



Общество с ограниченной ответственностью
«Мечел-Инжиниринг»

Регистрационный номер члена СРО П-006-007714760137-0071 от 30.06.2009

Заказчик – ООО "ЯРК"

Договор №1030

**Технический проект разработки
Сиваглинского и Пионерского месторождений
открытым способом.
Участок первоочередной отработки
Сиваглинского месторождения**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 6. Технологические решения

ЯРК.01.01-ТРЗ

Том 6.3

Текстовые и табличные приложения

Директор Департамента
по проектированию

Главный инженер проекта



К.В. Кодола

В.А. Равенских

| Изм. | № | Подп. | Дата |
|------|---|-------|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Состав проектной документации

Состав проектной документации «Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом. Участок первоочередной отработки Сиваглинского месторождения», шифр ЯРК.01.01, выполнен отдельным томом (ЯРК.01.01-СП).

Список исполнителей

| Отдел | Должность | ФИО | Подпись | Дата |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------|---|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Отдел открытых горных работ (ОГР) | Начальник отдела | Фисечко Андрей Владимирович |  | |
| | Главный специалист | Гапирова Татьяна Николаевна |  | |

Содержание

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Состав проектной документации | 2 |
| Список исполнителей | 3 |
| Содержание | 4 |
| Перечень приложений | 5 |
| Таблица регистрации изменений | 560 |

Перечень приложений

| | |
|--|-----|
| Приложение А Лицензия на право пользования недрами ЯКУ 007258 ТЭ | 6 |
| Приложение Б Протокол ГКЗ №480-к от 29.01.2020г..... | 18 |
| Приложение В Протокол ТКЗ №630 от 19.11.2021г..... | 59 |
| Приложение Г Сведения о состоянии и изменении запасов твердых полезных ископаемых за 2022г. (справка по форме 5-гр) | 155 |
| Приложение Д Положительное заключение экспертизы № 058-02-13/2022 от 11.02.2022г..... | 158 |
| Приложение Е Протокол заседания ТКР Якутнедра №1226-тпи от 31.03.2022г | 176 |
| Приложение Ж Протокол заседания ЦКР-ТПИ Роснедр №353/22-стп от 23.12.2022г. | 182 |
| Приложение И Расчет производительности основного горнотранспортного оборудования | 197 |
| Приложение К Сертификаты соответствия ОГТО требованиям ТР ТС 010/2011..... | 205 |
| Приложение М.1 Договор подряда на производство взрывных работ | 218 |
| Приложение М.2 Лицензия ООО «Нитро Сибирь Якутия» №ВМ-00-016360..... | 263 |
| Приложение Н Положительное заключение негосударственной экспертизы №14-2-1-3-068669-2022г. | 266 |
| Приложение П Лицензии и свидетельство ООО «Мечел-Инжиниринг»..... | 292 |
| Приложение Р Отчет о НИР «Оценка соответствия проектных решений отчету Заключение по геомеханическому обоснованию устойчивых параметров уступов и бортов карьеров, породных отвалов при разработке Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений открытым способом» | 300 |
| Приложение С Заключение по геомеханической оценке устойчивости уступов и бортов карьеров, породных отвалов при разработке Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений открытым способом | 369 |
| Приложение С1 Письмо ЯРК №376 по Вахтовому поселку в с. Б.Хатыми..... | 548 |
| Приложение Т Паспорт столовая | 549 |
| Приложение У Свидетельство о регистрации ОПО | 552 |



Федеральное агентство по недропользованию

Управление по недропользованию по
Республике Саха (Якутия)

ЛИЦЕНЗИЯ
на пользование недрами

ЯКУ
серия

007258
номер

ТЭ
тип

Выдана Общество с ограниченной ответственностью
«Якутская рудная компания», ИНН 1400003086

Вид пользования недрами разведка и добыча полезных ископаемых

Наименование участка недр месторождение Сиваглинское

Расположение участка недр Нерюнгринский район Республики Саха (Якутия)

Срок окончания пользования участком недр 01.10.2023

06.09.2022
*дата государственной
регистрации*

Начальник



Шепелёв Никита
Геннадиевич

УСЛОВИЯ ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРАМИ

1. Общие сведения

1.1. Сведения о пользователе недр:

1.1.1. Наименование: Общество с ограниченной ответственностью «Якутская рудная компания»;

1.1.2. ОГРН / ОГРНИП: 1211400013582;

1.1.3. ИНН: 1400003086.

1.2. Орган, предоставивший право пользования недрами: Управление по недропользованию по Республике Саха (Якутия).

1.3. Вид пользования недрами: разведка и добыча полезных ископаемых.

Категория участка недр: участок недр, не относящийся к участкам недр федерального значения и участкам недр местного значения.

1.4. Основание предоставления права пользования участком недр: переоформление лицензии на пользование недрами.

Целевое назначение: для разведки и добычи полезных ископаемых, в том числе использования отходов добычи полезных ископаемых и связанных с ней перерабатывающих производств.

1.5. **Иные сведения:** Виды полезных ископаемых на участке недр: железные руды.

2. Наименование (при наличии) участка недр, предоставленного в пользование, и описание его границ

2.1. Наименование участка недр, предоставленного в пользование: месторождение Сиваглинское.

2.2. Участок недр имеет статус: горный отвод.

2.3. Схема расположения участка недр и описание его пространственных границ содержатся в приложении № 3 к настоящей лицензии на пользование недрами.

3. Срок действия лицензии на пользование недрами: 01.10.2023.

4. Обязательства по пользованию недрами

4.1. Сроки подготовки и утверждения проектной документации на осуществление пользования недрами, а также сроки представления

материалов на государственную экспертизу запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр:

4.1.1. Срок утверждения проектной документации на осуществление геологического изучения недр, включающего поиски и оценку месторождения полезных ископаемых, получившей положительное заключение экспертизы, предусмотренной статьей 36.1 Закона Российской Федерации «О недрах»: **обязательство не установлено;**

4.1.2. Завершение геологического изучения участка недр, включающего поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, и представление материалов по результатам геологического изучения недр на государственную экспертизу запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, предусмотренную статьей 29 Закона Российской Федерации «О недрах»: **обязательство не установлено;**

4.1.3. Срок утверждения проектной документации на осуществление разведки месторождения полезных ископаемых, получившей положительное заключение экспертизы, предусмотренной статьей 36.1 Закона Российской Федерации «О недрах»:

4.1.3.1. Для месторождений полезных ископаемых, учтенных государственным балансом запасов полезных ископаемых:

Сиваглинское – не позднее 01.03.2013;

4.1.3.2. Для открываемых месторождений: **обязательство не установлено;**

4.1.4. Завершение разведки месторождений полезных ископаемых и представление материалов на государственную экспертизу запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, предусмотренную статьей 29 Закона Российской Федерации «О недрах»:

4.1.4.1. Для месторождений полезных ископаемых, учтенных государственным балансом запасов полезных ископаемых:

Сиваглинское – не позднее 01.03.2015;

4.1.4.2. Для открываемых месторождений: **обязательство не установлено;**

4.1.5. Срок утверждения технического проекта разработки месторождения полезных ископаемых, согласованного в соответствии со статьей 23.2 Закона Российской Федерации «О недрах»:

4.1.5.1. Для месторождений полезных ископаемых, учтенных государственным балансом запасов полезных ископаемых:

Сиваглинское – не позднее 30.06.2022;

4.1.5.2. Для открываемых месторождений: **обязательство не установлено.**

4.2. Сроки начала осуществления геологического изучения недр, разведки месторождений полезных ископаемых, ввода месторождения полезных ископаемых в разработку (эксплуатацию):

4.2.1. Срок начала осуществления геологического изучения недр, включающего поиск и оценку месторождения полезных ископаемых: **обязательство не установлено;**

4.2.2. Срок начала осуществления разведки месторождения полезных ископаемых:

4.2.2.1. Для месторождений полезных ископаемых, учтенных государственным балансом запасов полезных ископаемых:

Сиваглинское – не позднее 01.06.2013;

4.2.2.2. Для открываемых месторождений: **обязательство не установлено;**

4.2.3. Срок ввода месторождения полезных ископаемых в разработку (эксплуатацию):

4.2.3.1. Для месторождений полезных ископаемых, учтенных государственным балансом запасов полезных ископаемых:

Сиваглинское – не позднее 30.06.2024;

4.2.3.2. Для открываемых месторождений: **обязательство не установлено.**

5. Требования по рациональному использованию и охране недр, по безопасному ведению работ, связанных с пользованием недрами

5.1. Пользователь недр обязан выполнять требования, предусмотренные статьей 23, частью пятой статьи 24 Закона Российской Федерации «О недрах».

5.2. Пользование недрами осуществляется в соответствии с проектной документацией на осуществление геологического изучения недр, проектной документацией на осуществление разведки месторождений полезных ископаемых, техническим проектом разработки месторождения полезных ископаемых, техническим проектом строительства и эксплуатации подземных сооружений, техническим проектом ликвидации и консервации горных выработок, буровых скважин и иных сооружений, связанных с пользованием недрами.

5.3. Недропользователь обязан обеспечить:

- составление проекта на проведение мониторинга месторождения и района влияния горнодобывающего предприятия не позднее 01 марта 2013 года;

- сооружение наблюдательной сети и начало мониторинга месторождения и района влияния горнодобывающего предприятия не позднее 01 марта 2015 года.

6. Условия, связанные с платежами при пользовании недрами

6.1. Пользователь недр обязан уплатить разовый платеж за пользование недрами, в размере 140 100 000 рублей в течение 30 дней с даты государственной регистрации настоящей лицензии.

6.2. Пользователь недр обязан уплачивать регулярные платежи за пользование недрами в целях разведки полезных ископаемых по следующим ставкам:

| Год действия лицензии | Ставка платежа, рублей за км² в год |
|------------------------------|---|
| 2012-й год и последующие | 5 168 |

6.3. Пользователь недр уплачивает другие налоги и сборы, установленные в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах.

7. Сроки подготовки технического проекта ликвидации и консервации горных выработок, буровых скважин и иных сооружений, связанных с пользованием недрами, и проекта рекультивации земель

7.1. Срок подготовки технического проекта ликвидации и консервации горных выработок, буровых скважин и иных сооружений, связанных с пользованием недрами: не позднее 12 месяцев до установленного срока окончания пользования участком недр.

7.2. Срок подготовки проекта рекультивации земель: не позднее 12 месяцев до установленного срока окончания пользования участком недр.

8. Сведения о собственнике добытых полезных ископаемых

Добытые полезные ископаемые являются собственностью пользователя недр. Пользователь недр имеет право использовать отходы добычи полезных ископаемых и связанных с ней перерабатывающих производств.

9. Сроки представления геологической информации о недрах в фонды геологической информации

9.1. Пользователь недр обязан представлять геологическую информацию о недрах в федеральный фонд геологической информации и его территориальный фонд, фонд геологической информации Республики Саха (Якутия) в соответствии с требованиями к содержанию геологической информации о недрах и формой ее представления, порядком и сроками

представления геологической информации о недрах в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды в соответствии со статьями 22, 23, 27 и 27.2 Закона Российской Федерации «О недрах» и принятыми в соответствии с ним нормативными правовыми актами.

9.2. Пользователь недр обязан представлять в федеральный фонд геологической информации и его территориальный фонд, фонд геологической информации Республики Саха (Якутия) ежегодный отчет о результатах работ на участке недр не позднее 15 февраля года, следующего за отчетным, который должен содержать следующие систематизированные сведения об итогах выполненных работ по геологическому изучению недр и разведке месторождений полезных ископаемых: о затратах на работы, проведенные в отчетном периоде; о комплексе, объемах и видах проведенных в отчетном периоде работ; о конкретных исполнителях, проводивших работы в отчетном периоде; о полученных результатах работ; об основных выводах и планируемых работах на следующий год.

9.3. Пользователь недр обязан представлять в федеральный фонд геологической информации и его территориальный фонд, фонд геологической информации Республики Саха (Якутия) отчет о результатах мониторинга состояния недр не позднее 15 февраля года, следующего за отчетным.

10. Условия, при наступлении которых может быть приостановлено осуществление права пользования недрами или ограничено право пользования недрами

10.1. Осуществление права пользования недрами может быть приостановлено в случаях, установленных статьей 20.1 Закона Российской Федерации «О недрах».

10.2. Право пользования недрами может быть ограничено в случаях, установленных статьей 20.2 Закона Российской Федерации «О недрах».

11. Условия, при наступлении которых право пользования недрами прекращается на основании части первой статьи 20 Закона Российской Федерации «О недрах»

Право пользования недрами прекращается по истечении установленного лицензией на пользование недрами срока пользования участком недр.

12. Условия, при наступлении которых осуществление права пользования недрами может быть досрочно прекращено

12.1. Право пользования недрами может быть досрочно прекращено в соответствии с пунктом 2 части второй статьи 20 Закона Российской Федерации «О недрах» за однократное несоблюдение пользователем недр следующих условий лицензии на пользование недрами:

12.1.1. Сроков выполнения обязательств, указанных в пунктах 4.1 – 4.2 настоящих Условий пользования недрами;

12.1.2. Обязательств, предусмотренных пунктами 6.1 - 6.3 настоящих Условий пользования недрами;

12.1.3. Обязательства, предусмотренного разделом 7 настоящих Условий пользования недрами;

12.1.4. Обязательств, предусмотренных разделом 9 настоящих Условий пользования недрами.

12.2. Право пользования недрами может быть досрочно прекращено в соответствии с пунктом 3 части второй статьи 20 Закона Российской Федерации «О недрах» за систематическое (два и более раза в течение четырех лет) нарушение настоящих Условий пользования недрами за исключением условий, указанных в пункте 12.1 настоящих Условий пользования участком недр.

12.3. Право пользования недрами может быть досрочно прекращено в иных случаях в соответствии с частью второй статьи 20 Закона Российской Федерации «О недрах».

13. Иные условия

13.2. Сроки выхода на проектную мощность горнодобывающего предприятия с производительностью в соответствии с техническим проектом определяются в соответствии с утвержденным и согласованным в установленном порядке техническим проектом разработки.

СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДР

Расположение участка недр: Нерюнгринский район Республики Саха (Якутия).

Характеристика участка недр:

Сиваглинское железорудное месторождение расположено на юге Республики Саха (Якутия) в пределах Сиваглинской группы месторождений Южно-Алданского железорудного района.

Разведочные работы на месторождении были проведены в течение 1951-1954 и 1955-1957 годов.

На месторождении выявлено пять рудных тел, из которых наиболее крупными являются три - I, II, III. Рудные тела имеют линзовидную форму и прослежены по простиранию на 400-600 м и по падению на 260 м, мощность их колеблется от 11 до 194 м.

Железные руды месторождения представлены рудами, связанными с магнезиальными скарнами среди доломитов (р.т. II, IIa и IV), рудами связанными с около-скарновыми породами на контакте доломитов и алюмосиликатных пород - гнейсов (р.т. I) и рудами залегающими преимущественно в гнейсах (р.тIII).

Железные руды Сиваглинского месторождения имеют высокое содержание железа, составляющее в среднем в магнетитовых рудах 53,8%, в мартитовых 52,8%, в среднем по месторождению составляют 53,3%. Руды месторождения характеризуются повышенным содержанием меди и кобальта. Содержание меди колеблется от 0,01 до 16,13%, в мартитовых балансовых рудах в среднем составляет 0,19%, в магнетитовых и полумартитовых 0,53%. Содержание кобальта колеблется от следов до 0,08%, в среднем для всех типов руд составляет 0,016%.

По технологическим свойствам в пределах месторождения выделены следующие сорта руд:

1) мартеновские - мартитовые руды, содержащие более 55% железа, менее 0,15% серы, фосфора и меди;

2) доменные не требующие обогащения - мартитовые руды с содержанием железа более 46%, серы, фосфора не более 0,15%, меди не более 0,2%;

3) доменные требующие обогащения - мартитовые с содержанием железа более 30% и серы более 0,15% и магнетитовые, содержащие более 25% железа и более 0,15% серы; медистые железные руды с содержанием железа более 30% для мартитовых и с содержанием железа более 25% для магнетитовых и полумартитовых и меди более 0,2%.

Исследования технологических свойств руд проводились в Ленинградском институте «Механобр», в институте металлургии АН СССР и

в институте химии и металлургии УФ АН СССР. Наиболее рентабельной признана схема флотационного обогащения руды, позволяющая получить высококачественный железный, медный и пиритный (кобальтовый) концентраты. Содержание серы в концентрате составляет 0,12-0,13% и укладывается в пределы кондиций, что позволяет избежать агломерации. В результате испытаний металлургических свойств сделан вывод, что на базе железных руд месторождения Сиваглинского, с применением кокса из Чульманских углей, можно получить мартеновский чугун при хороших техникоэкономических показателях.

По результатам геологоразведочных работ в пределах Сиваглинского месторождения за период 1951-57 гг. составлен отчет с подсчетом запасов, который рассмотрен ГКЗ и протоколом от 19.11.1957 г. № 2056 подсчитанные запасы поставлены на Государственный баланс запасов в количестве категории А2 - 5941 тыс.т руды, категории В - 12964 тыс.т руды, категории С1 - 7477 тыс.т руды. Месторождение отнесено к 3 группе сложности согласно классификации ГКЗ.

По состоянию на 01.01.2011 г. по железорудному месторождению Сиваглинское Государственным балансом запасов учтены запасы для открытой добычи категорий А2+В+С1 в количестве 26382 тыс.т, в том числе:

- мартитовая руда - 12306 тыс.т;
- магнетитовая и полумартитовая руда - 14076 тыс.т.

По состоянию на 01.01.2011 в соответствии с государственным балансом запасов полезных ископаемых на участке недр учтены следующие запасы:

| Объект учета | Полезное ископаемое | Ед. изм. | Категории запасов | | |
|---------------------|----------------------|--------------|--------------------|----------------|--------------|
| | | | А+В+С ₁ | С ₂ | Забалансовые |
| Сиваглинское | железные руды | тыс т | 26382 | 0 | 0 |

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ УЧАСТКА НЕДР И ОПИСАНИЕ ЕГО ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ГРАНИЦ



Координаты угловых точек

| № п/п | Широта | Долгота |
|-------|-------------|--------------|
| 1 | 57° 29' 13" | 125° 01' 39" |
| 2 | 57° 29' 28" | 125° 01' 39" |
| 3 | 57° 29' 42" | 125° 01' 51" |
| 4 | 57° 30' 12" | 125° 01' 52" |
| 5 | 57° 30' 11" | 125° 03' 01" |
| 6 | 57° 29' 11" | 125° 02' 58" |

Площадь 223,46 га.

 Испрашиваемый участок недр

Начальник Управления по недропользованию
по Республике Саха (Якутия)



Г. Г. Наумов

Выполнено: 22.02.2012 г.
ГУП "Сахагеоинформ"
Исп.: Романенко М.П.

Пространственные границы и статус участка недр:

| Номер точки | Северная широта | | | Восточная долгота | | |
|-------------|-----------------|------|--------|-------------------|------|--------|
| | град. | мин. | сек. | град. | мин. | сек. |
| 1 | 57 | 29 | 13,000 | 125 | 1 | 39,000 |
| 2 | 57 | 29 | 28,000 | 125 | 1 | 39,000 |
| 3 | 57 | 29 | 42,000 | 125 | 1 | 51,000 |
| 4 | 57 | 30 | 12,000 | 125 | 1 | 52,000 |
| 5 | 57 | 30 | 11,000 | 125 | 3 | 01,000 |
| 6 | 57 | 29 | 11,000 | 125 | 2 | 58,000 |

Границы участка недр ограничены контуром прямых линий.

Верхняя граница – нижняя граница почвенного слоя, а при его отсутствии – граница земной поверхности и дна водоемов и водотоков.

Нижняя граница – нижняя граница подсчёта запасов на дату предоставления права пользования недрами.

Статус участка недр – горный отвод.

Площадь участка недр составляет 2.23 кв. км.

СВЕДЕНИЯ О ПРЕДЫДУЩИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯХ НЕДР

| № | Пользователь недр | Государственный регистрационный номер лицензии | Дата государственной регистрации лицензии | Основание предоставления права | Дата переоформления лицензии |
|---|---------------------------|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | АО ХК "Якутуголь" " | ЯКУ 03153 ТЭ | 29.02.2012 | По результатам конкурса | 06.09.2022 |

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель Руководителя Федерального
агентства по недропользованию

С.А. Аксенов
«26» _____ 2020 г.



ПРОТОКОЛ № 480-к

з а с е д а н и я

**Государственной комиссии по утверждению заключений государственной экспертизы
запасов твердых полезных ископаемых Федерального агентства по недропользованию**

«29» января 2020 г.

г. Москва

Утверждение заключения государственной экспертизы по технико-экономическому обоснованию разведочных кондиций для подсчета запасов Пионерского и Сиваглинского железорудных месторождений в Республике Саха (Якутия)

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Заместители Председателя Комиссии:

- В.В. ШКИЛЬ
- А.Б. ЛАЗАРЕВ

Члены Комиссии:

- В.И. ВОРОПАЕВ
- О.В. КЕШИШЕВА
- Т.П. ЛИНДЕ

Эксперты:

- Н.С. МАРКОВА
- Н.И. ЛОМАКА
- Т.И. ЮШИНА
- С.Н. ГЕРАСИМОВ
- В.Ф. РОГИЗНЫЙ
- И.И. РОГИНЕЦ
- З.М. НАЗАРОВА
- А.Н. АНИКИН
- М.Ю. ОСИПОВ

Руководитель экспертной комиссии

- В.И. ВОРОПАЕВ

Секретарь экспертной комиссии

- И.Н. ЛОМАКА

Представитель ООО «УК Мечел Майнинг»
руководитель направления

- О.В. ИЛЬИН

Авторы Отчета

ООО «Мечел-Инжиниринг»:

технический директор

- К.В. КОДОЛА

главный инженер проектов

- К.А. КУЗЬМИН

ПРЕДСЕДАТЕЛЬСТВОВАЛ

- В.В. ШКИЛЬ

1. Рассмотрено заключение государственной экспертизы:

По материалам технико-экономического обоснования постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов Пионерского (лицензия ЯКУ 03034 ТЭ) и Сиваглинского (лицензия ЯКУ 03153 ТЭ) железорудных месторождений в Республике Саха (Якутия), представленным ООО «Мечел-инжиниринг».

2. Комиссия отмечает:

2.1. Внести в авторский вариант разведочных кондиций следующие изменения:

Для Сиваглинского месторождения

Применительно к условиям отработки открытым способом:

Изменить параметры кондиций с учётом редакционных правок:

- бортовое содержание железа общего ($Fe_{общ}$) в пробе – 15%;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур подсчёта запасов – 4,0 м;
- балансовые запасы подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера;
- запасы за контуром карьера, подсчитанные по кондициям, утвержденным для балансовых запасов, отнести к забалансовым.

Включить параметры кондиций:

- подсчет запасов выполнить отдельно по технологическим типам руд:
 - доменные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) выше 50%, серы менее 0,3% и меди менее 0,2%;
 - агломерационные руды с содержанием железа ($Fe_{общ}$) общего более 45% и меди менее 0,20%;
 - медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) выше 25% и меди более 0,2%.

Исключить параметр кондиций:

- подсчёт запасов меди (II группа попутных полезных ископаемых) не производить.

Для Пионерского месторождения

Применительно к условиям отработки открытым способом:

Изменить параметры кондиций с учётом редакционных правок:

- бортовое содержание железа магнетитового ($Fe_{\text{магн}}$) в пробе – 8%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 6,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур подсчёта запасов – 6,0 м;
- балансовые запасы подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера.

Исключить параметры кондиций:

- к забалансовым отнести запасы, находящиеся за границами карьера, подсчитанные по кондициям для балансовых запасов.

Применительно к условиям отработки подземным способом:

Включить параметры кондиций для подсчета балансовых запасов:

- бортовое содержание железа магнетитового в пробе – 8%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 6,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур запасов – 6,0 м;
- руды, с содержанием серы менее 0,3% относить к малосернистым.

Разведочные кондиции для подсчета запасов квалифицировать в качестве временных.

3. Решение Комиссии:

3.1. Утвердить заключение государственной экспертизы по технико-экономическому обоснованию разведочных кондиций для подсчёта запасов Пионерского (лицензия ЯКУ 03034 ТЭ) и Сиваглинского (лицензия ЯКУ 03153 ТЭ) железорудных месторождений в Республике Саха (Якутия).

3.2. Утвердить для подсчёта запасов Пионерского (лицензия ЯКУ 03034 ТЭ) и Сиваглинского (лицензия ЯКУ 03153 ТЭ) железорудных месторождений, с учётом изменений, указанных в п. 2.1 настоящего протокола, постоянные разведочные кондиции применительно к условиям отработки открытым способом и временные разведочные кондиции применительно к условиям отработки подземным способом:

Для Сиваглинского месторождения

Применительно к условиям отработки открытым способом:

- бортовое содержание железа общего ($Fe_{\text{общ}}$) в пробе – 15%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 4,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур подсчёта запасов – 4,0 м;
- подсчет запасов выполнить отдельно по технологическим типам руд;

- доменные руды с содержанием железа общего ($Fe_{\text{общ}}$) выше 50%, серы менее 0,3% и меди менее 0,2%;
- агломерационные руды с содержанием железа ($Fe_{\text{общ}}$) общего более 45% и меди менее 0,20%;
- медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды с содержанием железа общего ($Fe_{\text{общ}}$) выше 25% и меди более 0,2%.

Балансовые запасы подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера.

Запасы за контуром карьера, подсчитанные по кондициям, утвержденным для балансовых запасов, отнести к забалансовым.

Для Пионерского месторождения

Применительно к условиям отработки открытым способом:

- бортовое содержание железа магнетитового ($Fe_{\text{магн}}$) в пробе – 8%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 6,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур подсчёта запасов – 6,0 м.

Балансовые запасы подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера.

Применительно к условиям отработки подземным способом:

для подсчета балансовых запасов:

- бортовое содержание железа магнетитового ($Fe_{\text{магн}}$) в пробе – 8%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 6,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур запасов – 6,0 м;
- руды, с содержанием серы менее 0,3% относить к малосернистым.

Неотъемлемой частью протокола Комиссии является заключение государственной экспертизы.

Дата подписания протокола

30.01.2020

Заместитель Председателя Комиссии



В.В. Шкиль

Секретарь Комиссии



Г.Б. Андросова

**Федеральное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых»
(ФБУ «ГКЗ»)**

Заключение государственной экспертизы

**по технико-экономическому обоснованию разведочных кондиций для подсчета запаса
Пионерского и Сиваглинского железорудных месторождений в Республике Саха
(Якутия)**

Экспертная комиссия создана приказами ФБУ «ГКЗ» от 08 октября 2019 г. № 1206 и
от 14 октября 2019 г. №1224 в следующем составе:

Сотрудники ФБУ «ГКЗ»:

Руководитель экспертной комиссии

- Воропаев В.И.

Секретарь экспертной комиссии

- Ломака И.Н.

Внештатные эксперты:

- Маркова Н.С.

- Ломака Н.И.

- Юшина Т.И., к.т.н.

- Герасимов С.Н.

- Рогизный В.Ф., к.т.н.

- Рогинец И.И.

- Назарова З.М., д.э.н.

- Аникин А.Н.

- Осипов М.Ю.

1. Экспертной комиссией рассмотрены:

1.1. Материалы «Технико-экономическое обоснование (ТЭО) постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов железной руды Пионерского и Сиваглинского месторождений», ООО «Мечел-инжиниринг», г. Новосибирск, 2019. Ответственный исполнитель К.А. Кузьмин.

1.2. Лицензия на пользование недрами ЯКУ 03034 ТЭ от 05.08.2011 г. с приложениями.

1.3. Лицензия на пользование недрами ЯКУ 03153 ТЭ от 29.02.2012 г. с приложениями.

1.4. Протоколы ГКЗ СССР от 19.11.1957 №2055 и от 19.11.1957 №2056 по утверждению запасов соответственно Пионерского и Сиваглинского месторождений.

1.5. Заключения заинтересованных организаций:

- протокол НТС Управления по недропользованию по Республике Саха (Якутия) от 03.09.2018 г. № 64 по рассмотрению ТЭО постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов Пионерского и Сиваглинского железорудных месторождений;

- протокол совместного технического совещания АО ХК «Якутуголь» и ООО «Мечел-Инжиниринг» от 29.08.2019 г. № 2.

1.6. Дополнительно представленные материалы:

- дополнительные материалы к отчету «Технико-экономическое обоснование (ТЭО) постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов железной руды Пионерского и Сиваглинского месторождений».

1.7. Экспертные заключения и дополнения к ним Марковой Н.С., Ломаки Н.И. (геологическая часть), Юшиной Т.И., (технологическая часть), Герасимова С.Н., Рогизного В.Ф. (горная часть), Рогинца И.И. (гидрогеологическая, инженерно-геологическая и экологическая части), Осипова М.Ю., Назаровой З.М. (экономическая часть), Аникина А.Н. (геодезическая часть).

2. Согласно представленным материалам:

2.1. Пионерское и Сиваглинское железорудные месторождения в административном отношении находятся на территории муниципального образования «Нерюнгринский район» Республики Саха (Якутия). Ближайшим населенным пунктом является расположенный 18 км северо-восточнее поселок Большой Хатыми, в 127 км к северо-востоку от г. Нерюнгри.

В нескольких километрах от месторождения проходят федеральная автотрасса М-56 Лена и железная дорога «Нерюнгри-Алдан-Томмот-Нижний Бестях». Юго-восточнее Сиваглинского месторождения на расстоянии 2,5 км проходит ЛЭП-110 кВ от Нерюнгринской ГРЭС энергетической мощностью 570/630 МВт. Дополнительно строится ЛЭП-220 кВ. от пос. Серебряный Бор до г. Томмот (к планируемому к строительству

Эльконскому горно-маталлургическому комбинату). В 19-23 км к востоку от месторождений проходит нефтепровод Восточная Сибирь-Тихий Океан.

Пионерское и Сиваглинское месторождения находятся на расстоянии 4 км друг от друга и на текущий момент не обрабатывались, лицензии на их разведку и разработку выданы ОАО ХК «Якутуголь», входящему в структуру ПАО «Мечел».

Месторождения входят в состав Южно-Алданского железнорудного района и удалены не более чем на 35 км от двух крупных железнорудных месторождений аналогичного типа: Таежного (1255 млн. т руды) и Десовского (701 млн. т руды).

2.2. Пионерское месторождение открыто в 1951 г., Сиваглинское - в 1937 г. Разведка месторождений проводилась в два этапа: в 1951-1957 гг. и в 2012-2015 гг. В последний период разведочные работы выполнялись ОАО ХК «Якутуголь».

На Пионерском месторождении при проведении ГГР в 1951-1957 гг. было пройдено 3100 м³ канав, 57 скважин, расположенных на 12 профилях, ориентированных вкрест простирания рудных тел (14 462 пог.м). Расстояние между разведочными профилями составляло 100 м, между скважинами в профилях - 50 м. В центральной части месторождения пройдена разведочная шахта с рассечками (208 пог. м).

По результатам геологоразведочных работ в 1957 г., ГКЗ СССР утвердила запасы Пионерского месторождения (протокол от 19.11.1957 № 2055) в следующем количестве по категориям (таблица 1):

Таблица 1

| Категория запасов | Запасы руды, тыс. т | Средние содержания, % | | |
|-------------------|---------------------|-----------------------|------|--------|
| | | железо | сера | фосфор |
| A | 16773 | 42,49 | 1,84 | 0,04 |
| B | 38360 | 42,12 | 1,88 | 0,04 |
| C ₁ | 48650 | 40,69 | 2,02 | 0,04 |
| C ₂ | 34074 | 39,15 | 2,14 | 0,04 |

Запасы были подсчитаны по кондициям, утвержденным Техническим управлением Министерства черной металлургии СССР (письмо от 24.05.1957 г. №19-11-2).

Позднее на месторождении было пробурено дополнительно 8 скважин, пересчитаны его запасы и в 1964 г. представлены на рассмотрении ГКЗ СССР в количестве 132,8 млн т по категориям A+B+C₁+C₂. В связи с незначительными изменениями запасов (по сравнению с ранее утвержденными) ГКЗ СССР сочла их переутверждение нецелесообразным (протокол от 19.08.1964 № 4389).

С самого начала изучения месторождения доломиты платформенного чехла, перекрывающие железнорудное месторождение, изучались на пригодность использования в металлургии и в строительстве. При бурении разведочных скважин опробовался керн

доломитового чехла на предмет изучения доломитов в качестве огнеупоров и флюсов для металлургической промышленности. В результате были подсчитаны и в 1959 г. утверждены на НТС запасы доломитов I класса для металлургии в количестве 20,2 млн т.

В 1974 г. доломиты месторождения оценивались как сырье для производства строительной извести.

В период 1987-1990 гг. на Пионерском доломитовом месторождении (вскрыша Пионерского железорудного месторождения) был произведен новый подсчет запасов доломитов: по категориям В+С₁ - 25,37 млн т, в том числе I класса 12,53 млн т (содержание СаО - 12,53%, MgO - 29,64%, SiO₂ - 2,43%, сумма полуторных окислов 1,02%), II класса - 12,9 млн т (содержание СаО - 12,9%, MgO - 29,08%, SiO₂ - 3,59%, сумма полуторных окислов 1,72%). Было сделано заключение, что доломиты месторождения пригодны в соответствии с ГОСТ 10375-63 для обжига на металлургический доломит и для заправки мартеновских печей.

При проведении разведочных работ в 2012-2015 гг. были пробурены скважины на участке детализации в пределах разведочных профилей 0-0, 0^а 0^а, I-I, III-III в центральной части месторождения по сети 50×50 м с оценкой основного рудного тела до глубины 270 м от поверхности (гор. +750 м) и на южном фланге в профилях II-II, IV-IV, X-X, XIV-XIV с расстоянием между профилями соответственно 100 м, 300 м и 200 м. Максимальная глубина подсечения руды на участках детализации достигнута по скважине № 62 (профиль III-III) - 490 м от поверхности. В разведочных профилях VI-VI, VIII-VIII, XII-XII и севернее профиля III-III бурение не проводилось, и при подсчете запасов использовались данные скважин предшественников. Здесь расстояние между профилями варьируют от 130 м до 190 м, между скважинами в профилях - от 60 до 150 м.

2.3. Сиваглинское месторождение открыто в 1937 г. Геологоразведочные работы на месторождении проводились в 1951-1954 гг., 1955-1957 гг. и 2012-2015 гг. В последний период геологоразведочные работы выполнялись АО ХК «Якутуголь».

В 1951-1954 гг. разведывалось с поверхности канавами, на глубину шурфами с рассечками и скважинами колонкового бурения, расположенными по линиям, ориентированным вкост простирания рудных тел. Расстояния между разведочными линиями составляли 30-100 м, между скважинами по падению рудных тел - 50-100 м. По результатам этих работ запасы железных руд были утверждены в 1955 ГКЗ СССР (протокол от 09.04.1955 № 438) в количестве 35,9 млн т, в том числе по категориям В+С₁ - 34,3 млн т, по кат. С₂ - 1,6 млн т.

В период 1955-1957 гг. на месторождении было пробурено дополнительно 16 скважин глубиной до 190 м, из которых только 4 скважины вскрыли железные руды. По

результатам этих работ был выполнен новый подсчет запасов железных руд, утвержденный ГКЗ СССР (протокол от 19.11.1957 № 2056), в таблице 2:

Таблица 2

| Категория запасов | Запасы руды, тыс. т | В т.ч. в охранном целике р. Сивагли | Средние содержания, % | | | | | Запасы меди, тыс. т |
|---|---------------------|-------------------------------------|-----------------------|------|--------|------|-----------|---------------------|
| | | | железо | сера | фосфор | медь | кремнезит | |
| Магнетитовая и полумартитовая руда* | | | | | | | | |
| A | 855 | - | 55,0 | 1,45 | 0,09 | - | - | - |
| B | 8031 | 5478 | 54,9 | 1,93 | 0,08 | - | - | - |
| C ₁ | 5190 | 875 | 51,4 | 2,36 | 0,07 | - | - | - |
| в том числе магнетито-халькопиритовая руда** | | | | | | | | |
| A+B+ C ₁ | 592 | - | 55,4 | 1,60 | 0,10 | 1,63 | - | 9,6 |
| Мартитовая руда | | | | | | | | |
| A | 5086 | - | 53,3 | 0,19 | 0,10 | - | - | - |
| B | 4933 | - | 54,4 | 0,10 | 0,12 | - | - | - |
| C ₁ | 2287 | - | 49,2 | 0,27 | 0,13 | - | - | - |
| в том числе руды, отвечающие требованиям мартеновского производства по химическому составу | | | | | | | | |
| A+B+ C ₁ | 4468 | - | 59,1 | 0,02 | 0,10 | 0,08 | 5,51 | - |

Примечания:

* среднее содержание меди в магнетитовых рудах без учета магнетито- халькопиритовых руд составляет 0,24%;

** кроме того в числе запасов магнетитовых и мартитовых руд руды с содержанием меди более 0,2% составляют соответственно 5265,3 тыс. т и 2290 тыс. т при среднем содержании меди 0,41 и 0,58%.

Запасы подсчитаны по кондициям, утвержденным Техническим управлением Министерства черной металлургии СССР (письмо от 24.05.1957 г. №19-11-2).

При проведении разведочных работ в 2012-2015 гг. была применена аналогичная система разведки, что и в предыдущие периоды (с проходкой канав и скважин). Разведочные профили расположены также субмеридиально с небольшим смещением к западу от профилей первого этапа разведки. Разведка месторождений проводилась по квадратной сети 100×100 м со сгущением на участке детализации в центральной части месторождения до 40-60 м по простиранию и 50-70 м по падению рудных тел (в среднем 50×50 м). Указанная разведочная сеть создана до глубины 80-120 м. На нижних горизонтах рудные тела вскрыты скважинами, расстояния между которыми по падению рудных тел составляют 90-115 м.

2.4. В 2019 г. на государственную экспертизу были представлены материалы технико-экономического обоснования постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов Пионерского и Сиваглинского железорудных месторождений. Изучив представленные материалы, Комиссия постановила воздержаться от утверждения постоянных разведочных кондиций для условий открытой отработки запасов Пионерского и Сиваглинского железорудных месторождений из-за отсутствия необходимого геологического, горнотехнического, технологического и экономического обоснований (протокол

Государственной комиссии от 15.02.2019 № 467-к). Недропользователю было рекомендовано разработать ТЭО постоянных разведочных для подсчета запасов Пионерского и Сиваглинского железорудных месторождений, с учетом требований действующих методических и нормативных документов по государственной экспертизе и представить его на государственную экспертизу в установленном порядке, при этом учесть замечания, изложенные в Заключении государственной экспертизы и прилагаемых экспертных заключениях (приложение к протоколу Государственной комиссии от 15.02.2019 № 467-к).

Рассматриваемое ТЭО постоянных разведочных кондиций представлено АО ХК «Якутуголь» повторно. ТЭО выполнено ООО «Мечел-Инжиниринг» на базе результатов разведочных работ, выполненных на Пионерском и Сиваглинском месторождениях за все периоды их разведки (включая доразведку 2012-2015 гг.) с целью переоценки запасов указанных месторождений в современных рыночных условиях. Проведение переоценки месторождений регламентировано требованиями лицензионных соглашений, предусматривающих по завершению разведочных работ составление отчетов с подсчетом запасов и ТЭО постоянных разведочных кондиций и представление их на государственную экспертизу.

Для подсчета запасов Пионерского месторождения авторами ТЭО рекомендуются к утверждению следующие постоянные разведочные кондиции:

- к балансовым отнести запасы, подсчитанные в контурах Пионерского карьера (до горизонта +800 м);
- бортовое содержание $Fe_{\text{магн}}$ в пробе– 20%;
- минимальная мощность рудного тела - 6,0 м;
- максимальная мощность некондиционных рудных и пустых прослоев, включаемых в контур запасов – 6,0 м.

– к забалансовым отнести запасы, находящиеся за границами карьера, подсчитанные по кондициям для балансовых запасов.

Для подсчета запасов Сиваглинского месторождения авторами ТЭО рекомендуются к утверждению следующие постоянные разведочные кондиции:

- к балансовым отнести запасы, подсчитанные в контурах Сиваглинского карьера (до горизонта +900 м);
- бортовое содержание $Fe_{\text{общ}}$ в пробе– 25%;
- минимальная мощность рудного тела - 4,0 м;
- максимальная мощность некондиционных рудных и пустых прослоев, включаемых в контур запасов – 4,0 м.

– подсчет запасов меди (II группа попутных полезных ископаемых) не производить. Оставшиеся за контуром карьера запасы железной руды признать забалансовыми.

Для подсчета забалансовых запасов следует принять те же кондиции, что и для подсчета балансовых.

2.5. Право пользования недрами на Сиваглинском месторождении с целью разведки и добычи железных руд принадлежит акционерному обществу холдинговая компания «Якутуголь» (АО ХК «Якутуголь»), на основании лицензия ЯКУ 03153 ТЭ от 29.02.2012. Лицензионный участок занимает площадь 2,23 кв. км и имеет статус горного отвода с ограничением по глубине нижней границей подсчета запасов. Дата окончания действия лицензионного соглашения 01 марта 2022 года.

Лицензионным соглашением предусмотрено: завершение разведки и предоставление геологического отчета и ТЭО постоянных разведочных кондиций с подсчетом запасов железных руд на государственную экспертизу не позднее 01 марта 2015 г.; ввод в эксплуатацию горнодобывающего предприятия не позднее 01 ноября 2017 г.

Право пользования недрами на Пионерском месторождении предоставлено АО ХК «Якутуголь» на основании лицензия ЯКУ 03034 ТЭ от 05.08.2011. Лицензионный участок занимает площадь 9,95 кв. км и имеет статус горного отвода с ограничением по глубине нижней границей подсчета запасов. Дата окончания действия лицензионного соглашения 10 августа 2031 года.

Лицензионным соглашением предусмотрено: завершение разведки и предоставление геологического отчета и ТЭО постоянных разведочных кондиций с подсчетом запасов железных руд по категориям С₁ и С₂ на государственную экспертизу не позднее 10 августа 2014 г.; ввод в эксплуатацию горнодобывающего предприятия не позднее 10 апреля 2017 г.;

Основные условия недропользования, предусмотренные лицензионными соглашениями, выполняются с отставанием по срокам.

В соответствии с приказом Федерального агентства по недропользованию от 12.12.2019 № 534, досрочно прекращено право пользования на участок недр лицензии ЯКУ 03034 ТЭ.

2.6. После утверждения запасов ГКЗ СССР в 1957 г. Пионерское и Сиваглинское месторождения не отрабатывались.

Государственным балансом запасов полезных ископаемых РФ (железные руды; доломит для металлургии) по состоянию на 01.01.2019 г. по рассматриваемым месторождениям учтено следующее количество балансовых запасов, представленных в таблице 3 (по категориям; железная руда и доломит в тыс. т):

Таблица 3

| Тип руды | Среднее содержание полезного компонента, % | A | B | C ₁ | A+B+C ₁ | C ₂ |
|--|--|-------|-------|----------------|--------------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. Железные руды | | | | | | |
| Пионерское месторождение (лицензия ЯКУ 03034 ТЭ) | | | | | | |
| Магнетитовые | 41,50 | 16773 | 38360 | 48650 | 103783 | 34074 |
| Сивагинское месторождение (лицензия ЯКУ 03153 ТЭ) | | | | | | |
| Гематито-сидерито- мартитовые | 53,31 | 5935 | 12958 | 7477 | 26370 | - |
| в том числе: | | | | | | |
| - мартитовые | 53,10 | 5080 | 4927 | 2287 | 12294 | - |
| в том числе: | | | | | | |
| -мартезовские | 59,10 | 1610 | 2340 | 506 | 4456 | - |
| - магнетитовые и полумартитовые | 53,50 | 855 | 8031 | 5190 | 14076 | - |
| В том числе в охранном целике р. Сивагли | | - | 5478 | 875 | 6353 | - |
| 2. Доломит для металлургии | | | | | | |
| Пионерское месторождение (лицензия ЯКУ 03034 ТЭ) | | | | | | |
| Доломит I класса | - | - | 3700 | 16500 | 20200 | - |

2.7. Краткое изложение авторского варианта обоснования параметров постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов железной руды Пионерского и Сиваглинского месторождений приведено в Авторской справке прилагаемой к настоящему заключению.

2.8. Материалы отчета «Технико-экономическое обоснование (ТЭО) постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов железной руды Пионерского и Сиваглинского месторождений» были рассмотрены на заседании НТС Якутнедра (протокол от 03.09.2018 г. № 64) и НТС АО ХК «Якутуголь» (протокол от 29.08.2019 №2), по результатам которых было рекомендовано направить материалы на государственную экспертизу в ФБУ «ГКЗ».

3. Экспертная комиссия отмечает:

3.1. Представленные на рассмотрение материалы по структуре, содержанию и оформлению, в целом, соответствуют требованиям нормативных и методических документов по экспертизе, однако нуждались в существенной доработке, дополнительном геологическом, технологическом, горнотехническом и экономическом обосновании рекомендуемых к утверждению кондиций и расширению их параметров.

В представленных материалах ТЭО отсутствует раздел выполнения рекомендаций Государственной комиссии (протокол от 15.02.2019 г. № 467-к) на ранее представленные материалы по технико-экономическому обоснованию постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов Пионерского и Сиваглинского месторождений.

Экспертиза отмечает удовлетворительное качество представленных материалов на государственную экспертизу. Уточняющая информация внесена в текст отчета и графические приложения в рабочем порядке.

По запросу экспертизы были представлены дополнительные материалы к отчету «Технико-экономическое обоснование (ТЭО) постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов железной руды Пионерского и Сиваглинского месторождений», где авторы сформировали соответствующий раздел и учли замечания экспертизы: определены кондиции, по которым должно производиться оконтуривание и подсчет запасов; выделены и подсчитаны запасы окисленных руд; приведены сведения о результатах внутреннего и внешнего контроля; приведено обоснование отсутствия в составе ТЭО кондиций сравнения материалов современного этапа геологоразведочных работ с материалами предшественников; представлен подсчет запасов с использованием истинной мощности рудных и нерудных интервалов; уточнены технологические типы руд, согласно планируемому сортаменту товарной продукции; для открытых горных работ представлено обоснование контуров карьеров и выполнено обоснование производственной мощности карьеров, с учётом интенсивности развития горных работ; для подземных горных работ проектными решениями принята система разработки с поэтажным обрушением с высотой этажа 100 м, подэтажа – 30 м.

3.2. Согласно проведенной экспертизе, контуры лицензионных участков Пионерского и Сиваглинского месторождений по координатам угловых точек, идентичны контурам на графических приложениях, за исключением угловой точки №5 лицензии ЯКУ 03153 ТЭ (Сиваглинское месторождение) – отклонение составляет 19 м в северном направлении. Замечание было устранено авторами в процессе проведения экспертизы. Расположение устьев скважин и горных выработок на графических материалах соответствует координатам, указанным в каталогах координат.

Топографо-геодезические работы выполнялись ЗАО «Сибземпроект» (г. Братск) в 2011-2012 гг. Работы по привязке современных горных выработок осуществлялись в период с 2012 по 2015 гг.

Глубина подсчетов запасов Пионерского и Сиваглинского месторождений составляет соответственно +780 м абс. для ОГР и +500 м абс. для ПГР и +900 м абс., что соответствует глубине подсчёта, утвержденной ранее ГКЗ СССР (протоколы от 19.11.1957 № 2055 и от 19.11.1957 № 2056).

3.3. Пионерское и Сиваглинское месторождения входят в состав Южно-Алданского железнорудного района, который занимает центральную часть Алданского щита и в структурном отношении охватывает Унгра-Тимптонский синклиорий, выполненный кристаллическими образованиями федоровской серии нижнего протерозоя.

Геологические особенности Пионерского и Сиваглинского месторождений достаточно полно изучены в процессе проведения их детальной разведки в 60-х годах прошлого столетия и при доразведке в 2012-2015 гг.

3.3.1. Пионерское месторождение входит в состав Южно-Алданского железорудного района, который занимает центральную часть Алданского щита и в структурном отношении охватывает Унгра-Тимптонский синклинорий, выполненный кристаллическими образованиями федоровской серии нижнего протерозоя. В ядрах антиклинальных складок, осложняющих синклинорий, в контурах железорудного района выходят нижележащие метаморфические породы верхнеалданской серии, на которых образования федоровской серии лежат с угловым и стратиграфическим несогласием.

В структурном отношении месторождение приурочено к западному крылу Комсомольско-Пионерской синклинали меридионального простирания. Угол падения крыла складки на Пионерском месторождении 60-90° на восток.

Кристаллические породы фундамента в пределах месторождения перекрываются чехлом карбонатных отложений венда мощностью от 30 до 70 м.

Метаморфические образования фундамента на площади месторождения представлены леглиерской свитой федоровской серии, делящейся на две пачки - нижнюю рудную и верхнюю, существенно карбонатную.

В нижней части рудной пачки находится более чем 100-метровый пласт в различной степени мигматизированных биотитовых и амфибол - диопсидовых гнейсов, переслаивающихся с амфибол - диопсидовыми кристаллосланцами. Последние метасоматическими процессами почти нацело преобразованы в сфен-содержащие салит-скаполитовые околоскарновые породы (кристаллосланцы). С запада на восток наблюдается увеличение интенсивности преобразования гнейсов и кристаллосланцев в диопсид-скаполитовые породы, содержащие то или иное количество магнетита вплоть до образования мелких рудных тел мощностью до 5-10 м, сложенных бедными магнетитовыми рудами. На околоскарновых породах лежит пласт сфен-содержащей салит-скаполит-магнетитовой руды мощностью 25-140 м, отличающийся от кристаллосланцев только большим содержанием магнетита.

Собственно руды представляют собой диопсид-скаполитовые породы с тем или иным количеством магнетита; благодаря магнетиту они связаны с вмещающими породами постепенными переходами. Этим рудным пластом завершается рудная пачка. Нижняя граница рудной пачки не установлена. Неполная мощность пачки 240 м.

Руды и кристаллосланцы рудной пачки мелкозернистые, тонкополосчатые. Полосчатая текстура обусловлена перемежаемостью слоев существенно салит-магнетитового, салитового состава и скаполитового состава. Мощность полосок от долей

мм до 1 -3 мм, редко более. Руды содержат прослойки сфен-содержащих салит-скаполитовых кристаллосланцев. Кристаллосланцы переходят в руды постепенно, путем увеличения количества полосок салит-магнетитового состава. Вблизи контакта с залегающими выше карбонатными породами количество магнетита резко возрастает и образовавшиеся диопсид-скаполит-магнетитовые породы представляют собой богатые массивные и вкрапленные железные руды.

На контакте с перекрывающим вендским чехлом железные руды и вмещающие породы выветрены. Вмещающие породы до глубины 3-5 м превращены в серпентин-хлоритовые породы. Сульфид-магнетитовые руды превращены в малосернистые магнетитовые руды, в которых при наиболее интенсивных процессах выветривания магнетит и сульфиды частично замещаются гидроокислами железа. Мощность зоны окисления руд около 5 м. Породы коры выветривания, как правило, пронизаны густой сеткой тонких карбонатных прожилков.

Рудные тела на месторождении залегают согласно с вмещающими породами и характеризуются пластообразной уплощенно-конической, реже линзообразной формой.

На месторождении по результатам разведочных работ выделяются 2 рудных тела. Основные промышленные запасы сконцентрированы в рудном теле 1. Оно имеет уплощенно-коническую форму и прослежено скважинами по простиранию на 1750 м со значительными колебаниями мощности от 10-24 м на флангах и до 160 м в центральной части. Падение залежи восточное. Угол падения залежи изменяется от $75-90^{\circ}$ в приповерхностной части с уменьшением этого показателя до 65° на уровне горизонта +800 м. С глубиной угол склонения залежи увеличивается до 60° на обоих флангах. Внутреннее строение рудного тела простое, оно представляет собой сплошное единое рудное тело небольшой мощности. На фланге контакты рудного тела с вмещающими породами резкие, без наличия переходных разностей. Основную массу руды рудного тела составляют небогатые сульфид - магнетитовые разновидности. На контакте с чехлом доломитов выявлены малосернистые магнетитовые руды площадного распространения мощностью 1,0-9,1 м.

Железные руды месторождения представлены массивными, полосчатыми и вкрапленными магнетитовыми рудами с содержанием железа в массивных рудах более 40%, во вкрапленных рудах - 25-40%. Массивные руды занимают преимущественно центральную часть рудного тела № I. Фланги залежи сложены вкрапленными рудами. Собственно, руды представляют собой диопсид-скаполитовые породы с тем или иным количеством магнетита; благодаря магнетиту они связаны с вмещающими породами постепенными переходами.

Минеральный состав руд: магнетит - 40-70%, (опускаясь до 15-20%); салит - 15-40%; скаполит - 15-40%; сульфиды - 2-20% (в среднем 5%); сфен - 0,5-3%; ортит - 0-3%.

Сульфиды в первичных рудах представлены пирротинном с примесью халькопирита, в перекристаллизованных рудах добавляется пирит.

Перекристаллизация руд сопровождается перераспределением магнетита с образованием мономинеральных сегрегаций магнетита. В результате образуются мономинеральные полоски, согласные полосчатости, и разно ориентированные прожилки. Мощность полос и прожилков от первых миллиметров до 1 -5 см.

Попутные компоненты в руде: медь, кобальт, редкоземельные элементы (до 1,5%).

Руды месторождения относятся к сернистым магнетитовым малофосфористым, требующим обогащения для получения концентрата и обессеривания.

К редкоземельным элементам в породах и рудах месторождения относятся иттрий, иттербий, церий, скандий, лантан. Только церий и лантан локализируются в рудных интервалах и могут быть извлечены из хвостов обогащения магнетитовой руды. Концентрации иттрия, иттербия, скандия приходятся в большинстве своем на внутри рудные прослои и вмещающие породы и не представляют интереса как объект добычи.

По содержанию серы руды месторождения разделены на две группы в соответствии с требованиями промышленности к примесям в железных рудах: руды мало сернистые (менее 0,3% серы) и руды с повышенным содержанием серы.

Распределение серы показывает, что магнетитовые руды, в большинстве своем, сернистые, лишь в зоне контакта с чехлом карбонатных пород выделяется зона малосернистых магнетитовых руд, образовавшихся за счет окисления серы. Анализ содержания серы по простиранию и на глубину показывает, что этот параметр не имеет закономерных изменений и не коррелируется с содержанием железа в рудах.

Среднее содержание фосфора в рудах в целом по месторождению не превышает 0,11%, что позволяет относить все руды к малофосфористым.

По сложности геологического строения месторождение отнесено авторами ко 2 группе с чем экспертиза согласна.

3.3.2. Сиваглинское месторождение приурочено к ядерной части одноименной синклинали, запрокинутой под углом 50-60° в южном направлении. В синклинали месторождение занимает место крутого перегиба структуры из северо-восточного направления на юго-восточное, с осложнением ее синклинальной складкой запад-северо-западного направления.

Основные запасы железных руд месторождения приурочены к северо-западному крылу Сиваглинской синклинали на участке осложнения ее синклинальной складкой.

По результатам разведочных работ на месторождении выделяются 9 рудных тел, из которых 5 имеют незначительные размеры. Основные запасы месторождения сосредоточены в 1, 2, 3 и 4 рудном теле.

Минеральный состав руд сложный. Часть из них представлены магнетитовыми рудами, широко распространены мартит-магнетитовые (магнетит-мартитовые) и мартитовые руды. В качестве примесей в железных рудах присутствуют медь, сера, золото. Содержание фосфора в рудах не превышает 0,11%, кобальта (в целом по месторождению) – 0,02%.

Классификация природных типов руд в зависимости от характера основного минерала железа принята в соотношениях: мартитовые руды (окисленные руды) – отношение $Fe_{\text{магн.}}$ к $Fe_{\text{общ.}}$ менее 0,2; магнетитовые руды (первичные руды) – отношение $Fe_{\text{магн.}}$ к $Fe_{\text{общ.}}$ более 0,5; магнетит-мартитовые (переходные руды между окисленными и первичными разностями).

Кроме того, руды подразделяются на медистые – с содержанием меди более 0,2%, руды малосернистые – с содержанием серы < 0,3% и руды с повышенным содержанием серы (более 0,3%). Малосернистые руды – в основном, мартитовые (75% мартитовых руд), руды магнетитовые и полумартитовые в большинстве (58%) – с повышенным содержанием серы.

Мартитизация магнетитовых руд устанавливается на поверхности повсеместно в центральной части месторождения и прослеживается на всю глубину изучения скважинами до 300 м.

Контур зоны окисления оценивался по данным бурения скважин и проходки канав, по соотношению $F_{\text{емагн.}}$ к $Fe_{\text{общ.}}$ менее 0,2.

Авторы отмечают, что зона окисления рудных тел месторождения имеет двойственный характер. В пределах рудного тела №4 она слабо проявлена и выражена в частичной мартитизации первичных магнетитовых руд с полным окислением сульфидов и имеет незначительную глубину развития не превышающую 20 м от поверхности.

По остальным рудным телам это сложно построенное образование со значительной глубиной развития, вплоть до зоны естественного выклинивания оруденения, с охватом рудного тела на всю его мощность. Характерной особенностью этого типа зоны окисления является сложные контуры переслаивания первичных, окисленных и полу окисленных руд, охватывающие значительные его массы.

Месторождение Сиваглинское отнесено авторами к третьей группе по сложности геологического строения, в соответствии с методическими рекомендациями, подтверждено расчетами показателей изменчивости для всех вариантов бортового содержания железа.

3.4.1. На Пионерском месторождении при проведении детальной разведки (1951-1957 гг.) было пройдено 3100 м³ канав, 57 скважин, расположенных на 12 профилях, ориентированных вкост простирания рудных тел (14 462 пог.м). Расстояние между

разведочными профилями составляло 100 м, между скважинами в профилях- 50 м. В центральной части месторождения пройдена разведочная шахта с рассечками (208 пог. м).

Позднее на месторождении было пробурено дополнительно 8 скважин, пересчитаны его запасы и в 1964 г. представлены на рассмотрении ГКЗ СССР в количестве 132,8 млн т по категориям А+В+С₁+С₂. В связи с незначительными изменениями запасов (по сравнению с ранее утвержденными) ГКЗ СССР сочла их переутверждение нецелесообразным (протокол от 19.08.1964 №4389).

При проведении разведочных работ в 2012-2015 гг. были пробурены скважины на участке детализации в пределах разведочных профилей 0-0, 0^а-0^а, I-I, III-III в центральной части месторождения по сети 50х50 м с оценкой основного рудного тела до глубины 270 м от поверхности (гор. +750 м) и на южном фланге в профилях II-II, IV-IV, X-X, XIV-XIV с расстоянием между профилями соответственно 100 м, 300 м и 200 м. Максимальная глубина подсечения руды на участках детализации составила – 490 м от поверхности. В разведочных профилях VI-VI, VIII-VIII, XII-XII и севернее профиля III-III бурение не проводилось, и при подсчете запасов использовались данные скважин предшественников. Здесь расстояние между профилями варьируют от 130 м до 190 м, между скважинами в профилях – от 60 до 150 м.

Сиваглинское месторождение в 1951-1954 гг. разведывалось с поверхности канавами, на глубину шурфами с рассечками и скважинами колонкового бурения, расположенными по линиям, ориентированным вкрест простирания рудных тел. Расстояния между разведочными линиями составляли 30-100 м, между скважинами по падению рудных тел – 50-100 м.

В период 1955-1957 гг. на месторождении было пробурено дополнительно 16 скважин глубиной до 190 м, из которых только 4 скважины вскрыли железные руды.

При проведении разведочных работ в 2012-2015 гг. была применена та же система разведки, что и в предыдущие периоды (с проходкой канав и скважин). Разведочные профили расположены также субмеридиально с небольшим смещением к западу от профилей первого этапа разведки. Разведка месторождений проводилась по квадратной сети 100х100 м со сгущением на участке детализации в центральной части месторождения до 40-60 м по простиранию и 50-70 м по падению рудных тел (в среднем 50х50м). Указанная разведочная сеть создана до глубины 80-120 м. На нижних горизонтах рудные тела вскрыты скважинами, расстояния между которыми по падению рудных тел составляют 90-115 м.

Представленное на экспертизу ТЭО, является результатом второго этапа разведки Пионерского и Сиваглинского месторождений. Разведочные работы данного этапа выполнены в период 2012-2016 гг. и включали в себя использование комплекса наземных

геологических и геофизических методов, бурение разведочных скважин колонкового бурения с комплексом скважинной геофизики, с опробованием рудных интервалов скважин керновыми пробами, точечное опробование вмещающих пород, технологические опробование.

3.4.2. В период 2013-2015 гг. на Пионерском месторождении выполнены следующие опробовательские работы:

Керновое опробование производилось по магнетитовым рудам и магнетит-содержащим породам.

Штуфное опробование проводилось для всестороннего изучения руд и вмещающих пород.

С целью определения объемной массы руд и вмещающих пород выполнен отбор проб различных типов руд с разной степенью концентрации магнетита, а также основных литологических разностей вмещающих пород.

Групповые пробы отбирались для изучения химического состава руд.

Геохимическое опробование проводилось для получения непрерывной геохимической характеристики всего разреза архейских пород.

Аналитические работы выполнялись ОАО «Западно-Сибирский Испытательный Центр» г. Новокузнецк. На втором этапе разведки штуфные и керновые пробы анализировались количественными методами на Feобщ., Feмагн., Собщ. и Р, с дополнительным определением влаги, соответственно по ГОСТ-32517.1-3013; 16589-86; 32599.1-2013; 23581.19-91.

Для контроля качества анализов рядового опробования проводился внутренний и внешний геологический контроль.

Контролирующей лабораторией была химическая лаборатория ОАО "ЛИЦИМС" г. Чита.

Результаты внутреннего контроля, свидетельствуют об удовлетворительной воспроизводимости.

3.4.3. В период 2013-2015 гг. на Сиваглинском месторождении поверхностные горные выработки опробовались секционной бороздой по полотну. При сложном строении рудного интервала также отбирались пробы из стенок канав. Отбор бороздовых проб проводился вручную с применением молотка и зубила. Сечение борозды принято стандартное 5 x 3 см.

Керновое опробование 2012-2015 гг. проводилось в интервалах пересечения скважинами железорудных тел и по вмещающим породам на расстоянии до 6,0м.

Групповые пробы составлялись из рядовых проб, отобранных в одном разведочном пересечении, отдельно по каждому промышленному типу руд. Групповая проба составлялась из материала 5-10 рядовых бороздовых и керновых проб. При большой мощности рудного тела, сложенного одним типом руды, отбиралось 4-6 групповых проб,

характеризующих его отдельные части по мощности. По маломощным рудным телам в групповую пробу были объединены все дубликаты рядовых проб из этого рудного тела.

Для подготовки проб к лабораторным исследованиям, все отобранные бороздовые, штуфные, керновые и пунктирно-бороздовые пробы обрабатывались машинно-ручным способом в керноцехе Якутского филиала «Мечел-Инжиниринг» (г. Нерюнгри), с использованием многостадийного цикла дробление – измельчение и сокращение.

Контроль обработки проб выполнялся на материале, отобранном после первой стадии обработки (дроблении до 2 мм). Сопоставление результатов анализов основной и контрольной пробы показал их хорошую сходимость.

На втором этапе разведки штуфные, бороздовые и керновые пробы анализировались количественными методами на $Fe_{\text{общ.}}$, $Fe_{\text{магн.}}$, $S_{\text{общ}}$ и P, с дополнительным определением влаги, соответственно по ГОСТ-32517.1-3013; 16589-86; 32599.1-2013; 23581.19-91. по договору в ОАО «Западно-Сибирский Испытательный Центр», г. Новокузнецк.

В современный период внутренний и внешний контроль проводился для определений железа общего, железа магнетитового, серы общей и фосфора. Контроль анализов меди не выполнялся.

Внешний контроль выполнялся в химической лаборатории «ЛИЦИМС», г.Чита (аттестат аккредитации не приведен).

Результаты внутреннего контроля показали хорошую воспроизводимость результатов анализа.

Результаты внешнего геологического контроля показали отсутствие систематической погрешности.

В целом, методика выполненных геологоразведочных работ соответствует геологическим особенностям месторождения, выполненный комплекс работ позволяет получить достаточно исходных данных для геологического обоснования кондиций.

Экспертиза отмечает, что количество проб прошедших внутренний контроль недостаточно: по $Fe_{\text{общ.}}$ ни в одном классе содержаний выборка не достигает минимальной рекомендуемой величины - 30 шт, по $Fe_{\text{магн}}$ охарактеризован только класс менее 15%, по сере общей охарактеризован только класс содержаний 0,01-0,049%. По фосфору ни в одном классе не набрано достаточного количества проб. Экспертиза рекомендует при проведении дальнейших работ рекомендуется повысить качество аналитических работ.

3.5.1. Вещественный состав руд Пионерского и Сиваглинского месторождений авторами охарактеризован на основании материалов предшественников (1957 г.) и данных современного этапа разведки месторождения (отчет ОАО «ЗСИЦентр», 2016 г.).

Пионерское месторождение относится к скарново-магнетитовому промышленному типу железорудных месторождений.

На месторождении преобладают рядовые магнетитовые руды с сульфидной минерализацией ($Fe_{\text{общ.}}$ 25-50 %) – 75,75%. Богатые магнетитовые руды составляют до 18,5% от общей массы, доля рудовмещающих метасоматитов с содержанием железа общего менее 25% составляет до 13,8%.

В составе исследованных проб основными минералами являются магнетит - 34,99-49,58 %; скаполит (мариалит) - 14,59-17,83 %; диопсид-авгит - 7,21-15,54 %; полевой шпат - 6,47%; кварц - 6,20-8,33%. Второстепенные минералы: амфибол - 3,74 %; хлорит - 3,09 %; карбонаты - 1,40 %; эпидот - 2,5 %; ортит - менее 1 %; слюда - менее 1 %; сфен - менее 1 %. В незначительном количестве присутствует гематит-мартит - 1,98 %.

Сульфидная минерализация представлена пиритом - 2,06 %; пирротинном - 2,17 % и халькопиритом - 0,17 %. Развита неравномерно в рудах и рудовмещающих метасоматитах, содержание ее колеблется от 2 до 10 %.

Руды Пионерского месторождения отнесены авторами к одному технологическому типу - сернистым магнетитовым рудам.

По данным разведки второго этапа, вещественный состав железных руд на Сиваглинском месторождении отличается большим разнообразием минеральных типов, обусловленных наличием в руде магнетита, мартита и сульфидов, с различными сочетаниями этих минералов. Кроме того, на месторождении развита зона окисления, где первичные руды подвергались мартитизации с окислением сульфидов.

Основными рудными минералами первичных руд является магнетит, в зоне окисления – мартит, второстепенными – сульфиды (пирротин, пирит, халькопирит). В зоне окисления первичные сульфиды замещаются борнитом, халькозином, ковеллином, значительно реже купритом, теноритом, малахитом, азуритом, хризоколлой и самородной медью. Основными нерудными минералами в рудах месторождения являются диопсид, скаполит, роговая обманка и серпентин, второстепенными – флогопит, гиперстен, оливин, полевые шпаты и кварц.

На месторождении преобладают два минеральных типа руд:

- серпентин-хлорит-мартитовые с актинолитом, гидроталькитом, ангидритом – 47 % руд;

- диопсид (салит)-скаполит-магнетитовые или роговообманково-магнетитовые – 39 % руд.

Третий тип магнетит-мартитовые руды являются переходными между основными минеральными типами (встречаются лишь в приповерхностных зонах и как оторочки рудных тел) – 14% рудных интервалов.

Эти минералогические разности подразделяют на два технологических типа: доменные руды и руды, требующие обогащения или агломерации.

3.5.2. Исследования обогатимости железных руд Пионерского месторождения были проведены на 4-х пробах институтом Механобр (г. Ленинград), в период проведения детальной разведки в 1955 и 1957 гг.

На основании испытания обогатимости руды Пионерского месторождения была рекомендована единая принципиальная технологическая схема обогащения для руды валовой добычи, включающей две стадии магнитного обогащения при измельчении руды 1-0 мм и 0,074-0 мм. При обогащении по этой схеме руды валовой добычи со средним содержанием железа 41,58% (среднее содержание железа по месторождению без учета разубоживания) показатели обогащения: содержание Fe в концентрате 64 % при извлечении 86 %. Полученный железорудный концентрат по содержанию серы являлся некондиционным (S 2,2 %). Авторами был сделан вывод о необходимости удаления серы в процессе последующей агломерации железорудного концентрата. Исследование агломерации аналогичных руд показывает, что процесс удаления серы проходит достаточно эффективно, содержание серы в агломерате не превышает 0,06%.

С целью комплексного использования железных руд месторождения была изучена возможность выделения меди и кобальтсодержащего пирита в самостоятельные концентраты. Наилучшие результаты флотации были получены на исходной руде по схеме, включающей основную флотацию с тремя перечистками коллективного сульфидного концентрата и разделения его на медный и кобальтовый концентраты.

Экспертизой ГКЗ СССР содержания меди и кобальта в руде месторождения были признаны в конце 1950-х г. непромышленными, извлечение этих металлов было нецелесообразным.

В 2016 г. из керна скважин были отобраны две лабораторно-технологические пробы. Испытания обогатимости руд проводились ОАО «Западно-Сибирский испытательный центр» (г. Новокузнецк).

Исследования проводились с применением сухой (СМС) и мокрой (ММС) магнитной сепарации на различной крупности и по различным схемам.

Результаты исследования показали, что при оптимальной крупности измельчения 0,071-0,1 мм железной руды Пионерского месторождения содержание железа общего в концентрате ММС может составить 67,36-68,42 %. Руды были отнесены к легкообогатимому типу.

Рекомендованная схема обогащения включала мокрую магнитную сепарацию исходной руды с постадиальным измельчением до крупности помола с содержанием класса – 0,071 мм 83-96 %.

Исследования обогатимости руд на материале проб № 5 и 6 показали, что (за исключением меди) в продуктах обогащения не происходит накопления значимых

содержаний полезных попутных компонентов, при этом медь также не достигает промышленных концентраций.

3.5.3. На Сиваглинском месторождении в 1950-1957 гг. в разное время было отобрано восемь технологических проб с целью решения вопросов по обогащению руды и пригодности ее для металлургии. Испытания проводились на базе Уральского филиала АН СССР и института Ленмеханобр на обогатимость с целью получения концентратов с высоким содержанием железа, а также на удаление серы и на извлечения меди и кобальта.

Были испытаны различные схемы – гравитационного обогащения, флотационного, обжиг-магнитного, магнитно-флотационного. По результатам испытаний гравитационная схема (тяжелосредняя сепарация) позволила получить кондиционный концентрат по всем параметрам.

С целью уменьшения содержания серы в богатых рудах были проведены испытания агломерации на материале крупностью – 12 мм, позволившие снизить содержание серы за счет её выгорания с 1,25-2,5 % до 0,01-0,04 %. Механическая прочность полученного агломерата удовлетворительная.

Для обогащения медистых руд была испытана магнитно-флотационная схема (2 стадии ММС с последующей флотацией хвостов), позволившая получить высококачественный ЖРК и медный концентрат с содержанием меди 21-26%, при извлечении железа и меди в одноименные концентраты на уровне 92-93 % и 80-85 %, соответственно.

Изучение металлургических свойств руд было проведено в Институте Металлургии АН ССР и в Уральском институте металлургии и химии АН СССР на композитной пробе (мартитовые руды Сиваглинского и магнетитовые руды Таёжного месторождений).

В связи с тем, что в 1950-х гг. обогатимость магнетитовых руд Сиваглинского месторождения не изучалась, в июле 2015 г. были выполнены исследования малообъемных технологических проб магнетитовой руды в рудоиспытательной станции ОАО «Коршуновский ГОК».

На пробе руды 3 МТ, наиболее полно характеризующей вещественный состав Сиваглинских руд, требующих обогащения, получен железорудный концентрат с высоким содержанием железа 68,8-70,6%, с содержанием серы – 0,239, что ниже требований промышленности к железорудным концентратам, при извлечении железа в концентрат 79,3-81,2%.

Анализ проведенных исследовательских работ по переработке и обогащению Сиваглинских руд позволил сделать вывод о возможности получения следующих видов продукции: доменной руды, агломерационной руды и железорудного концентрата.

Получение медного концентрата с содержанием меди, соответствующим ГОСТ Р 52998-2008, не представляется возможным.

При проведении разведочных работ в 2013-2015 гг. были отобраны две партии одной крупнообъемной пробы с целью изучения технологических и металлургических свойств Сиваглинской руды. С учетом богатого содержания железа и контрастности границ рудных тел, ставилась задача по использованию руды в металлургическом переделе без предварительного обогащения. Кроме того, испытания полупромышленной пробы богатых мартитовых руд позволили получить условия дробление крупных кусков руды на передвижной дробильной установке и оценить экономические и технологические показатели при агломерации рудной массы фракции 0-10(20) мм и доменного передела фракции 20- 120 мм в условиях действующего металлургического предприятия.

Опыт использования Сиваглинской руды в металлургическом производстве показал, что она является металлургическим сырьем с высоким содержанием железа и может использоваться в доменной плавке в количестве 10% взамен окатышей.

Авторами сделаны выводы, что руда Сиваглинского месторождения пригодна для металлургического передела без обогащения. Руда с повышенным содержанием серы после выделения фракции -10+0 подлежит дроблению до фракции -10+0 и пригодна для агломерации. Обогащение методом магнитной сепарации возможно проводить на бедных магнетитовых рудах. При благоприятных экономических условиях возможно извлечение медного концентрата методом флотации из руд с повышенным содержанием меди.

В 2016 г. был выполнен отбор и исследована технологическая проба №9 (кernовый материал) в ОАО «ЗСИЦентр» (г.Новосибирск) с целью проведения технологических исследований с определением показателей обогащения методом сухой и мокрой магнитной сепарации (СМС, ММС), а также проведения флотации хвостов СМС и ММС с получением медного концентрата.

По результатам обогащения пробы № 9 Сиваглинского железорудного месторождения были получены:

- железный концентрат с содержанием железа общего 69,61 % с выходом 43,71 % и извлечением 73,57 %;
- медный концентрат с содержанием меди 7,06 % с выходом 3,22 % и извлечением 52,49 %;
- пиритный концентрат с содержанием железа общего 40,75 % и серы 46,98 % с выходом 0,71 %;

По предложенной схеме отдельно выделен промежуточный продукт, так как он имеет средние показатели железа (23,69 %), меди (1,00 %) и серы (6,97 %). Необходимость выделения этого продукта, его дальнейшей доводки или присоединения к сульфидному концентрату требует обоснования.

Хвосты флотации хвостов магнитного обогащения содержат 17,21 % железа общего, основная часть которого представлена гематит-мартитом.

В ТЭО практически отсутствует информация по исследованиям технической возможности и экономической целесообразности извлечения попутных компонентов (меди, кобальта, золота, РЗЭ, серы) из хвостов мокрой магнитной сепарации. Вопросы комплексного освоения руд этих месторождений не рассмотрены, за исключением доломитов и скальных пород вскрыши. Полученные концентраты на эти компонент, за редким исключением, не анализировались. Вопросы комплексного использования руд при доразведке месторождений не изучались.

Вследствие недостаточной изученности попутных полезных компонентов невозможно в настоящее время однозначно оценить их промышленную значимость, техническую и технологическую возможности и экономическую целесообразность их извлечения из руд месторождений. Экспертиза рекомендует работы в этом направлении необходимо продолжить.

3.6. Разработка запасов железной руды Пионерского и Сиваглинского месторождений рассмотрена авторами открытым, подземным и комбинированным способом.

3.6.1. Определение оптимальных границ открытых горных работ осуществлялось в соответствии с требованиями Методических рекомендаций. Оптимальные границы контура карьера определялись сравнением граничного и контурного коэффициентов.

Разработка Сиваглинского месторождения открытым способом авторами рассмотрена в трех вариантах, характеризующиеся различными отметками дна карьерной выемки: +890 м, +900 м и +910 м. Пионерское месторождение также рассмотрено в трех вариантах: +770 м, +780 м и +790 м.

Учитывая близость расположения, схожие горно-геологические условия эксплуатации месторождений, для их разработки предусмотрен одинаковый парк основного горнотранспортного оборудования: на вскрышных работах предусмотрены экскаваторы ЭКГ-12 (емкость ковша 12 м³), на добычных работах – гидравлические дизельные экскаваторы Komatsu PC-1250 (емкость ковша 6,7 м³). Транспортировка горной массы планируется осуществлять автосамосвалами БелАЗ 75131 грузоподъемностью 130т.

Параметры элементов системы разработки приняты следующие:

Минимальная ширина съездов и разрезных траншей устанавливается с учетом свободного размещения применяемого горнотранспортного оборудования, инженерных коммуникаций, и определена в размере (Сиваглинское/Пионерское): для съездов – 34,0 / 34,5 м; для разрезных траншей – 34,4 м.

Высота рабочего уступа принята – 10 м, угол откоса 75°. При подходе к техническим границам уступы стравиваются до 30 м. Угол откоса строенного 30м уступа на

Сиваглинском карьере - 50° (на нижних горизонтах от +900 м до +930 м – 65°), на Пионерском карьере - 55° .

Разработка вскрышных и добычных уступов осуществляется после предварительного рыхления буровзрывными работами.

Бурение взрывных скважин по породе и руде осуществляется буровыми установками JD - 2000.

Производственная мощность карьеров определялась различными способами: по формуле Тейлора, по методике, предложенной ВНТП 35-86, по пропускной способности ст. Тит и по интенсивности развития горных работ. Суммарная мощность горно-добывающего предприятия принята на уровне 3500 тыс. т в год: по Сиваглинскому карьеру – 1500 тыс. т/год, по Пионерскому карьеру 2000 тыс. т/год. После погашения запасов железной руды на Сиваглинском месторождении планируется увеличение добычи на Пионерском до 3500 тыс. т/год, с целью поддержания стабильного объема переработки на обогатительной фабрике.

Учитывая принятую углубочную систему разработки, авторами предусмотрено размещение вскрышных пород во внешних отвалах, отвалы многоярусные. Высота яруса – 30 м, угол откоса - 35° .

Предусмотрено отдельное складирование доломитов, с возможностью их дальнейшей реализации в случае возникновения спроса.

Техническими решениями представленного на экспертизу ТЭО по обоим месторождениям предусмотрен поверхностный способ осушения. Выполнены расчеты водопритоков поверхностных и подземных вод в карьерные выемки. После очистки карьерных вод планируется их использование на технологические нужды предприятия (полив автодорог), избытки после очистки до установленных нормативов ПДК сбрасываются в гидрографическую сеть района.

Экспертиза рекомендует при дальнейшем проектировании предусмотреть возможность отработки карьера 15-метровыми уступами и переход на сдвоенные уступы при погашении бортов карьера.

Кроме того, откосы уступов карьера Сиваглинского на погашение приняты всего 50° , хотя они находятся в крепких породах. При этом, судя по разрезам в висячем боке залежи слоистость идёт от карьера. В результате угол откоса борта составляет на Сиваглинском карьере 34° при высоте борта 160 метров. Углы откосов уступов на погашение можно увеличить до $55 - 60^\circ$, а угол наклона борта - до $42 - 45^\circ$, что даст значительное уменьшение объёмов вскрыши и, как следствие глубины карьера на конец отработки.

Экспертиза рекомендует при подготовке технического проекта разработки месторождений Пионерского и Сиваглинского в установленном порядке провести

специализированные исследования для уточнения углов откосов уступов при их погашении.

3.6.2. Подземный способ разработки авторами предусмотрен только для Пионерского месторождения.

Решение об отказе от разработки Сиваглинского месторождения подземным способом обосновано отсутствием достаточного количества разведанных запасов железных руд, обеспечивающих нормативные сроки службы подземного рудника.

Ввиду недостаточной разведанности запасов ниже гор.+500м, с учетом рекомендаций экспертов ГКЗ (протокол №467-к от 15.02.2019г.), отработка запасов железных руд Пионерского месторождения подземным способом ограничена горизонтом +500 м.

Принята система разработки с подэтажным обрушением с торцевым выпуском руды, высота этажа - 100м, подэтажа - 20 м.

На первом этапе, вскрытие месторождения предусмотрено автотранспортным уклоном, пройденным с поверхности, в дальнейшем, по мере углубки горных работ, планируется строительство скипового подъемника.

Для доставки отбитой руды из очистных забоев и уборки и доставки отбитой породы и руды из подготовительных забоев применяются ПДМ LH514E Sandvik с электрическими приводами.

Для бурения взрывных скважин в очистных забоях применяются самоходные буровые станки DL430 Sandvik с дизельными ходовыми двигателями.

Для зарядания скважин применяются зарядные установки SWR-07M.

Для бурения шпуров в подготовительных и нарезных выработках применяются самоходные буровые станки DD320 Sandvik с дизельными ходовыми двигателями.

Бурение шпуров под анкерную крепь и установка анкеров производится анкеро-установщиком DS311 (Sandvik DS310).

Крепление выработок торкрет-бетоном производится машиной Normet Sprautec, а для приготовления бетонной смеси для торкретирования выработок применяется автобетономешалка Normet Variomec.

Для проходки вертикальных выработок (рудо-породоспусков, ВХВ) применяются комплексы проходки восстающих КПВ-4А. Бурение шпуров при проходке восстающих производится перфораторами переносными ПП-63 и телескопическими ПТ-48.

Проветривания тупиковых выработок осуществляется вентиляторами местного проветривания ВМЭ-6, ВМЭ-8.

Для доставки материалов и оборудования в забои применяются самоходные транспортные машины с дизельным приводом SWT-07R (Normet Utimec 6250CR). Для доставки ГСМ непосредственно к потребителям применяются машины SWT-07P.

Обоснована производственная мощность рудника на уровне 2,5 млн. т добычи руды в год.

Расчетный срок службы подземного рудника при различных вариантах бортового содержания составляет – 56, 58 и 67 лет, соответственно при бортовом содержании 20%, 15% и 8%.

3.6.3. В горнотехническом обосновании, также представлен вариант комбинированной разработки Пионерского месторождения.

Данным вариантом предусмотрена доработка запасов железных руд ниже контура карьера, ниже отметки +780 м. Проектными решениями между открытыми и подземными горными работами оставлена предохранительная берма мощностью 80 м.

Начало строительство рудника предусмотрено за три года до завершения ОГР. Вскрытие подземной части планируется осуществить автотранспортным уклоном с отметки +840 м карьерной выемки.

Система разработки и основное горно-транспортное оборудование принято аналогично с подземным вариантом.

Доставка горной массы на поверхность осуществляется с перегрузкой из ШАС в карьерные автосамосвалы на перегрузочном пункте, организованном на отметке +940 м.

Производственная мощность рудника обоснована на уровне 1,8 млн. т добычи руды в год.

Расчетный срок службы подземного рудника при различных вариантах бортового содержания составляет – 29, 30 и 31 год, соответственно при бортовом содержании 20%, 15% и 8%.

При рассмотрении комбинированного варианта разработки Пионерского месторождения экспертизой был отмечен ряд замечаний, которые были исправлены авторами при проведении экспертизы.

Часть вопросов осталась авторами без внимания, которые, по мнению экспертизы, следует устранить при дальнейшей оценке подземного способа разработки применительно к Пионерскому месторождению.

Авторы, принимая систему отработки подкарьерных запасов с обрушением, не должны рассматривать вариант с оставлением целика, так как запасы попадают в зону обрушения. При поэтажном обрушении с торцовым выпуском запасы могут отрабатываются в переходной зоне при использовании предохранительной породной «подушки».

Экспертиза рекомендует отстроить зоны деформации и обрушений при подземной отработке и вынести из зоны возможных деформаций проектируемые объекты (здания и сооружения на поверхности, отвалы вскрышных пород). Кроме того, в комбинированном

варианте, трассу карьера рекомендуется проектировать по западному борту, не попадающему в зону обрушения при подземных работах.

3.7. Гидрогеологические условия Сиваглинского и Пионерского месторождений по результатам исследований характеризуются авторами как простые.

Систематическое изучение гидрогеологических условий Пионерского месторождения началось с 1954 года.

В результате проведенных работ в районе Пионерского месторождения можно выделены следующие типы подземных вод: воды делювиальных отложений; воды нижнекембрийских отложений и воды архейских кристаллических пород.

Делювиальные отложения представлены на месторождении песчано-глинистым материалом с обломками доломитов. Мощность их колеблется от 2-х до 5 метров, и они сплошным перекрывают нижнекембрийские доломиты. Водообильность этих пород незначительная и воды циркулируют в них лишь во время таяния снега и обильных дождей.

Водообильность архейских кристаллических пород неодинакова и зависит от литологического состава.

Наиболее водообильными являются кальцифиры в силу своей способности к выщелачиванию, а также гнейсы и гранитогнейсы в силу наибольшей трещиноватости.

Подземные воды, циркулирующие по отдельным тектоническим трещинам, не имеют широкого распространения на месторождении, т.к. скважинами не встречены трещины открытого типа. Обычно такие трещины выполнены глинистым материалом.

Основное рудное тело Пионерского месторождения можно считать практически безводным.

В соответствии со стратиграфией в гидрогеологическом разрезе Сиваглинского месторождения выделены водоносные комплексы (горизонты): четвертичный горизонт (поровые подземные воды); верхнепротерозойско-нижнекембрийский водоносный комплекс (трещинно-карстовые воды); архейско-протерозойский водоносный комплекс (трещинные и трещинно-жильные воды); мезозойский водоносный комплекс (трещинные и трещинно-жильные воды).

В целом водообильность и фильтрационные свойства вмещающих пород и руд Пионерского и Сиваглинского месторождений оцениваются имеют крайне низкие значения. По степени сложности месторождения находятся в простых гидрогеологических условиях.

Водопритоки в карьеры ожидаются за счет атмосферных осадков и подземных вод. Расчет водопритоков авторами выполнен в соответствии с «Пособием по проектированию защиты горных выработок от подземных осадков и поверхностных вод и водопонижения при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений» (СНиП 2.06.14-85 и СНиП

2.02.01-83). Согласно представленным расчетам, притоки на участки открытых горных работ ожидаются в следующих объемах (Сиваглинское /Пионерское): подземных вод 4698 / 11300 м³/сут, атмосферных вод: нормальный приток 1584/ 1663 м³/сут, ливневый - 3960 /4158 м³/сут.

Проектными решениями предусмотрен поверхностный водоотлив: карьерные воды подаются по системе трубопроводов в пруды-отстойники, где происходит предварительное отстаивание, в дальнейшем вода подается на установку доочистки «Епvochem».

После очистки сточные воды по самотечному коллектору сбрасываются в реку Сивагли.

Для организации сбора и отвода поверхностных стоков, поступающих с водосборной площади автоотвалов, предусматривается устройство водосборных канав, пройденных вдоль подошв автоотвалов, с отводом стоков в проектируемые пруд-отстойники поверхностного стока.

Для организованного отвода поверхностного стока с прилегающей водосборной площади к участку горных работ и породных отвалов предусмотрены нагорные канавы с отводом стока в гидрографическую сеть. Для исключения загрязнения вод р. Сивагли предусмотрен ее отвод.

Представленным на экспертизу ТЭО предусмотрено использование двух источников водоснабжения для питьевых и технологических нужд горно-обогатительного предприятия: существующая централизованная сеть питьевого водоснабжения поселка Большой Хатыми и подземные воды из проектируемых скважин.

Водоснабжение основной промплощадки обеспечивается из водозаборных скважин, расположенных в прирусловых аллювиальных отложениях реки Сивагли.

В ТЭО приняты три скважины (2 рабочая, 1 резервная), расположенные в 300 м севернее от Сиваглинского карьера. Над скважинами предусматриваются надземные насосные станции I подъема с погружными насосами ЭЦВ8-65-180, производительностью 65 м³/час, напором 180 м, мощностью 45 кВт.

Решения об обеспечения водой горно-добывающего предприятия путем создания скважинного водозабора, в значительной степени остаются необоснованными. В соответствии с законодательными требованиями проект подземного водозабора может быть разработан только на разведанных эксплуатационных запасах месторождения подземных вод.

Экспертиза рекомендует рассмотреть возможность использования в качестве источника водоснабжения поверхностный речной сток.

Обеспечение водой производственного персонала, планируется за счет действующей сети пос. Большой Хатыми. Гидрогеологические и технические сведения по этому

водозабору не представлены. Необходимо подтвердить возможность снабжения персонала планируемого ГОКа официальными запросами.

В целом гидрогеологические условия Пионерского и Сиваглинского месторождения изучены не в полной мере.

При проектировании систем осушения на последующих стадиях рекомендуется уточнить величину подземного водопритока. По экспертной оценке, максимальный подземный приток в Пионерский и Сиваглинский карьеры ниже на 40% по сравнению с расчетами авторов ТЭО.

3.8. Инженерно-геологические условия Сиваглинского и Пионерского месторождений в целом исследованы на среднем уровне. Месторождения слагают скальные породы, которые характеризуются высокими показателями механических свойств, что позволило разработать проекты карьеров с оптимальной геометрией их отстройки.

Учитывая выположенный рельеф месторождения, при разработке месторождения инженерно-геологические процессы и явления формироваться не будут, исключая возможные сейсмические проявления, которые должны быть учтены при строительстве и эксплуатации объектов ГОКа.

Исследованные образцы пород и руд Сиваглинского месторождения характеризуются в основном очень высокими показателями временного сопротивления сжатию от 700 до 1934 кг/см² и относятся к типу твердых и крепких пород. Кальцифиры и серпентин-хлоритовые породы имеют несколько меньшие показатели от 317 до 700 кг/см².

Влажность образцов изменялась от 0.02 до 0.92%. Объемная масса составила в пределах 2.47-2.49 т/м³, а плотность – 2.62-2.91 т/м³.

Коэффициент крепости по М. М. Протодяконову магнетитовых руд на Сиваглинском месторождениях колеблется от 12 до 18.

Коэффициент крепости пород вскрыши по М.М. Протодяконову составляет $6 \div 18$.

Породы Сиваглинского месторождения значительно дислоцированы и разбиты разрывными нарушениями.

Учитывая спокойный выположенный рельеф месторождения, при разработке месторождения инженерно-геологические процессы и явления формироваться не будут, исключая возможные сейсмические проявления, которые должны быть учтены при строительстве и эксплуатации объектов ГОКа.

В целом инженерно-геологические условия Сиваглинского месторождения оцениваются как средней сложности, учитывая большую глубину карьера.

В связи с тем, что ранее выполненная в 1952 – 1957 гг. инженерно-геологическая информация о породах Пионерского месторождения утеряна, а инженерно-геологические исследования в 2013 – 2015 гг. были выполнены не в полном объеме по причине

недостаточного финансирования, характеристика физико-механических свойств Пионерского месторождения принята по аналогии. В качестве аналогов использованы данные пород и руд, полученные по Таежном и Сиваглинскому месторождениям, с которыми Пионерское месторождение имеет сходный литологический состав. Экспертиза рекомендует на стадии проектирования провести изучение инженерно-геологических условий разработки месторождений в соответствии с нормативными документами.

3.9. В ТЭО выполнена комплексная и детальная оценка воздействия горно-обогатительного предприятия по добыче и обогащению железных руд Сиваглинского и Пионерного месторождений на компоненты современного состояния окружающей природной среды: геологические недра, земельные ресурсы, атмосферный воздух, водные ресурсы (поверхностные и подземные воды), растительный и животный мир с учетом существующего состояния территории.

Выполнен прогноз и оценка загрязнения поверхностных и подземных вод.

При условии соблюдения проектных решений, комплекса водоохраных и восстановительных мероприятий, остаточные воздействия сводятся к умеренным.

Выполнено прогнозирование воздействия на растительный и животный мир. Ожидаемое воздействие на растительный и животный мир характеризуется как умеренное, связанное преимущественно с механическим нарушением растительного покрова, в первую очередь древесного яруса, в пределах земельного отвода.

Рассмотрены вопросы утилизации производственных отходов, приведен перечень и класс опасности образующихся отходов, разработаны мероприятия, направленные на снижение влияния отходов на окружающую среду. При соблюдении процедуры обращения с отходами в соответствии с требованиями нормативных документов, своевременном сборе, накоплении на специально оборудованных объектах хранения и своевременной отправке сторонним специализированным предприятиям, имеющим лицензию на обращение с данными видами отходов, согласно заключенным договорам не представляют экологической опасности для окружающей среды.

Выполнен расчет компенсационных выплат за размещение отходов. Рассмотрены вопросы производственного экологического контроля (экологического мониторинга).

В целом, предлагаемые мероприятия могут исключить или минимизировать негативное воздействие на окружающую среду в результате хозяйственной деятельности проектируемого предприятия.

3.10. Подсчет запасов железных руд Пионерского месторождения выполнен повариантно. В качестве определяющего критерия принято бортовое содержание $Fe_{\text{магн}}$.

Нижний предел принят равным содержанию данного компонента в хвостах обогащения – 8%. За верхний параметр бортового содержания принят двадцатипроцентный

показатель $Fe_{\text{магн}}$, приходящийся также на локальный максимум и по уравнению регрессии соответствующий параметру кондиций в 25% $Fe_{\text{общ}}$, по которому выполнен подсчет запасов предшественниками. В качестве промежуточного варианта бортового содержания принят пятнадцатипроцентный показатель.

Результаты подсчета запасов железных руд Пионерского месторождения принятые авторами к обоснованию параметров разведочных кондиций представлены в таблице

Таблица 4

Таблица 4

| № п/п | № рудных тел | Бортовое содержание 20% | | | | Бортовое содержание 15% | | | | Бортовое содержание 8% | | | |
|-----------------------------|----------------|-------------------------|----------------|----------------|----------|-------------------------|----------------|----------------|----------|------------------------|----------------|----------------|----------|
| | | категория запасов | | | | категория запасов | | | | категория запасов | | | |
| | | В | C ₁ | C ₂ | Всего | В | C ₁ | C ₂ | Всего | В | C ₁ | C ₂ | Всего |
| Магнетитовые сернистые руды | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | I | 16790,2 | 44036,4 | 82379,7 | 143206,3 | 17622,6 | 49028,6 | 84189,2 | 150840,4 | 18644,3 | 54345,5 | 89474,5 | 162464,3 |
| Малосернистые руды | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | I | 225,6 | 195,4 | 40,1 | 461,1 | 308,8 | 195,4 | 40,1 | 544,4 | 309,3 | 163,3 | 40,1 | 512,6 |
| Итого: | | 17015,8 | 44231,8 | 82419,8 | 143667,4 | 17931,4 | 49224 | 84229,3 | 151384,8 | 18953,6 | 54508,8 | 89514,6 | 162976,9 |
| 3 | I ¹ | - | - | 82,3 | 82,3 | - | - | 82,3 | 82,3 | - | - | 82,3 | 82,3 |
| Всего | | 17015,8 | 44231,8 | 82502,1 | 143749,7 | 17931,4 | 49224 | 84311,6 | 151467,1 | 18953,6 | 54508,8 | 89596,9 | 163059,2 |

Результаты подсчета запасов железных руд Сиваглинского месторождения принятые авторами к обоснованию параметров разведочных кондиций представлены в таблице 5.

Таблица 5

| №№ пп | №№ рудн. тел | Бортовое содержание 25% | | | Бортовое содержание 20% | | | Бортовое содержание 15% | | |
|----------------------|--------------|-------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------------|
| | | категория запасов | | | категория запасов | | | категория запасов | | |
| | | C ₁ | C ₂ | C ₁ +C ₂ | C ₁ | C ₂ | C ₁ +C ₂ | C ₁ | C ₂ | C ₁ +C ₂ |
| Трещиноватые руды | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 2 | 140,3 | 94,1 | 234,4 | 150 | 95,6 | 245,6 | 157 | 97,3 | 254,3 |
| 3 | 3 | 537,4 | 54,4 | 591,8 | 565 | 58,3 | 623,3 | 582,6 | 58,3 | 640,9 |
| 4 | 4 | - | 350,6 | 350,6 | - | 350,6 | 350,6 | - | 368,2 | 368,2 |
| 5 | 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6 | 21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | 22 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 23 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9 | 31 | - | 21,1 | 21,1 | - | 29,9 | 29,9 | - | 32,8 | 32,8 |
| Всего | | 677,7 | 520,2 | 1197,9 | 715 | 534,4 | 1249,4 | 739,6 | 556,6 | 1296,2 |
| Не трещиноватые руды | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | - | 181,6 | 181,6 | - | 181,6 | 181,6 | - | 181,6 | 181,6 |
| 2 | 2 | 3308,2 | 6589 | 9897,2 | 3541,7 | 6322,5 | 9864,2 | 3866,8 | 6738,8 | 10605,6 |
| 3 | 3 | 4903 | 519,3 | 5422,3 | 4947,7 | 521,7 | 5469,4 | 5002 | 569,3 | 5571,3 |
| 4 | 4 | - | 4334,9 | 4334,9 | - | 4346,2 | 4346,2 | - | 4782,6 | 4782,6 |
| 5 | 11 | - | 16,6 | 16,6 | - | 132,6 | 132,6 | - | 48,3 | 48,3 |
| 6 | 21 | - | 14,2 | 14,2 | - | 21 | 21 | - | 21 | 21 |
| 7 | 22 | - | 73,7 | 73,7 | - | 183,3 | 183,3 | - | 529 | 529 |
| 8 | 23 | - | 20,6 | 20,6 | - | 20,6 | 20,6 | - | 20,6 | 20,6 |
| 9 | 31 | - | - | 0 | - | - | 0 | - | - | - |
| Всего | | 8211,2 | 11749,9 | 19961,1 | 8489,4 | 11729,5 | 20218,9 | 8868,8 | 12891,2 | 21760 |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|---------|-------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|
| Всего по месторождению | 8888,9 | 12270,1 | 21159 | 9204,4 | 12263,9 | 21468,3 | 9608,4 | 13447,8 | 23056,2 |
|------------------------|--------|---------|-------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|

Подсчет запасов доломитов выполнен методом геологических блоков в проектном контуре карьера вариант «+780 м». Объемный вес доломитов при расчете принят $2,77 \text{ т/м}^3$.

Определение расчетных значений осуществлялось с применением Autocad.

Запасы доломитов при отработке Пионерского месторождения до гор. +780 определены в количестве 21931 тыс. м^3 , что соответствует значению 60748 тыс.т.

Увеличение количества запасов доломитов, по сравнению с ранее утвержденными обосновано, различными контурами карьеров и увеличением площади разноса бортов карьерной выемки.

По степени изученности запасы доломитов могут быть классифицированы по категории С₂.

В целом техническая проверка подсчетных операция существенных замечаний не выявила. Запасы могут быть использованы для технико-экономических расчетов.

3.10. В ТЭО предусмотрено создание единого горно-обогатительного комбината, для которого Пионерское и Сиваглинское месторождения будут сырьевой базой.

Конечной товарной продукцией будущего ГОКа являются:

- доменные руды с содержанием $\text{Fe}_{\text{общ}} \geq 50\%$, $\text{S} \leq 0,3\%$, $\text{P} \leq 0,3\%$ и $\text{Cu} \leq 0,2\%$;
- агломерационные руды;
- железорудный концентрат с содержанием $\text{Fe}_{\text{общ}} - 65\%$, серы – менее 0,45, меди – менее 0,15%.

Реализация доломитов, перекрывающих железные руды Пионерского месторождения, не предусмотрена ввиду отсутствия спроса на местном (районном и региональном) рынках и неконкурентоспособности при поставке в другие регионы РФ из-за высокой транспортной составляющей в цене товара у потребителя.

Доставка товарной продукции потребителям планируется железнодорожным транспортом. Рассмотрены два варианта транспортировки:

- вариант 1- автотранспортом от ОФ «Сиваглинская» до погрузочного пункта на ж.д. станции Тит, затем со станции Тит – доставка потребителям ж.д. транспортом;
- вариант 2- отгрузка концентрата на погрузочный пункт проектируемой ж.д. станции «Сивагли», расположенной возле ОФ «Сиваглинская» с отправкой товарной продукции на существующую ж.д. станцию Огоньер.

При сравнении вариантов доставки товарной продукции, выбран автотранспортный вариант ввиду его низкой сметной стоимости.

Товарной продукцией будущего ГОКа будет железорудный концентрат (ЖРК) с содержанием железа общего – 65%, серы – менее 0,45%, меди – менее 0,15%, доменная

руда и агломерационная руда. Доставка ее на отгрузочную площадку, расположенную на ж.д. станции Тит, будет производиться автосамосвалами. Доставка готовой товарной продукции потребителям планируется железнодорожным транспортом от ст. Тит. Реализацию товарной продукции намечается осуществлять в полном объеме на внутреннем рынке страны.

Реализация доломитов, перекрывающих железные руды, в качестве попутного полезного ископаемого в ТЭО кондиций не предусмотрена ввиду отсутствия спроса на местном (районном и региональном) рынках и неконкурентоспособности при поставке в другие регионы РФ из-за высокой транспортной составляющей в цене товара у потребителя.

Базовая цена реализации 1 тонны на условиях FCA по видам товарной продукции ГОКа принята в ТЭО на уровне: ЖРК с содержанием железа 65% - 3323 руб./т; доменной руды с содержанием железа 56% - 3157 руб./т; агломерационной руды с содержанием железа 45% - 2160 руб./т. Для доменной руды предусмотрена корректировка базовой цены в зависимости от содержания железа в товарной руде: размер скидки/надбавки составляет 62,1 руб. за каждый процент изменения содержания железа.

Учитывая, что рудные тела месторождений сложены различными типами руд, характеризующимися различными свойствами, при обосновании бортового содержания для Пионерского месторождения учитывалось содержание железа магнетитового ($Fe_{\text{магн.}}$), для Сиваглинского – железа общего ($Fe_{\text{общ.}}$).

Обоснование оптимального значения бортового содержания железа производилось вариантным способом: для Пионерского месторождения по вариантам бортового содержания $Fe_{\text{магн.}}$ - 8%, 15%, 20%, для Сиваглинского – по вариантам бортового содержания $Fe_{\text{общ.}}$ - 15%, 20%, 25%. В связи с этим, в ТЭО кондиций разработаны календарные планы ведения горных работ с учетом совместной отработки карьеров при различных вариантах бортовых содержаний ($Fe_{\text{магн.}}$ – $Fe_{\text{общ.}}$): «8-15%», «15-20%», «20-25%». В вариантах учтены балансовые запасы железной руды по Пионерскому месторождению при бортовом содержании железа магнетитового (первая цифра), по Сиваглинскому месторождению при бортовом содержании железа общего (вторая цифра).

Технико-экономические показатели эффективности отработки запасов Пионерского и Сиваглинского месторождений, предназначенных для отработки открытым способом, при указанных выше вариантах бортовых содержаний железа, рассчитанные с учетом замечаний экспертизы, приведены в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование показателя | Единицы измерения | Значение показателя за период по вариантам | | |
|---|-------------------|--|-----------|-----------|
| | | 8-15% | 15-20% | 20-25% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Геологические запасы, в т.ч.: | тыс. т | 185 779,9 | 172 567,4 | 164 143,4 |
| Пионерский карьер, всего | тыс. т | 163 059,1 | 151 467,0 | 143 749,7 |
| в том числе: | | | | |
| - категорий А+В+С1 | тыс. т | 73 462,3 | 67 155,4 | 61 247,7 |
| - категории С2 | тыс. т | 89 596,8 | 84 311,6 | 82 502,0 |
| Сиваглинский карьер, всего | тыс. т | 22 720,8 | 21 100,4 | 20 393,7 |
| в том числе: | | | | |
| - категорий А+В+С1 | тыс. т | 9 487,8 | 9 128,1 | 8 802,4 |
| - категории С2 | тыс. т | 13 233,0 | 11 972,3 | 11 591,3 |
| 2. Геологические запасы компонентов | тыс. т | | | |
| Пионерский карьер (Fe _{магн}) | тыс. т | 58 708,0 | 57 850,0 | 57 168,8 |
| Сиваглинский карьер (Fe _{общ}) | тыс. т | 11 051,9 | 10 989,4 | 10 867,0 |
| 3. Среднее содержание компонентов в геологических запасах | % | | | |
| Пионерский карьер (Fe _{магн}) | % | 29,28 | 31,29 | 32,78 |
| Сиваглинский карьер (Fe _{общ}) | % | 48,64 | 52,08 | 53,29 |
| 4. Промышленные запасы, положенные в обоснование ТЭО | тыс. т | 68 780,6 | 63 787,6 | 57 460,9 |
| Пионерский карьер | тыс. т | 48 690,6 | 44 973,3 | 39 213,2 |
| Сиваглинский карьер | тыс. т | 20 090,2 | 18 814,3 | 18 247,7 |
| 5. Промышленные запасы компонентов | тыс. т | | | |
| Пионерский карьер (Fe _{магн}) | тыс. т | 17 876,4 | 17 462,5 | 15 939,9 |
| Сиваглинский карьер (Fe _{общ}) | тыс. т | 9 783,0 | 9 758,3 | 9 761,0 |
| 6. Среднее содержание компонентов в промышленных запасах | % | | | |
| Пионерский карьер (Fe _{магн}) | % | 29,93 | 31,92 | 33,69 |
| Сиваглинский карьер (Fe _{общ}) | % | 48,70 | 51,87 | 53,49 |
| 7. Потери | % | | | |
| Пионерский карьер | % | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| Сиваглинский карьер | % | 8,20 | 8,10 | 8,60 |
| в том числе: | % | | | |
| руды требующие обогащения | % | 10,90 | 10,50 | 10,80 |
| доменные руды | % | 4,20 | 4,10 | 4,30 |
| 8. Разубоживание | % | | | |
| Пионерский карьер | % | 0,40 | 0,40 | 0,30 |
| Сиваглинский карьер | % | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| в том числе: | % | | | |
| руды требующие обогащения | % | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| доменные руды | % | 1,20 | 1,20 | 1,30 |
| 9. Эксплуатационные запасы | тыс. т | 66070,1 | 60645,9 | 54369,3 |
| Пионерский карьер | тыс. т | 47 162,9 | 42 870,8 | 37 138,8 |
| Сиваглинский карьер (с учетом влажности 2.26%) | тыс. т | 18 907,2 | 17 775,1 | 17 230,5 |
| в том числе: | | | | |
| руды требующие обогащения | тыс. т | 11 673,0 | 10 674,8 | 9 783,3 |
| доменные руды | тыс. т | 7 234,1 | 7 100,3 | 7 420,6 |
| 10. Эксплуатационные запасы компонентов | т | 26 457,5 | 25 786,2 | 24 215,8 |
| Пионерский карьер | т | 17261,6 | 16582,4 | 15033,8 |
| Сиваглинский карьер | т | 9195,9 | 9203,8 | 9182,0 |
| в том числе: | т | | | |
| руды требующие обогащения | т | 5 208,5 | 5128,2 | 4893,6 |
| доменные руды | т | 3 987,4 | 4 075,6 | 4288,4 |
| 11. Среднее содержание компонентов в эксплуатационных запасах | % | | | |
| Пионерский карьер (Fe _{общ}) | % | 36,60 | 38,68 | 40,48 |
| Сиваглинский карьер (Fe _{общ}) | % | | | |
| в том числе: | % | | | |

| Наименование показателя | Единицы измерения | Значение показателя за период по вариантам | | |
|--|-------------------|--|----------|----------|
| | | 8-15% | 15-20% | 20-25% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| руды требующие обогащения | % | 44,62 | 48,04 | 50,02 |
| доменные руды | % | 55,12 | 57,40 | 57,79 |
| 12. Срок обеспеченности предприятия запасами | лет | 23,0 | 21,0 | 21,0 |
| 13. Горизонт расчета | лет | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
| 14. Год выхода предприятия на полную производственную мощность | лет | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| 15. Производственная мощность предприятия по руде | тыс. т | 3 500 | 3 500 | 3 500 |
| 16. Тоже по полезным компонентам | тыс. т | 1384 | 1463 | 1533 |
| 17. Коэффициент вскрыши | м3/т | 1,49 | 1,64 | 1,82 |
| Пионерский карьер | м3/т | 1,17 | 1,34 | 1,58 |
| Сиваглинский карьер | м3/т | 2,04 | 2,20 | 2,28 |
| 18. Горная масса | тыс. т | 51 000,0 | 51 000,0 | 51 100,0 |
| 19. Выход товарной продукции | % | 51,9 | 56,1 | 59,2 |
| доменная руда | | 74,0 | 74,0 | 74,0 |
| аглоруда | | 26,0 | 26,0 | 26,0 |
| железорудный концентрат | | 51,9 | 56,1 | 59,2 |
| 19.1 Извлечение Fe _{магн} | % | 85,84 | 87,56 | 88,89 |
| 20. Выпуск конечной товарной продукции | тыс. т | 29 949,2 | 31 740,7 | 33 281,8 |
| доменная руда | | 5353 | 5254 | 5491 |
| аглоруда | | 1881 | 1846 | 1956 |
| железорудный концентрат | | 22715 | 24640 | 25835 |
| 21. Цена реализации единицы товарной продукции | руб./т | 3 210,5 | 3 242,3 | 3 245,6 |
| доменная руда | руб./т | 3 102,2 | 3 243,8 | 3 268,1 |
| аглоруда | руб./т | 2 160,0 | 2 160,0 | 2 160,0 |
| железорудный концентрат | руб./т | 3 323,0 | 3 323,0 | 3 323,0 |
| 22. Стоимость товарной продукции | млн руб. | 96 152 | 102 911 | 108 019 |
| 23. Капитальные затраты, всего | млн. руб. | 23 207 | 23 452 | 24 116 |
| в том числе: | | | | |
| 23.1. Первоначальные капитальные вложения | млн руб. | 17 578 | 17 801 | 17 985 |
| - Пионерский карьер | млн руб. | 4746 | 4913 | 5033 |
| - Сиваглинский карьер | млн руб. | 2823 | 2878 | 2942 |
| - ДСК | млн руб. | 106 | 106 | 106 |
| - ОФ | | 5670 | 5670 | 5670 |
| - склад ГСМ | млн руб. | 1130 | 1130 | 1130 |
| - склад ВМ | млн руб. | 619 | 619 | 619 |
| - 110кВ | млн руб. | 730 | 730 | 730 |
| - Доставка ТП | млн руб. | 1754 | 1754 | 1754 |
| 23.2. Капитальные вложения в период эксплуатации | тыс. руб. | 587 | 587 | 587 |
| 23.3. Затраты на восстановление основных фондов | млн руб. | 5628 | 5650 | 6130 |
| 24. Оборотный капитал | млн руб. | 507 | 530 | 536 |
| 25. Удельные капитальные затраты на 1 т годовой добычи | руб./т | 6 630,7 | 6 700,5 | 6 890,2 |
| 26. Эксплуатационные затраты, всего | млн руб. | 60 416 | 62 794 | 64 429 |
| в том числе: | | | | |
| - амортизация | млн руб. | 16 231 | 16 816 | 17 623 |
| - налог на добычу полезных ископаемых | млн руб. | 4 615,3 | 4 939,7 | 5 184,9 |
| 27. Затраты на 1 т полезного ископаемого, всего | руб./т | 1 184,6 | 1 231,3 | 1 260,8 |
| в том числе: | | | | |
| - добыча | руб./т | 777,0 | 819,5 | 850,1 |
| - переработка на ДСК | руб./т | 6,0 | 5,8 | 5,7 |
| - переработка на ОФ | | 282,3 | 285,8 | 285,2 |
| - транспортировка ТП | руб./т | 73,0 | 73,8 | 73,3 |
| - коммерческие затраты | руб./т | 1,4 | 1,4 | 1,5 |
| - управленческие расходы | руб./т | 45,0 | 45,0 | 45,0 |
| 28. Валовая прибыль | млн руб. | 35 736 | 40 117 | 43 591 |
| 29. Налог на имущество и прочие платежи | млн руб. | 3 126 | 3 078 | 3 076 |
| 30. Налогооблагаемая прибыль | млн руб. | 32 610 | 37 039 | 40 515 |
| 31. Налог на прибыль | млн руб. | 6 522 | 7 408 | 8 103 |

| Наименование показателя | Единицы измерения | Значение показателя за период по вариантам | | |
|---|-------------------|--|--------|--------|
| | | 8-15% | 15-20% | 20-25% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 32. Чистая прибыль | млн руб. | 26 088 | 29 631 | 32 412 |
| 33. Ставка дисконтирования | % | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 34. Чистый дисконтированный доход | млн руб. | 3 146 | 4 430 | 5 337 |
| 35. Индекс доходности | доли ед. | 1,24 | 1,34 | 1,40 |
| 36. Срок окупаемости капитальных вложений | лет | 13,9 | 12,3 | 11,7 |
| 37. Внутренняя норма доходности | % | 16,8 | 19,6 | 21,2 |
| 38. Бюджетная эффективность | млн руб. | 7 682 | 8 126 | 8 482 |

Результаты выполненных технико-экономических расчетов свидетельствуют о низкой экономической эффективности отработки запасов при вариантах «8-15%» и «15-20%» рассматриваемых в ТЭО.

Дополнительно по рекомендации экспертной комиссии выполнена укрупненная оценка эффективности отработки подземным способом балансовых запасов Пионерского железорудного месторождения. Результаты выполненных расчетов свидетельствуют об экономической эффективности их отработки.

Наилучшими показателями экономической эффективности характеризуется вариант «20-25%». Оптимальным вариантом с точки зрения бюджетной эффективности и рационального использования недр является вариант «8-15%» (бортовое содержание железа общего 15%, железа магнетитового 8%).

Экспертная комиссия рекомендует внести в авторский вариант разведочных кондиций, изложенные в п. 4.1.1.

3.11. Рекомендации АО ХК «Якутуголь»:

Подготовить отчет с подсчетом запасов Пионерского и Сиваглинского железорудных месторождений в Республике Саха (Якутия) и представить на государственную экспертизу в установленном порядке.

При подготовке отчета с подсчетом запасов выполнить рекомендации, изложенные в настоящем экспертном заключении и заключениях экспертов. При необходимости внести изменения в параметры разведочных кондиций.

4. Решение экспертной комиссии:

4.1. Рекомендовать Комиссии:

4.1.1. Внести в авторский вариант разведочных кондиций следующие изменения:

Для Сиваглинского месторождения

Применительно к условиям отработки открытым способом:

Изменить параметры кондиций с учётом редакционных правок:

– бортовое содержание железа общего ($Fe_{общ}$) в пробе – 15%;

- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур подсчёта запасов – 4,0 м;
- балансовые запасы подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера;
- запасы за контуром карьера, подсчитанные по кондициям, утвержденным для балансовых запасов, отнести к забалансовым.

Включить параметры кондиций:

- подсчет запасов выполнить отдельно по технологическим типам руд:
 - доменные руды с содержанием железа общего ($Fe_{обш}$) выше 50%, серы менее 0,3% и меди менее 0,2%;
 - агломерационные руды с содержанием железа ($Fe_{обш}$) общего более 45% и меди менее 0,20%;
 - медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды с содержанием железа общего ($Fe_{обш}$) выше 25% и меди более 0,2%.

Исключить параметр кондиций:

- подсчёт запасов меди (II группа попутных полезных ископаемых) не производить.

Для Пионерского месторождения

Применительно к условиям отработки открытым способом:

Изменить параметры кондиций с учётом редакционных правок:

- бортовое содержание железа магнетитового ($Fe_{магн}$) в пробе – 8%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 6,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур подсчёта запасов – 6,0 м;
- балансовые запасы подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера.

Исключить параметры кондиций:

- к забалансовым отнести запасы, находящиеся за границами карьера, подсчитанные по кондициям для балансовых запасов.

Применительно к условиям отработки подземным способом:

Включить параметры кондиций для подсчета балансовых запасов:

- бортовое содержание железа магнетитового в пробе – 8%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 6,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур запасов – 6,0 м;
- руды, с содержанием серы менее 0,3% относить к малосернистым.

Разведочные кондиции для подсчета запасов квалифицировать в качестве временных.

4.1.2. Утвердить для подсчёта запасов Пионерского (лицензия ЯКУ 03034 ТЭ) и Сиваглинского (лицензия ЯКУ 03153 ТЭ) железорудных месторождений, с учётом изменений, указанных в п. 4.1.1 настоящего заключения, постоянные разведочные кондиции применительно к условиям отработки открытым способом и временные разведочные кондиции применительно к условиям отработки подземным способом:

Для Сиваглинского месторождения

Применительно к условиям отработки открытым способом:

- бортовое содержание железа общего ($Fe_{\text{общ}}$) в пробе – 15%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 4,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур подсчёта запасов – 4,0 м;
- подсчет запасов выполнить отдельно по технологическим типам руд:
 - доменные руды с содержанием железа общего ($Fe_{\text{общ}}$) выше 50%, серы менее 0,3% и меди менее 0,2%;
 - агломерационные руды с содержанием железа ($Fe_{\text{общ}}$) общего более 45% и меди менее 0,20%;
 - медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды с содержанием железа общего ($Fe_{\text{общ}}$) выше 25% и меди более 0,2%.

Балансовые запасы подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера.

Запасы за контуром карьера, подсчитанные по кондициям, утвержденным для балансовых запасов, отнести к забалансовым.

Для Пионерского месторождения

Применительно к условиям отработки открытым способом:

- бортовое содержание железа магнетитового ($Fe_{\text{магн}}$) в пробе – 8%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 6,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур подсчёта запасов – 6,0 м.

Балансовые запасы подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера.

Применительно к условиям отработки подземным способом:

для подсчета балансовых запасов:

- бортовое содержание железа магнетитового ($Fe_{\text{магн}}$) в пробе – 8%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 6,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур запасов – 6,0 м;
- руды, с содержанием серы менее 0,3% относить к малосернистым.

Руководитель экспертной комиссии

Секретарь экспертной комиссии

 - Воропаев В.И.
 - Ломака И.Н.

Внештатные эксперты:

 - Маркова Н.С.
 - Ломака Н.И.
 - Юшина Т.И., к.т.н.
 - Герасимов С.Н.
 - Рогизный В.Ф., к.т.н.
 - Рогинец И.И.
 - Назарова З.М., д.э.н.
 - Аникин А.Н.
 - Осипов М.Ю.

Министерство природных ресурсов и экологии
Российской Федерации
Федеральное агентство по недропользованию
Управление по недропользованию по Республике Саха (Якутия)

Экз. № 3

ПРОТОКОЛ № 630

Заседания Территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых
Управления по недропользованию по Республике Саха (Якутия)
(ТКЗ Якутнедра)

«19» ноября 2021 г.

г. Якутск

**Государственная экспертиза материалов подсчета запасов железных руд на
Сиваглинском месторождении по состоянию на 01.11.2021 года, представленным
акционерным обществом Холдинговая компания «Якутуголь»
(АО ХК «Якутуголь»). Лицензия на пользование недрами ЯКУ 03153 ТЭ.
МО «Нерюнгринский район», Республика Саха (Якутия).**

Якутск, 2021 г.

Список сокращений в тексте

ГГПП - государственное горно-геологическое предприятие

ГКЗ - государственная комиссия по запасам полезных ископаемых

Госбаланс, ГБЗ – Государственный баланс запасов полезных ископаемых

Госкомгеологии РС (Я) – Государственный комитет Республики Саха (Якутия) по геологии и недропользованию

ГРР – геологоразведочные работы

ГРЭС - государственная районная электрическая станция

МО - муниципальное образование

НТС - научно-технический совет

ООО - общество с ограниченной ответственностью

п. – поселок

ПК АС - Производственный кооператив старательская артель

Роснедра - Федеральное агентство по недропользованию

РС (Я) – Республика Саха (Якутия)

р.л. – разведочные линии

РКЗ (ТКЗ) - Республиканская (территориальная) комиссия по запасам полезных ископаемых

руч. – ручей

ТПИ - твёрдые полезные ископаемые

ТЭО – технико-экономическое обоснование

ТЭР – технико-экономические расчеты

УКБ - ударно-канатное бурение

ФБУ «ГКЗ» – Федеральное бюджетное учреждение «Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых»

Якутский филиал ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу» - Якутский филиал Федерального бюджетного учреждения «Территориальный фонд геологической информации по Дальневосточному федеральному округу»

Якутнедра – Управление по недропользованию по Республике Саха (Якутия)

СОДЕРЖАНИЕ

| | | страница |
|---|--|----------------------|
| 1 | Протокол № 630 заседания Территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых Управления по недропользованию по Республике Саха (Якутия) от «19» ноября 2021 г. | 4 |
| 2 | Заключение экспертной комиссии № 653/21 от «17» ноября 2021 г. | Приложение № 1 8 |
| 3 | Авторская справка к геологическому отчету с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении | Приложение № 2 36 |
| 4 | Экспертное заключение Ломаки Н. И. <i>Геологическая экспертиза, техническая проверка</i> | Приложение № 3 46 |
| 5 | Экспертное заключение Марковой Н. С. <i>Геологическая экспертиза, техническая проверка</i> | Приложение № 4 72 |

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Федеральное агентство по недропользованию
Управление по недропользованию по Республике Саха (Якутия)

«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник
Управления по недропользованию
по Республике Саха (Якутия)

Подписано цифровой подписью: Шепелёв
Никита Геннадьевич
ОИС: Енисейский край, г.г. Москва, ИНН: 00771056760,
ОГРН: 1047707018630, STREET: "Большой Златоустовский
перекресток, д. 4, строение 1", г. Москва, С/Н: С/Федеральное
казначейство, С/Н: Федеральное казначейство
Примечание: Я утвердил этот документ
Место издания: Якутия
Дата: 19 Ноябрь 2021 г. 11:09:17

Шепелёв Н. Г.
19 ноября 2021 г.

ПРОТОКОЛ № 630

**заседания Территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых
Управления по недропользованию по Республике Саха (Якутия)**

Государственная экспертиза материалов подсчета запасов железных руд по
состоянию на 01.11.2021 года на Сиваглинском месторождении, представленных
акционерным обществом Холдинговая компания «Якутуголь»
(АО ХК «Якутуголь»).

Лицензия на право пользования недрами ЯКУ 03153 ТЭ. Нерюнгринский
район Республики Саха (Якутия).

19 ноября 2021 года

г. Якутск

Присутствовали:

Председатель ТКЗ

Шепелев Н. Г.

Зам. Председателя ТКЗ

Гаевая А. В.

Члены ТКЗ

Бочкарева М. Н.

Быкова Л. П.

Войтенко С. М.

Килясова М. К.

Зарубин И. А.

Ощепкова Я. А.

Федорова Н. Г.

Секретарь ТКЗ

Иванов Х. Ю.

Экспертная комиссия:

Руководитель экспертной комиссии
Внештатные эксперты
Секретарь экспертной комиссии

Наумов Г. Г.
Ломака Н. И.
Маркова Н. С.
Гилерт С. В.

Председательствовал**Шепелёв Н. Г.****1. ТКЗ рассмотрено:**

Заключение государственной экспертизы № 653/21 по материалам подсчета запасов железных руд на Сиваглинском месторождении по состоянию на 01.11.2021 года, представленным акционерным обществом Холдинговая компания «Якутуголь» (АО ХК «Якутуголь»). Лицензия на пользование недрами ЯКУ 03153 ТЭ.

2. ТКЗ постановляет:

2.1. Утвердить решение государственной экспертизы № 653/21 от 17.11.2021 года Якутского филиала ФБУ «ГКЗ» (г. Якутск).

2.2. Утвердить по состоянию на 01.11.2021 года по Сиваглинскому месторождению запасы железных руд для открытой добычи в количествах согласно таблице.

| Категория запасов | Кол-во запасов, тыс.т | Содержания, % | | | | |
|--|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|------|------|
| | | Fe _{общ.} | Fe _{магн.} | S _{общ.} | P | Cu |
| Балансовые | | | | | | |
| Доменные руды | | | | | | |
| C ₁ | 4876,3 | 54,77 | 7,29 | 0,07 | 0,10 | 0,12 |
| C ₂ | 3817,2 | 56,87 | 2,45 | 0,04 | 0,10 | 0,10 |
| C ₁ +C ₂ | 8693,5 | 55,69 | 5,16 | 0,06 | 0,10 | 0,11 |
| Агломерационные руды | | | | | | |
| C ₁ | 318,8 | 48,81 | 16,22 | 0,54 | 0,09 | 0,10 |
| C ₂ | 369,7 | 48,12 | 0,88 | 0,06 | 0,20 | 0,12 |
| C ₁ +C ₂ | 688,5 | 48,44 | 7,98 | 0,28 | 0,15 | 0,11 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартиг-магнетитовые, медно-мартигитовые руды | | | | | | |
| C ₁ | 5549,4 | 44,22 | 24,63 | 2,06 | 0,11 | 0,55 |
| C ₂ | 5812,3 | 43,31 | 33,31 | 2,40 | 0,09 | 0,40 |
| C ₁ +C ₂ | 11361,7 | 43,45 | 29,07 | 2,23 | 0,10 | 0,47 |
| Итого по месторождению, балансовые | | | | | | |
| C ₁ | 10744,5 | 49,14 | 16,51 | 1,11 | 0,11 | 0,34 |

| Категория запасов | Кол-во запасов, тыс.т | Содержания, % | | | | |
|--|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------|-------------|
| | | Fe _{общ.} | Fe _{магн.} | S _{общ.} | P | Cu |
| C₂ | 9999,2 | 48,95 | 20,51 | 1,43 | 0,10 | 0,28 |
| C₁+C₂ | 20743,7 | 49,05 | 18,44 | 1,27 | 0,10 | 0,31 |
| Забалансовые | | | | | | |
| Доменные руды | | | | | | |
| C ₂ | 331,6 | 55,28 | 0,50 | 0,03 | 0,15 | 0,11 |
| Агломерационные руды | | | | | | |
| C ₂ | 81,0 | 48,70 | 41,55 | 2,46 | 0,11 | 0,17 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды | | | | | | |
| C ₂ | 2009,1 | 41,35 | 32,25 | 2,95 | 0,08 | 0,4 |
| Итого по месторождению, забалансовые | | | | | | |
| C₂ | 2421,7 | 43,50 | 28,21 | 2,54 | 0,09 | 0,35 |
| Всего по месторождению | | | | | | |
| C₁+C₂ | 23 165,4 | 48,47 | 19,46 | 1,40 | 0,10 | 0,32 |

2.3. Учесть утвержденные запасы в Государственном балансе запасов полезных ископаемых.

2.4. Отнести Сиваглинское железорудное месторождение в соответствии с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых» по сложности геологического строения к 3-й группе, по степени изученности – к группе разведанных.

2.5. Считать утратившим силу решение ГКЗ от 19.11.1957 года № 2056 в части утверждения запасов железных руд Сиваглинского месторождения в связи с их переоценкой.

2.6. Рекомендовать недропользователю АО ХК «Якутуголь»:

2.6.1. В процессе освоения Сиваглинского месторождения продолжить геологоразведочные работы и выполнить в срок не более 3 лет опытно-промышленную разработку для решения следующих задач:

- детальное изучение вещественного состава и обогатимости железных руд;
- разработка технологического регламента переработки руд на обогатительной фабрике;
- изучение распределения в пределах железорудных тел и во вмещающих породах попутных компонентов (меди, золота, кобальта, серы, редких земель и других), оценка возможности их извлечения или складирования содержащих их продуктов обогащения;
- детальное изучение физико-механических свойств вскрышных пород и полезного ископаемого, геомеханическое обоснование на их основе оптимальных параметров бортов карьера.

Неотъемлемой частью настоящего протокола является заключение государственной экспертизы Якутского филиала ФБУ «ГКЗ» (г. Якутск) № 653/21 от 17.11.2021 года (приложение 1).

Зам. Председателя ТКЗ

Гаева А. В.

Члены ТКЗ:

Бочкарева М. Н.

Быкова Л. П.

Войтенко С. М.

Килясова М. К.

Зарубин И. А.

Ощепкова Я. А.

Федорова Н. Г.

Секретарь ТКЗ

Иванов Х. Ю.

**Федеральное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых»
(ФБУ «ГКЗ»)**

Якутский филиал ФБУ «ГКЗ» (г. Якутск)

**Заключение государственной экспертизы № 653/21
по материалам подсчёта запасов железных руд на Сиваглинском
месторождении по состоянию на 01.11.2021 года, представленным акционерным
обществом Холдинговая компания «Якутуголь» (АО ХК «Якутуголь»). Лицензия на
пользование недрами ЯКУ 03153 ТЭ.**

МО «Нерюнгринский район», Республика Саха (Якутия).

17 ноября 2021 г.

г. Якутск

Экспертная комиссия создана приказом Якутского филиала ФБУ «ГКЗ» (г. Якутск)
от 26.07.2021 года № 37-орг в следующем составе:

Руководитель экспертной комиссии

Наумов Г. Г., к. г.-м.н.

Внештатные эксперты:

Ломака Н. И.

Маркова Н. С.

Секретарь экспертной комиссии

Гилерт С. В.

9

Сиваглинское железорудное месторождение в административном отношении находится на территории МО «Нерюнгринский район» Республики Саха (Якутия) в 95 км по прямой севернее районного центра г. Нерюнгри, с которым имеется постоянное автотранспортное сообщение по федеральной автотрассе М-56 «Лена», расположенной в 1,5 км юго-восточнее участка недр. Ближайшим населённым пунктом, расположенным в 15 км юго-западнее месторождения, является с. Большой Хатыми.

Речная сеть в районе месторождения входит в систему р. Тимптон, являющейся правым притоком р. Алдан. Основными водотоками в районе являются р. Большая Хатыми с её притоками - реками Правая, Средняя и Левая Хатыми, Сивагли, Муркугу.

Климат района резко континентальный с резкими колебаниями годовых и суточных температур воздуха. Среднегодовая температура воздуха составляет минус 7,5°С при среднемесячном минимуме в январе минус 31,3°С и максимуме в июле +15,7°С. Минимальная температура воздуха зимой доходит до минус 63°С, максимальная температура летом – до плюс 34°С.

Растительность территории типична для пояса северной тайги и представлена, в основном, лиственничным лесом. Значительно реже встречается ель, сосна, береза, ольха, осина, тополь. Деловая древесина на территории работ отсутствует.

Животный мир района небогат, популяции малочисленны. Очень редко встречаются медведи, олени, лоси, кабарга, зайцы, волки, росомаха.

В экономическом отношении район входит в Южно-Якутский территориально-производственный комплекс, основой которого является добыча угля, золота и других полезных ископаемых, а также энергетика и транспорт.

Энергоснабжение района осуществляется от Чульманской ТЭЦ (48 МВт) и Нерюнгринской ГРЭС (570 МВт).

В 90 км южнее Сиваглинского месторождения расположен пос. Чульман, в котором имеется аэропорт, способный принимать самолеты третьего и четвертого классового типа (Ил-76, Аэробус F310, Боинг 737, Ан-24 и другие авиалайнеры). В 130 км южнее месторождения располагается железнодорожная станция Беркакит.

Целью выполненных геологоразведочных работ являлась переоценка запасов железных руд в соответствии с современными геолого-экономическими требованиями, подсчёт запасов железных руд категории С₁, С₂ и сопутствующих полезных ископаемых.

Документы, обосновывающие постановку и проведение разведочных работ на Сиваглинском железорудном месторождении:

- Лицензия на право пользования недрами ЯКУ 03153 ТЭ с целевым назначением и видами работ разведка и добыча железных руд на месторождении Сиваглинское.

10

- Геологическое (техническое) задание на проведение разведки и подсчёта запасов железных руд на Сиваглинском месторождении в Республике Саха (Якутия).

- Проект на проведение разведки и подсчета запасов железных руд на месторождении Сивагли.

1. Экспертной комиссией рассмотрены:

1.1. «Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении» (по состоянию на 01.01.2021 г.) (г. Нерюнгри, 2021 год), представленный АО ХК «Якутуголь». Ответственный исполнитель Стуров А. Н. Лицензия на право пользования недрами ЯКУ 03153 ТЭ. Государственный регистрационный номер 98-12-471.

Первичная и другая документация, не входящая в состав отчета:

1.2. Авторская справка.

1.3. Копия лицензии на пользование недрами ЯКУ 03153 ТЭ с приложениями.

1.4. Протокол ГКЗ СССР от 19.11.1957 года № 2056.

1.5. Протокол ГКЗ от 06.02.2020 года № 480-к.

1.6. Справка Якутского филиала ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу» от 11 ноября 2021 года исх. № 03-12/2420 о состоянии запасов месторождения Сиваглинское на 01.01.2021 года.

1.7. Поступившие в процессе рассмотрения материалов разъяснения, дополнительные данные, справки и заключения.

1.8. Заключение заинтересованных организаций:

- Протокол совместного технического совещания АО ХК «Якутуголь» и ООО «Мечел-Инжиниринг» от 21.06.2021 года.

1.9. Экспертные заключения внештатных экспертов Ломака Н. И., Марковой Н. С. (геологическая экспертиза, техническая проверка подсчёта запасов).

2. Экспертная комиссия отмечает:

2.1. Представленные на государственную экспертизу материалы по составу, содержанию и оформлению в целом соответствуют требованиям нормативных документов МПР России по государственной экспертизе запасов полезных ископаемых и достаточны для проверки подсчета запасов и определения подготовленности месторождения для промышленного освоения.

2.2. Рассматриваемый отчет с подсчётом запасов подготовлен по результатам геологоразведочных работ, выполненных в 2012-2021 годах на основании Геологического

(технического) задания на проведение разведки и подсчёта запасов железных руд на Сиваглинском месторождении, утверждённого первым заместителем управляющего директора ОАО ХК «Якутуголь» в 2012 году, и «Проекта на проведение разведки и подсчета запасов железных руд на месторождении Сивагли», получившего положительное экспертное заключение Якутского филиала ФБУ «Росгеолэкспертиза» от 19 сентября 2012 года № 064.12-ЯК. Производство геологоразведочных работ осуществлялось специалистами Якутского филиала ООО «Мечел Инжиниринг» за счёт средств АО ХК «Якутуголь». Согласно прилагаемой справке фактические затраты составили 191 138 тыс. рублей.

2.3. Подсчёт запасов произведён по состоянию на 01.01.2021 года. На утверждение ТКЗ Якутнедра представлены запасы железных руд Сиваглинского месторождения для открытого способа отработки в следующих количествах по категориям (таблица 1).

Таблица 1.

| Категория запасов | Руды, тыс. т | Содержание, % | | | | |
|------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------|-------------|
| | | Fe _{общ.} | Fe _{магн.} | S _{общ.} | P | Cu |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| балансовые | | | | | | |
| C ₁ | 10 912,8 | 49,21 | 16,69 | 1,11 | 0,11 | 0,34 |
| C ₂ | 10 081,6 | 48,53 | 20,41 | 1,44 | 0,10 | 0,28 |
| C₁+C₂ | 20 994,4 | 48,88 | 18,48 | 1,27 | 0,10 | 0,31 |
| забалансовые | | | | | | |
| C ₂ | 2 421,7 | 43,5 | 28,21 | 2,54 | 0,09 | 0,35 |
| Всего по месторождению | | | | | | |
| C₁+C₂ | 23 416,1 | 48,33 | 19,48 | 1,40 | 0,10 | 0,31 |

2.4. Подсчёт запасов выполнен по параметрам постоянных разведочных кондиций для Сиваглинского железорудного месторождения, применительно к условиям отработки открытым способом, утвержденных протоколом ГКЗ от 29.01.2020 года № 480-к:

- бортовое содержание железа общего (Fe_{общ.}) в пробе - 15%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 4,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур подсчета запасов - 4,0 м;
- подсчет запасов выполнить отдельно по технологическим типам руд: доменные руды с содержанием железа общего (Fe_{общ.}) выше 50%, серы менее 0,3% и меди менее 0,2%; агломерационные руды с содержанием железа общего (Fe_{общ.}) более 45% и меди менее 0,2%; медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды с содержанием железа общего (Fe_{общ.}) выше 25% и меди более 0,2%;
- балансовые запасы подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера;

12

- запасы за контуром карьера, подсчитанные по кондициям, утвержденным для балансовых запасов, отнести к забалансовым.

2.5. Лицензия на право пользования недрами ЯКУ 03153 ТЭ с целевым назначением и видами работ разведка и добыча железных руд на месторождении Сиваглинское выдана ОАО ХК «Якутуголь» 29.02.2012 года. Срок действия лицензии установлен до 01.03.2022 года. Площадь участка составляет 2,23 км². Лицензионному участку придан статус горного отвода в предварительных границах, на период добычи – статус горного отвода с ограничением по глубине нижней границей подсчёта запасов.

Основными условиями пользования недрами предусмотрены следующие обязанности недропользователя:

а) подготовка, согласование и утверждение в установленном порядке проекта геологоразведочных работ на Лицензионном участке не позднее 01 марта 2013 года, при этом проект должен получить положительные заключения необходимых государственных экспертиз, заключение экспертизы Роснедра или Якутнедра;

б) начало разведочных работ на Лицензионном участке не позднее 01 июня 2013 года, при этом минимальный объём работ определяется проектом геологоразведочных работ, согласованным и утвержденным в установленном порядке;

в) завершение разведки на Лицензионном участке и представление геологического отчета и ТЭО постоянных разведочных кондиций с подсчетом запасов железных руд на государственную экспертизу запасов полезных ископаемых не позднее 01 марта 2015 года;

г) подготовка, согласование и утверждение в установленном порядке технического проекта освоения Лицензионного участка на площадях с утвержденными запасами не позднее 01 марта 2016 года;

д) начало строительства объектов инфраструктуры горнодобывающего предприятия не позднее 01 ноября 2016 года;

е) ввод в эксплуатацию горнодобывающего предприятия не позднее 01 ноября 2017 года.

ж) выход на проектную мощность горнодобывающего предприятия не позднее 01 ноября 2019 года.

Экспертиза отмечает, что условия пользования недрами в части сроков представления геологического отчета и ТЭО постоянных разведочных кондиций с подсчетом запасов железных руд на государственную экспертизу и обязательств по вводу месторождения в эксплуатацию недропользователем нарушены.

2.6. Сиваглинское железорудное месторождение было открыто в 1937 году

геологом треста «Якутзолото» Ивановым А. И. В 1950-1954 годах Южно-Якутской комплексной экспедицией на месторождении были проведены разведочные работы посредством проходки канав, шурфов с рассечками и скважин колонкового бурения по линиям, ориентированным вкрест простирания рудных тел. Расстояния между линиями составили 30-100 м, между скважинами по падению рудных тел – 50-100 м. По результатам этих работ запасы железных руд были утверждены ГКЗ СССР (протокол от 09.04.1955 года № 438) в количестве 35,9 млн. т, в том числе по категориям В+С₁ 34,3 млн. т, по категории С₂ 1,6 млн. т.

В 1955-1957 годах на месторождении были пробурены дополнительно 16 скважин глубиной до 190 м, из которых только 4 скважины пересекли рудное тело. Общий объём бурения составил 3034 пог. м. По результатам этих работ был выполнен новый подсчёт запасов железных руд, утвержденный ГКЗ СССР (протокол от 19.11.1957 года № 2056) по сумме категорий А₂+В+С₁ в количестве 26382 тыс. т руды, в том числе запасы магнетитовых и полумартитовых руд составили 14076 тыс. т, мартитовых руд – 12 306 тыс. т.

После утверждения запасов в ГКЗ в 1957 году дальнейших геологоразведочных и добычных работ, кроме региональных и тематических, на территории Сиваглинского месторождения не проводилось до 2012 года.

С 2012 года право пользования недрами принадлежит ОАО ХК «Якутуголь» на основании лицензии ЯКУ 03153 ТЭ. В период 2012-2015 годов недропользователем проведён комплекс полевых геологоразведочных работ, включающий маршрутные исследования, наземную геофизику, горные и буровые работы, а также отобрана и исследована полупромышленная технологическая проба железных руд весом 12 тыс. тонн.

С учетом отбора полупромышленной технологической пробы запасы месторождения, учитываемые Государственным балансом запасов полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2021 года, составляют для открытой добычи категорий А+В+С₁ в количестве 26 370 тыс. т, в том числе категории А 5935 тыс. т руды, категории В 12 958 тыс. т руды, категории С₁ 7477 тыс. т руды. Из общего количества запасов мартитовая руда составляет 12 294 тыс. т, магнетитовая и полумартитовая руда – 14 076 тыс. т (справка Якутского филиала ФБУ ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу от 11 ноября 2021 года исх. № 03-12/2420).

2.7. В 2016 году АО ХК «Якутуголь» на рассмотрение ТКЗ Якутнедра было представлено Технико-экономическое обоснование постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов железной руды Сиваглинского месторождения. Запасы железной руды Сиваглинского месторождения как в технических границах карьера, обоснованного

14

в ТЭО, так и за контуром карьера, в существующих экономических условиях авторами предлагалось признать забалансовыми. По результатам рассмотрения ТКЗ Якутнедра (протокол от 16.09.2016 года № 447) было принято решение воздержаться от утверждения параметров постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов железных руд Сиваглинского месторождения и указаны следующие недостатки в изучении месторождения:

- месторождение Сиваглинское недостаточно изучено в части оценки промышленного значения попутных меди, кобальта и золота, максимального учета полезных компонентов и рационального пользования недрами;

- экономические расчеты, выполненные авторами ТЭО, не подтверждают правомерность отнесения запасов железной руды Сиваглинского месторождения к забалансовым;

- авторами не рассмотрены варианты разработки Сиваглинского месторождения совместно с Пионерским месторождением, а также с учетом планов перспективного развития Южно-Якутского региона.

Недропользователю ОАО ХК «Якутуголь» было рекомендовано:

- выполнить на Сиваглинском месторождении изучение попутных компонентов в соответствии с действующими нормативными документами;

- рассмотреть варианты повышения производственной мощности предприятия и других технических и экономических решений, обеспечивающих положительную экономическую эффективность проекта и представить ТЭО постоянных разведочных кондиций на утверждение в установленном порядке.

2.8. В 2020 году на государственную экспертизу были представлены материалы технико-экономического обоснования постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов Пионерского и Сиваглинского железорудных месторождений в Республике Саха (Якутия). Постоянные разведочные кондиции, применительно к условиям отработки открытым способом, и временные разведочные кондиции, применительно к условиям отработки подземным способом, были утверждены протоколом ГКЗ от 29.01.2020 года № 480-к. При этом недропользователю рекомендовано при подготовке отчета с подсчетом запасов выполнить следующие рекомендации экспертов:

2.8.1. По обоснованию исходных данных, принимаемых в подсчет:

- Выполнить анализ наличия избирательного истирания керна по содержаниям железа магнетитового.

- Выполнить обоснование сечения борозды, оценить сходимость смежных проб по результатам определения железа магнетитового.

15

- Привести сопоставительные расчеты содержаний железа общего и магнетитового по рядовым пробам, вошедшим в групповые и фактического содержания в групповых пробах.

2.8.2. Выполнить обоснование оптимальной сети разведки по данным участков детализации.

2.8.3. При проведении дальнейших работ повысить качество аналитических работ.

2.8.4. По методике подсчета запасов:

- При подсчете запасов учитывать истинную мощность рудных интервалов (пересчёт мощности осуществлять для каждой пробы, вошедшей в рудный и нерудный интервалы).

2.8.5. Комплексное изучение руд:

- Рекомендовано продолжить работы в этом направлении и исследовать техническую возможность и экономическую целесообразность извлечения попутных компонентов (меди, кобальта, золота, серы).

2.9. Сиваглинское железорудное месторождение входит в состав Южно-Алданского железорудного района, охватывающего центральную часть Алданского щита, и находится на левобережье среднего течения р. Сивагли (левый приток р. Большая Хатыми).

Общая площадь месторождения, включающая ряд магнитных аномалий различной степени интенсивности и рудоносных зон, вытянута в северо-восточном направлении на 4 км при ширине 300-500 м. Разведанный участок (собственно месторождение), занимает центральную часть этой площади (700×400 м). Фланги площади (в том числе Северная аномалия) представляют собой высокоинтенсивные аэромагнитные аномалии. В строении Сиваглинского месторождения принимают участие породы медведевской и продуктивной леглиерской свит федоровской серии верхнего архея.

В тектоническом плане месторождение приурочено к ядру синклинали складки, запрокинутой под углом 50-60° в южном направлении. В синклинали месторождение занимает место крутого перегиба структуры из северо-восточного направления на юго-восточное, с осложнением её синклинали складкой запад-северо-западного направления.

Основные запасы железных руд месторождения приурочены к северо-западному крылу Сиваглинской синклинали на участке осложнения её синклинали складкой второго порядка, где по результатам разведочных работ выделяются 9 сближенных железорудных тел, в четырёх из которых (№№ 2, 2², 3 и 4) сосредоточено 99% запасов месторождения. Рудные тела №№ 1, 1¹, 2¹, 2³ и 3¹ мелкие по размерам и сопутствуют

более крупным.

Морфология контуров рудных тел сложная. Характерны значительные вариации мощности (от 4 м до 250 метров), наличие перемежающихся богатых, бедных и безрудных интервалов. Протяженность рудных зон не превышает нескольких сотен метров, падение на северо-восток под углами 40-70 градусов.

Рудные тела месторождения сложены магнетитом и мартитом (гематитом) с наложенной сульфидной минерализацией.

Основные параметры рудных тел Сиваглинского железорудного месторождения представлены в таблице 2.

Таблица 2.

| №№ рудн. тел | Длина, м | Мощность, м | | Угол падения, град | Азимут падения, град. | Средневзвешенное содержание, % | | | | | Глубина разведки от дневной поверх., м |
|----------------|----------|-------------|-----|--------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------|------|------|--|
| | | min | max | | | Fe _{общ.} | Fe _{магн.} | S _{общ.} | P | Cu | |
| 1 | 150 | 5 | 31 | 60 | 0 | 34,08 | 27,02 | 0,05 | 0,06 | 0,34 | 75 |
| 2 | 480 | 10 | 80 | 40-60 | 20 | 46,25 | 15,89 | 1,51 | 0,10 | 0,37 | 250 |
| 3 | 290 | 60 | 250 | 40-70 | 25 | 53,46 | 8,34 | 0,48 | 0,13 | 0,36 | 150 |
| 4 | 420 | 10 | 60 | 60 | 350 | 47,30 | 39,07 | 2,03 | 0,07 | 0,40 | 200 |
| 1 ¹ | 75 | 9 | - | 60 | 0 | 24,55 | 13,47 | 1,97 | 0,16 | 0,24 | 20 |
| 2 ¹ | 90 | 4 | 16 | 40 | 20 | 20,16 | 10,14 | 1,25 | 0,20 | 0,16 | 80 |
| 2 ² | 170 | 8 | 20 | 40-45 | 20 | 23,49 | 7,41 | 2,34 | 0,18 | 0,37 | 150 |
| 2 ³ | 90 | 5 | - | 65 | 20 | 25,67 | 10,10 | 0,12 | 0,07 | 0,10 | 20 |
| 3 ¹ | 120 | 15 | 20 | 55 | 25 | 36,17 | 4,24 | 0,11 | 0,40 | 0,13 | 50 |

По геолого-структурным особенностям залегания, морфологии, параметрам рудных тел, характеру распределения полезных компонентов, качеству руд и расчетам по определению группы сложности, авторы отнесли Сиваглинское месторождение к 3 группе по Классификации запасов месторождений твердых полезных ископаемых, с чем экспертиза согласна.

2.10. Разведочные работы на месторождении проводились с применением горно-буровой системы в два этапа: в 1950-1957 годах (первый этап) и в 2012-2015 годах (второй этап).

Основной задачей работ второго этапа была переоценка запасов железных руд месторождения по новым кондициям с определением промышленной пригодности руд с учетом современных критериев качества, методик и технологий разведки, добычи и обогащения.

Методика разведки включала в себя использование комплекса наземных геологических и геофизических методов, проходку магистральных канав, бурение

разведочных скважин колонкового бурения с комплексом скважинной геофизики, с опробованием рудных интервалов канав бороздовыми и скважин керовыми пробами, точечное опробование вмещающих пород, проведение комплекса гидрогеологических работ, технологические опробования, картирование и исследования руд, проведение полупромышленных испытаний руды в металлургическом производстве.

Была применена система разведки с использованием скважин колонкового бурения и проходки магистральных канав механизированным способом в разведочных профилях, расположенных в крест простираения основных рудных тел месторождения.

Виды и объёмы работ, выполненных на Сиваглинском месторождении, представлены в таблице 3.

Таблица 3.

| Виды работ | Количество, в т.ч. участв. в подсчете запасов | объем | Примечание |
|---|---|---|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Этап I. 1950-1957 годы | | | |
| Проходка канав | 23 канавы | 10 160 м ³ | |
| Бурение скважин КБ | 78 скважин | 15 649 пог. м. | |
| Проходка шурфов | Нет данных | 1 627 пог. м. | |
| Отбор бороздовых проб | Нет данных | | |
| Отбор объединенных керовых проб | 841 проба | - | РТ №№1-5 |
| Отбор лабораторных технологических проб | 8 проб | 120-1200 кг | |
| Этап II. 2012-2015 годы | | | |
| Проходка канав | 10 канав / 7канав | 2 082 пог. м / 31 793 м ³ | |
| Бурение скважин КБ | 71 скв./59 скв. | 8 685,4 пог. м. | |
| Наземные геофизические работы: - магниторазведка: масштаба 1:10 000 по сети 100×5 м; | 2,23 км ² | | |
| - электроразведка: масштаба 1:10 000 по сети 100×10 м; | 2,23 км ² | | |
| - электротомография с шагом между точками зондирования 20 м | 6,0 пог. км | | |
| Рекогносцировочные маршруты | 10 пог. км | | |
| Поисковые маршруты | 17,46 пог. км | | |
| Гидрогеологические маршруты, | 5,2 пог. км | | |
| Одиночные откочки | 3 откочки | | |
| Отбор бороздовых проб | 479 проб | | |
| Отбор штуфных проб (1,2-2,5кг) | 125 проб | | |
| Отбор керовых проб | 1314 проб | | |
| Отбор групповых проб | 244 проб | | |
| Отбор малых технологических проб | 7 проб | | |
| Отбор полупромышленных технологических проб | 1 проба | | ТП-1, ТП-3 общим весом 12 000т |
| Отбор геохимических проб | 1129 проб | | |
| Отбор проб на физико-механические испытания: - по сокращенной программе | 26 проб | | |
| - по полной программе | 5 проб | | |
| Отбор проб на щебень | 4 пробы | | |
| Изготовление и описание шлифов | 175 шлиф. | | |
| Изготовление и описание аншлифов | 65 аншлиф. | | |

18

2.11. Геологоразведочные работы 2012-2015 годов сопровождались комплексом топографо-геодезических работ, выполненными специалистами ЗАО «Сибземпроект» (г. Братск).

По результатам проведенных топографо-геодезических работ все горные выработки были инструментально привязаны оборудованием Javad Triumph-1 с применением GNSS технологий. Трассы скважин имеют вычисленные координаты, соответствующие СК-63 и Балтийской системе высот 1977 года. Создана топографическая основа масштабов 1:25000, 1:10000, 1:5000 и 1:2000.

Экспертиза обращает внимание недропользователя на необходимость использования с 01.01.2021 года геодезической системы координат 2011 года (ГСК-2011), согласно письму Роснедр от 15.02.2021 года № ЕК-04-30/2081.

2.12. Учитывая незначительные размеры рудных тел, их геометрические параметры и взаимное расположение, а также с целью получения достаточного количества пересечений для достоверного подсчёта запасов и оконтуривания рудных тел, была выбрана прямоугольная сеть с размером ячейки 100×100 м по основным рудным телам (№№ 2, 3 и 4) на всю глубину их распространения. На участке детализации (РТ №№ 2, 3), расположенном в центральной части месторождения (ПР 2-2÷5-5), расстояние между профилями колеблется от 46 м до 52 м и между скважинами в профиле – от 45 м до 60 м. В зонах выклинивания рудных тел (отметки +900 м и ниже) расстояние по падению от скважин, вскрывших рудные тела, до оконтуривающих скважин составило 100-115 м.

Экспертиза отмечает, что в целом плотность разведочной сети соответствует рекомендуемой для месторождений железных руд 3-й группы сложности и позволяет квалифицировать запасы по категориям С₁ и С₂.

2.13. Проходка поверхностных горных выработок выполнялась на всех этапах геологоразведочных работ. На первом этапе проходка канав и шурфов выполнялась вручную. На втором этапе проходка магистральных и разведочных канав осуществлялась механизированным способом. Углубка канав производилась послойно, на оттайку, с предварительным рыхлением, по мере протаивания пород в интервале глубин 0,5-3,0 м. Ширина канав достигала 4,5 м, глубина варьировала от 2,5 м до 4,0 м. Углубка в коренные породы осуществлялась вручную, на глубину 0,5 м, а в отдельных случаях до 0,8-1,0 м. Всего было пройдено 10 канав общим объёмом 31 793 м³, 7 из которых участвуют в подсчёте запасов.

2.14. Буровые работы также выполнялись на всех этапах. Сведения о технических средствах, применявшихся на первом этапе, и качестве этих работ отсутствуют. По

19

сведениям авторов отчёта, данные предшественников были использованы только для уточнения развития и геометрии рудных зон и литологической характеристики пород на флангах месторождения.

На втором этапе бурение скважин производилось с отбором керна на всю глубину скважин. Углубка скважин во вмещающие породы после перебурки рудной залежи составила в среднем 15 метров. Для проведения буровых работ использовались буровые агрегаты фирмы Boart Longyear с дизельным четырехтактным двигателем Deutz BF4L913 и фирмы Atlas Copco Christensen 1000.

Бурение выполнялось алмазными коронками диаметром 93 мм (HQ) и 76 мм (NQ), обеспечивающими выход столбика керна диаметром 63,5 и 47,6 мм соответственно. По данным авторов выход керна достигал 95-100% по руде и 75-100% по вмещающим породам.

Все пробуренные скважины (кроме гидрогеологических) наклонные, с углом заложения 70° и менее. Бурение по рудной зоне, а также за 6 м до подхода к ней и 6 м после её пересечения, производилось укороченными рейсами длиной не более 1,5 м, что обеспечило достаточно надежное определение контактов. Всего за период работ 2012-2015 годов на участке пробурена 71 скважина (в подсчёте запасов участвуют 59), общим объёмом 8 685,4 пог. м.

Экспертиза отмечает хорошее качество буровых работ второго этапа. Средний выход керна составил по всем скважинам 95,1%, в том числе по рудным интервалам 98,5%, по вмещающим породам 94,5%.

При этом экспертиза отмечает отсутствие в отчёте сведений о проведении весового выхода керна и информации о бурении 3-х гидрогеологических скважин (№№ 368-г, 371-г, 330-г), обосновании мест их заложения, а также о бурении скважины КГС и методах использования её в работе.

2.15. Для уточнения геологического строения месторождения, трассирования структур и комплексов пород, контролирующих оруденение, на месторождении были выполнены как площадные геофизические работы, так и геофизические исследования в скважинах.

Площадные работы включали в себя следующий комплекс геофизических работ:

- магниторазведка масштаба 1:10 000 по сети 100×5 м – 2,23 км² (23,5 пог. км), масштаба 1:5 000 на участке детализационных работ;
- электроразведка масштаба 1:10 000 по сети 100×10 м – 2,23 км² (23,5 пог. км);
- электротомография в модификации дипольно-осевого зондирования – на интервалах профилей, пересекающих рудные тела с шагом между точками зондирования

20 м и разносом установки до 200 м (6 пог. км).

Применённый комплекс геофизических методов позволил изучить литолого-структурную обстановку, благоприятную для локализации оруденения по латерали и на глубину, вести поиски и прослеживание рудных тел на флангах месторождения.

Во всех скважинах был выполнен комплекс геофизических исследований (ГИС), включающий следующие методы: гамма каротаж (ГК), метод кажущегося сопротивления (КС), кавернометрия (ДС), метод магнитной восприимчивости (КМВ), инклинометрия (ИК), термометрия (ТМ), расходомерия (РХ).

Геофизическими исследованиями охвачено 8 615,5 пог. м скважин, что составило 99% от общего объёма проходки.

По результатам ГИС были уточнены глубины залегания рудоносных зон и определены их мощности в разрезах скважин.

Интерпретация диаграмм КМВ позволила сопоставить полученные данные о содержании железа магнетитового с аналогичными результатами химических анализов керна и на этой основе оценить точность геофизического метода КМВ. Для построения корреляционной зависимости использовались только те интервалы, в которых выход керна был не менее 90%.

По данным авторов, отсутствие систематических расхождений между данными метода КМВ и кернового опробования, высокая точность определения мощностей железных руд магнетитового состава свидетельствуют о том, что этот метод на Сиваглинском железорудном месторождении по точности и достоверности не уступает керновому опробованию.

2.16. Опробование.

2.16.1. В период 2012-2015 годов поверхностные горные выработки опробовались по полотну секционной бороздой сечением 5×3 см. При сложном строении рудного интервала бороздовые пробы отбирались также из стенок канав. Длина проб по рудным телам определялась мощностью однородных по вещественному составу участков и колебалась в пределах 0,8-3,8 м, составляя в среднем около 2,0 м. Длина бороздовых проб по вмещающим породам в приконтактных частях рудных тел составляла 2,0 м со стороны каждого контакта, в интервале до 6 метров. Отбор бороздовых проб проводился вручную с применением молотка и зубила.

Достоверность бороздового опробования в период 2012-2015 годов оценивалась путём сопоставления содержаний $Fe_{общ.}$ по данным основного и повторного (контрольного) бороздового опробования канав. Контрольные бороздовые пробы отбирались параллельно основным. Всего было отобрано и проанализировано 21

контрольная проба из 479 рядовых проб, что составляет 4,4%. Математическая обработка полученных результатов показала небольшую погрешность в отборе бороздовых проб.

2.16.2. Отбор керновых проб производился по скважинам в интервалах пересечения ими железорудных тел и по вмещающим породам на расстояние до 6 м с отбором 2-3 проб за пределами рудных интервалов. Пробы отбирались из керна конкретного рейса по каждой литологической разновидности отдельно. Длина пробы составляла 2,0-3,0 м, в редких случаях достигая 4,5 м. Отбор проб осуществлялся машинным способом, путём распиловки керна по оси на две равные части, одна из которых отбиралась в керновую пробу, а другая сохранялась как дубликат.

Оценка погрешностей отбора керновых проб, выполненная по 22 контрольным пробам, показала небольшую погрешность в отборе керновых проб. Количество контрольных проб кернового опробования составило 1,7% от общего числа, что не соответствует инструктивным требованиям (не менее 3%).

Оценка избирательного истирания керна выполнена по 59 пробам путём определения наличия/отсутствия корреляции между содержанием полезного компонента в керновых пробах и его процентного выхода. Анализ показал отсутствие корреляции, что позволило авторам сделать вывод об отсутствии избирательного истирания керна. С данным выводом экспертиза согласна, ввиду высокого (близкого к 100%) выхода керна. При этом экспертиза отмечает, что оценка избирательного истирания только определением зависимости, без проведения весового контроля выхода керна, недостаточна.

2.16.3. Штуфное опробование из канав и керна скважин на втором этапе разведки выполнялось для всестороннего изучения руд (с разной степенью концентрации маргита, магнетита) и вмещающих пород: определения объёмного веса, петрографических и минераграфических исследований (по шлифам и аншлифам). Всего для определения объёмного веса было отобрано 125 проб весом 1,2-2,5 кг, для изготовления шлифов и аншлифов – 240 образцов.

2.16.4. Для изучения физико-механических свойств руд и вмещающих пород выполнен отбор проб из керна скважин из не затронутых выветриванием горных пород на комплекс сокращённых физико-механических испытаний (с характеристикой 5-ти метрового интервала) и полных (с характеристикой вдвое большего интервала) испытаний. Глубина отбора составила от 20,8 до 146,8 метров. Опробованы 6 основных петрографических разновидностей вмещающих пород (кальцифиры, биотитовые и пироксеновые гнейсы, кристаллосланцы, гранито-гнейсы, сиенит-порфиры), каждая из которых охарактеризована не менее чем 4-6 пробами на сокращённые физико-

механические испытания и по одной пробе на полные физико-механические испытания. Отбор проб осуществлялся вручную, в пробу отбирался весь керн. Всего отобрано на сокращенный анализ 26 проб длиной 60-80 см, на полный – 5 проб длиной 150-170 см.

2.16.5. Для изучения химического состава руд, оценки основных разновидностей руд на попутные компоненты и вредные примеси, выяснения закономерностей изменения их содержаний по простиранию и падению рудных залежей были отобраны групповые пробы, которые составлялись из 5-10 рядовых бороздовых и керновых проб, отобранных в одном разведочном пересечении, раздельно по каждому промышленному типу руд.

Вес групповых проб принят равным 200 г, причем вес навесок, отбираемых из дубликатов рядовых проб, был пропорционален длине рядовых проб. Объединённый материал тщательно перемешивался и путем квартования из него выделялась групповая проба весом 100 г и равный ей по весу дубликат.

Для изучения геохимических свойств по всем канавам (полотну) и скважинам выполнено непрерывное сколковое опробование интервалами 3-6 м. Вес одной пробы составлял 200 грамм. Общее количество геохимических сколковых проб составило 1 129 шт. Все пробы подвергнуты полуколичественному спектральному анализу на 32 элемента.

Экспертиза отмечает, что обработка в соответствии с инструктивными требованиями анализов сколковых проб авторами не выполнена.

2.16.6. С целью изучения обогатимости магнетитовых руд месторождения отобрано 7 малых технологических проб. Пробы скомпонованы из дробленого материала дубликатов керновых и бороздовых проб рудных интервалов. Вес проб колеблется от 7,2 до 21,3 кг. Исследования проб проводились в лаборатории ОАО «Коршуновский ГОК».

Технологическое опробование проводилось на всех этапах геологоразведочных работ. На первом этапе технологические пробы отбирались как из керна скважин, так и из специально пройденных траншей на поверхности. В целях изучения технологических и металлургических свойств руд на месторождении отобрано 8 проб весом от 120 до 1200 кг.

На втором этапе изучения месторождения (2012-2015 годы), из богатых маритовых руд тела № 3 были отобраны две крупно объёмные технологические партии одной пробы: ТП-1 и КТП-3, общим весом 12 000 т.

В 2016 году были выполнены отбор и проведение технологических исследований пробы № 9 в ОАО «Западно-Сибирский исследовательский центр» с целью определения показателей обогащения методом сухой и мокрой магнитной сепарации (СМС, ММС), а также проведение флотации хвостов СМС и ММС с получением медного концентрата. Вес пробы 528,2 кг.

2.17. Все отобранные бороздовые, штуфные, керновые и пунктирно-бороздовые пробы обрабатывались машинно-ручным способом в керноцехе Якутского филиала «Мечел-Инжиниринг» (г. Нерюнгри), с использованием многостадийного цикла дробление – измельчение и сокращение. Схема разделки проб рассчитана на основе формулы Г. Чечетта $Q = kd^2$, при $K = 0,4$ с учетом неравномерного распределения в рудах основного компонента.

Контроль обработки проб проводился сопоставлением результатов основных и контрольных проб. Контрольная проба отбиралась после первой стадии обработки.

Результаты контроля экспертиза считает удовлетворительными.

2.18. Штуфные, бороздовые и керновые пробы анализировались количественными методами на $Fe_{общ.}$, $Fe_{магн.}$, $S_{общ.}$ и P с дополнительным определением влаги, соответственно по ГОСТ-32517.1-3013; 16589-86; 32599.1-2013; 23581.19-91. Всего выполнено 94 184 анализа.

Перед проведением количественных анализов бороздовые и керновые пробы анализировались полуколичественным спектральным методом с определением 32 химических элементов: Cu, Pb, Co, Zn, Bi, Ni, V, Mn, Nb, As, Se, Ga, P, Li, Y, Yb, Cr, Ce, Ba, Be, Sr, Sn, Ti, Ge, Sb, Cd, W, Sc, Ag, Mo, La, Zr. Тот же комплекс элементов анализировался и в пунктирно-бороздовых пробах на геохимические исследования.

Спектрозолотометрическому анализу подвергались рядовые пробы железных руд из канав и скважин, пройденных в центральной части месторождения на участке детализации.

Групповые пробы в количестве 244 шт. были проанализированы с определением следующих компонентов: железо общее, железо окисное, железо закисное, SiO_2 ; Al_2O_3 ; CaO ; MgO ; MnO ; Na_2O ; K_2O , TiO_2 ; S; P_2O_5 ; Cu, Co; п.п.п). Также проведён фазовый анализ с определением серы сульфатной, железа магнетита, железа пирита, железа пирротина, железа кислоторастворимого, железа карбонатного и железа силикатного.

Определение объёмного веса выполнялось на всех этапах геологоразведочных работ. В период 1950-1957 годов этот показатель определялся:

- путем извлечения целиков (две пробы по магнетитовым и полумартитовым рудам и три пробы по мартитовым рудам);
- лабораторным пикнометрическим определением по 62 образцам мартитовых руд и 97 образцам магнетитовых и полумартитовых руд.

На основании результатов определений объёмного веса были рассчитаны зависимости объёмного веса от содержания железа.

В период 2012-2015 годов определение объёмного веса производилось по 125

штуфным пробам, характеризующим два типа руд – маритовых (52 пробы) и магнетитовых (43 пробы), по вмещающим породам и внутрирудным прослоям пустых пород (30 проб).

На основании определений объёмного веса и содержаний $Fe_{общ.}$ и $Fe_{магн.}$ рассчитаны зависимости вышеуказанных параметров для магнетитовых и маритовых руд.

Параметры влажности определялись по штуфным пробам. Наличие воды в образцах определено по ГОСТ 23581.1-79.

В целом выполненные аналитические работы в части изучения физико-механических свойств руд и вмещающих пород и определения качества железных руд экспертиза считает удовлетворительными, а в части изучения попутных меди, кобальта и золота и других полезных компонентов – не соответствующими инструктивным требованиям и не позволяющими определить их промышленную ценность.

2.19. В процессе проведения геологоразведочных работ выполнялся внутренний и внешний геологический контроль определений содержаний $Fe_{общ.}$, $Fe_{магн.}$, $S_{общ.}$ и P_2O_5 . Внешний контроль выполнялся в химической лаборатории ОАО "ЛИЦИМС" (г. Чита).

Данные за 2014 год демонстрируют удовлетворительные результаты внутреннего контроля по $Fe_{общ.}$, $Fe_{магн.}$, $S_{общ.}$ и P_2O_5 . Результаты внутреннего контроля за 2015 год приведены по выборкам, не являющимися статистически значимыми, по железу магнетитовому признать удовлетворительными результаты внутреннего контроля можно только для класса содержаний менее 15%.

Результаты обработки внешнего контроля за 2014 и 2015 годы приведены по железу общему, фосфору и по сере общей (класс содержаний $>0,1\%$). Оценка систематического расхождения по t-критерию показала удовлетворительные результаты внешнего контроля, по другим критериям оценка не представлена. Кроме того, количество проб на внешний контроль не совпадает с количеством проб внутреннего контроля, что не соответствует инструктивным требованиям.

Результаты геологического контроля анализов на попутные компоненты (медь, золото, кобальт) не представлены.

2.20. Основными рудными минералами первичных руд являются магнетит, в зоне окисления – мартит, второстепенными – сульфиды (пирротин, пирит, халькопирит). В зоне окисления первичные медьсодержащие сульфиды замещаются борнитом, халькозином, ковеллином, значительно реже купритом, теноритом, малахитом, азуритом, хризоколлой и самородной медью, а пирит и пирротин замещаются лимонитом и гидроокислами железа. Основными нерудными минералами в рудах месторождения

являются диопсид, скаполит, роговая обманка и серпентин, второстепенными – флогопит, гиперстен, оливин, полевые шпаты и кварц.

На месторождении преобладают два минеральных типа руд:

- серпентин-хлорит-мартитовые с актинолитом, гидроталькитом, ангидритом – 47% руд;
- диопсид (салит)-скаполит-магнетитовые или роговообманково-магнетитовые – 39% руд.

Кроме того, были выделены переходные разности от мартитовых к магнетитовым рудам, названные полумартитовыми, встречающиеся в приповерхностных зонах и как оторочки рудных тел, составляя 14% рудных интервалов.

Все минералогические разности, выделенные на месторождении, подразделены в соответствии с утвержденными кондициями на три технологических типа железных руд:

- доменные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ.}$) выше 50%, серы менее 0,3% и меди менее 0,2%;
- агломерационные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ.}$) более 45% и меди менее 0,2%;
- медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ.}$) выше 25% и меди более 0,2%.

2.21. Совместно с основным элементом – железом, определяющим промышленную ценность месторождения, в рудах отмечаются повышенные концентрации меди, золота, кобальта, серы, которые можно рассматривать как потенциальные попутные компоненты.

Колебания содержания меди варьируют в больших пределах от 0,02% до 5,9%. Распределение меди в железных рудах крайне неравномерное.

Золото, по данным разведки 1950-х годов, чаще всего встречается в окварцованных и сульфидизированных мартитовых рудах, а также в хлоритовых породах. Максимальное содержание золота (10,7 г/т) было отмечено в пробе из гидротермально измененных доломитов, содержащих малахит и азурит. В пробах сульфидизированных мартитовых руд из керн скважин содержания золота составили 0,2-1,3 г/т. По результатам работ 2012-2015 годов были получены данные, показывающие крайне неравномерное распределение золота на месторождении. Повышенные содержания золота (более 0,1 г/т) встречаются как в рудах различного состава, так и во вмещающих породах на контактах с рудой. По мнению авторов отчёта, золото чаще встречается в интервалах, обогащенных медью, хотя эта зависимость нечёткая.

Содержание фосфора в целом по месторождению не превышает 0,11%, что позволяет относить все руды к малофосфористым.

Содержание кобальта в породах и рудах, по данным авторов отчёта, определялось на всех стадиях изучения месторождения. В первый этап разведки (1950-1957 годы) было установлено, что содержания кобальта в рудах месторождения колеблется от «следов» до 0,08%, составляя в среднем 0,016%.

В современный период (2012-2015 годы) содержание кобальта в рудах определялось химическим анализом в групповых пробах, а во вмещающих породах – по результатам полуколичественного спектрального анализа. В целом по месторождению содержание кобальта составило 0,02%, что сопоставимо с данными предшественников.

В процессе работ проведена оценка вскрышных пород, представленных гранитами различного состава и гнейсами, как попутных полезных ископаемых. Проведенными исследованиями подтверждена пригодность пород для изготовления щебня со средней плотностью зерен от 2,0 до 3,0 г/см³, применяемого в качестве заполнителя для тяжелого бетона, а также для дорожных и других видов строительных работ.

Подсчёт запасов вскрышных пород в качестве попутного полезного ископаемого авторами не производился в связи с тем, что коммерческий спрос на щебень установленного качества на прилегающей к Сиваглинскому месторождению территории отсутствует.

2.22. По результатам изучения технологических и металлургических свойств руд на первом этапе разведки (1950-1957 годы) оптимальной была признана схема магнитной сепарации с последующим применением флотации для обогащения хвостов, позволяющей получить высококачественный железный концентрат и медный концентрат с содержанием меди 21-26% при высоком извлечении железа и меди при пониженном содержании серы в железном концентрате.

По результатам полупромышленных испытаний, проведенных на втором этапе разведочных работ (2012–2015 годы), руда Сиваглинского месторождения оценивается как металлургическое сырье с высоким содержанием железа и может использоваться непосредственно в доменной плавке в количестве 10% взамен окатышей. Агломерационные испытания показали, что руда Сиваглинского месторождения фракции 0-10 мм является агломерационным сырьем и может использоваться при производстве агломерата.

Современные технологические испытания по оценке возможности извлечения попутных меди, кобальта и золота недропользователем не проводились.

2.23. Сиваглинское месторождение расположено в пределах Алданского нагорья с абсолютными отметками поверхности в пределах площади месторождения 930-1080 м и относительными превышениями 100-110 м над долиной р. Большая Хатыми и 40-45 м над

долиной р. Сивагли. Рельеф на площади месторождения низкогорный с плоским широким (1,0-1,5км) водоразделом и пологими склонами, заболоченными в нижней части. Долины ручьёв и рек широкие, плоские, сильно заболоченные. В долинах рек и ручьёв отмечаются процессы карстообразования.

Склоны сложены делювиальными отложениями мощностью от 1 до 3 м, представленными мелко- и крупно обломочным материалом вмещающих пород и руд.

Собственно месторождение, представляющее собой серию сближенных рудных тел, расположено основной своей частью на пологом склоне южной экспозиции в левом борту долины р. Сивагли. Рудные тела простираются поперёк склона и лишь на западном фланге месторождения пересекают долину р. Сивагли, не переходя на склон в правом борту.

На месторождении можно выделить два инженерно-геологических комплекса пород:

- комплекс пород средней крепости (серпентин-хлоритовые, хлоритовые и карбонат-серпентин-хлоритовые породы);
- комплекс крепких скальных пород (порфиры, гнейсы, мигматиты, доломиты мраморизованные, известняки, кальцифиры, граниты, скарны).

Рыхлые четвертичные грунты перекрывают скальные породы и имеют мощность 1-2 м.

Рудные тела месторождения в большинстве своём выходят на дневную поверхность и перекрыты небольшим слоем наносов. Развитие рудных тел на глубину ограничивается отметками гор.+800 м, что составляет 250 м от поверхности.

На основании оценки горнотехнических и горно-геологических особенностей месторождения авторами сделан вывод о возможности отработки месторождения открытым способом.

2.24. Основным водоносным комплексом в пределах месторождения является архейско-протерозойский водоносный комплекс, трещинные и трещинно-жильные подземные воды которого будут принимать непосредственное участие в обводнении месторождения.

В пределах месторождения максимальные уровни подземных вод будут залегать в интервале абсолютных отметок 1040-1080 м. Согласно предварительных данных технико-экономического обоснования постоянных кондиций почва проектируемого карьера в конце отработки будет залегать на глубине 860 м. Таким образом, величина понижения уровня подземных вод в пределах проектируемого карьера составит 180-220 м.

Кроме водопритоков за счёт подземных вод основного водоносного комплекса в

карьере ожидаются водопритоки атмосферных вод, формирующихся за счёт поступления талых вод в период весеннего снеготаяния и дождевых вод в период выпадения атмосферных осадков, а также надмерзлотных подземных вод в период оттайки мерзлоты.

Проектная схема водоотлива с помощью водопонижающих скважин предусматривает отвод русла р. Сивагли к западу с помощью руслоотводного канала и сооружение линейного ряда водопонижающих скважин глубиной 300 м.

Техническое водоснабжение возможно за счет подземных вод архейско-протерозойского водоносного комплекса, прогнозные ресурсы которого оцениваются в количестве 4000 м³/сутки.

2.25. Подсчёт запасов железных руд по состоянию на 01.01.2021 года выполнен по параметрам постоянных разведочных кондиций для Сиваглинского железорудного месторождения, утвержденных протоколом ГКЗ от 29.01.2020 года № 480-к. Параметры кондиций приведены в п. 2.4 настоящего заключения.

Исходными данными для подсчёта запасов послужили результаты опробования выработок второго этапа геологоразведочных работ (2012-2015 годы).

Подсчёт запасов железных руд выполнен в экономически обоснованном при разработке ТЭО контуре карьера.

Запасы рудных тел, не входящих в указанный контур, отнесены к забалансовым.

Для подсчёта запасов использован метод вертикальных параллельных сечений, с чем экспертиза согласна.

При оконтуривании рудных тел применялся как метод интерполяции на половину расстояния между кондиционным и некондиционным разведочным пересечением, так и метод экстраполяции в зависимости от конкретной геологической ситуации.

Запасы технологических типов руд подсчитаны отдельно по подсчётным блокам на основании данных лабораторных аналитических работ по выработкам, входящим в блок.

Выделение подсчётных блоков технологических сортов руд проводилось на основании расчёта кондиционных параметров рудных интервалов по выработкам, входящих в этот блок.

Объёмы блоков определялись с помощью общепринятых формул призмы, усеченной пирамиды и клина. Площади блоков замерялись в программной среде Corel DRAW X6, выборочная проверка существенных погрешностей не определила.

По замечаниям экспертизы в подсчёт запасов были внесены исправления, даны пояснения по определению объёмов блоков и применению уравнения регрессии для определения объёмной массы в каждом блоке.

С учетом исправлений подсчитанные запасы составили 23 165,4 тыс. тонн руды,

при среднем содержании железа 48,47% и бортовом содержании железа магнетитового 15%.

На долю балансовых запасов приходится 20 743,7 тыс. т, что составляет 89,6% запасов месторождения, в том числе доменные руды 8693,5 тыс. т, агломерационные руды 688,5 тыс. т, медьсодержащие (медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые) 11361,7 тыс. т. Забалансовые запасы составили 2421,7 тыс. т (10,4% запасов месторождения), в том числе доменные руды - 331,6 тыс. т, агломерационные руды – 81,0 тыс. т, медьсодержащие (медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды) – 2009,1 тыс. т.

Заверочный (контрольный) подсчёт запасов произведён по рудному телу № 2 методом геологических блоков с проекцией на вертикальную мощность с расчетом средней горизонтальной мощности, измеренной на погоризонтных планах. Разница между контрольным и основным подсчётом составила 3,0%, что указывает на хорошую сходимость по запасам руды.

Сопоставление результатов подсчёта запасов, выполненного при повариантном подсчете при разработке ТЭО, с подсчитанными при подготовке отчета в целом показывает небольшую разницу, которая, по мнению авторов, произошла при переблокировке запасов. В целом, по руде разница составила 0,47%.

Сравнение результатов подсчета с запасами, числящимися на государственном балансе, показало снижение количества балансовых запасов руды на 5 626,3 тыс. тонн, что составляет около 21,3%. По мнению авторов отчёта, одной из причин снижения количества запасов является изменение величины объёмной массы, принимаемой в подсчёт, другой – существенное уточнение контуров рудных тел по данным бурения 2012-2015 годов (уменьшение подсчётных контуров как по площади, так и в вертикальных сечениях, с соответствующим уменьшением объёмов рудных тел).

Оценка прогнозных ресурсов не выполнялась. По мнению авторов отчета, прогнозировать распространение оруденения на более глубокие горизонты не представляется возможным ввиду резкого уменьшения мощности рудных тел с глубиной.

3. Решение экспертной комиссии

3.1. Рекомендовать ТКЗ:

3.2. Утвердить по состоянию на 01.11.2021 года по Сиваглинскому месторождению запасы железных руд для открытой добычи в количествах согласно таблице 4.

30
Таблица 4.

| Категория запасов | Кол-во запасов, тыс.т | Содержания, % | | | | |
|--|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|------|------|
| | | Fe _{общ.} | Fe _{магн.} | S _{общ.} | P | Cu |
| Балансовые | | | | | | |
| Доменные руды | | | | | | |
| C ₁ | 4876,3 | 54,77 | 7,29 | 0,07 | 0,10 | 0,12 |
| C ₂ | 3817,2 | 56,87 | 2,45 | 0,04 | 0,10 | 0,10 |
| C ₁ +C ₂ | 8693,5 | 55,69 | 5,16 | 0,06 | 0,10 | 0,11 |
| Агломерационные руды | | | | | | |
| C ₁ | 318,8 | 48,81 | 16,22 | 0,54 | 0,09 | 0,10 |
| C ₂ | 369,7 | 48,12 | 0,88 | 0,06 | 0,20 | 0,12 |
| C ₁ +C ₂ | 688,5 | 48,44 | 7,98 | 0,28 | 0,15 | 0,11 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды | | | | | | |
| C ₁ | 5549,4 | 44,22 | 24,63 | 2,06 | 0,11 | 0,55 |
| C ₂ | 5812,3 | 43,31 | 33,31 | 2,40 | 0,09 | 0,40 |
| C ₁ +C ₂ | 11361,7 | 43,45 | 29,07 | 2,23 | 0,10 | 0,47 |
| Итого по месторождению, балансовые | | | | | | |
| C ₁ | 10744,5 | 49,14 | 16,51 | 1,11 | 0,11 | 0,34 |
| C ₂ | 9999,2 | 48,95 | 20,51 | 1,43 | 0,10 | 0,28 |
| C ₁ +C ₂ | 20743,7 | 49,05 | 18,44 | 1,27 | 0,10 | 0,31 |
| Забалансовые | | | | | | |
| Доменные руды | | | | | | |
| C ₂ | 331,6 | 55,28 | 0,50 | 0,03 | 0,15 | 0,11 |
| Агломерационные руды | | | | | | |
| C ₂ | 81,0 | 48,70 | 41,55 | 2,46 | 0,11 | 0,17 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды | | | | | | |
| C ₂ | 2009,1 | 41,35 | 32,25 | 2,95 | 0,08 | 0,4 |
| Итого по месторождению, забалансовые | | | | | | |
| C ₂ | 2421,7 | 43,50 | 28,21 | 2,54 | 0,09 | 0,35 |
| Всего по месторождению | | | | | | |
| C ₁ +C ₂ | 23 165,4 | 48,47 | 19,46 | 1,40 | 0,10 | 0,32 |

3.3. Учесть утвержденные запасы в Государственном балансе запасов полезных ископаемых.

3.4. Отнести Сиваглинское железорудное месторождение в соответствии с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» по сложности геологического строения к 3-й группе, по степени изученности – к группе разведанных.

3.5. Считать утратившим силу решение ГКЗ от 19.11.1957 года № 2056 в части утверждения запасов железных руд Сиваглинского месторождения в связи с их переоценкой.

3.6. Рекомендовать недропользователю АО ХК «Якутуголь»:

3.6.1. В процессе освоения Сиваглинского месторождения продолжить геологоразведочные работы и выполнить в срок не более 3 лет опытно-промышленную разработку для решения следующих задач:

- детальное изучение вещественного состава и обогатимости железных руд;
- разработка технологического регламента переработки руд на обогатительной фабрике;
- изучение распределения в пределах железорудных тел и во вмещающих породах попутных компонентов (меди, золота, кобальта, серы, редких земель и других), оценка возможности их извлечения или складирования содержащих их продуктов обогащения;
- детальное изучение физико-механических свойств вскрышных пород и полезного ископаемого, геомеханическое обоснование на их основе оптимальных параметров бортов карьера.

Сводные поблочные ведомости учёта балансовых и забалансовых запасов железных руд Сиваглинского месторождения по состоянию на 01.11.2021 года и движения запасов приведены в приложениях 1, 2 и 3 настоящего заключения.

| | | | |
|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|
| Руководитель экспертной комиссии: | Наумов Геннадий Геннадьевич Якутский филиал ФБУ «ГКЗ» (г. Якутск) | Подписано цифровой подписью: ФБУ "ГКЗ" Дата: 2021.11.17 11:04:32 +09'00' | Наумов Г. Г. |
| Эксперты: | ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Ломака Николай Иванович Ломака Николай Иванович дата: 16.11.21 20:23 серт: 3f6a8600c2ac19884b43939647220c76 действителен с 01.02.21 по 01.02.22 | Подписано цифровой подписью: Маркова Надежда Сергеевна Дата: 2021.11.15 10:25:48 +03'00' | Ломака Н. И. Маркова Н. С. |
| Секретарь экспертной комиссии: | Гилерт Сергей Викторович Якутский филиал ФБУ «ГКЗ» (г. Якутск) | Подписано цифровой подписью: ФБУ "ГКЗ" Дата: 2021.11.15 12:30:13 +09'00' | Гилерт С. В. |

Приложение № 1
к заключению государственной
экспертизы № 653/21 от 17.11.2021 года.

Сводная таблица
учёта балансовых запасов железных руд Сиваглинского месторождения
по состоянию на 01.11.2021 года. Лицензия ЯКУ 03153 ТЭ.

| №№ подсчётных блоков | Объём блока, м ³ | Запасы руды, тонн | Содержание в блоке, % | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|------|------|
| | | | Fe _{общ.} | Fe _{маг.} | S _{общ.} | P | Cu |
| Рудное тело № 1 | | | | | | | |
| <i>Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды</i> | | | | | | | |
| 1-C ₂ | 33503 | 98978 | 30,87 | 24,48 | 0,05 | 0,06 | 0,34 |
| 2-C ₂ | 27920 | 82482 | 30,87 | 24,48 | 0,05 | 0,06 | 0,34 |
| Рудное тело № 1¹ | | | | | | | |
| <i>Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды</i> | | | | | | | |
| 1-C ₂ | 3475 | 9690 | 30,84 | 18,37 | 3,37 | 0,13 | 0,24 |
| 2-C ₂ | 3475 | 9690 | 30,84 | 18,37 | 3,37 | 0,13 | 0,24 |
| Рудное тело № 2² | | | | | | | |
| <i>Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды</i> | | | | | | | |
| 1-C ₂ | 10950 | 29746 | 29,39 | 15,7 | 5,28 | 0,13 | 0,49 |
| 2-C ₂ | 69300 | 181697 | 27,52 | 13,25 | 3,69 | 0,13 | 0,37 |
| 3-C ₂ | 51827 | 137584 | 28,15 | 7,39 | 1,36 | 0,17 | 0,28 |
| 4-C ₂ | 5400 | 15869 | 33,73 | 0,5 | 0,05 | 0,24 | 0,37 |
| Рудное тело № 3¹ | | | | | | | |
| <i>Агломерационная руда</i> | | | | | | | |
| 1-C ₂ | 1815 | 6549 | 46,86 | 8,01 | 0,18 | 0,47 | 0,15 |
| 2-C ₂ | 4250 | 15550 | 47,85 | 6,41 | 0,15 | 0,38 | 0,13 |
| <i>Доменная руда</i> | | | | | | | |
| 3-C ₂ | 600 | 2298 | 51,23 | 0,93 | 0,05 | 0,07 | 0,06 |
| Рудное тело № 4 | | | | | | | |
| <i>Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды</i> | | | | | | | |
| 1-C ₂ | 125979 | 373246 | 34,17 | 26,81 | 1,99 | 0,09 | 0,41 |
| 2-C ₂ | 200851 | 739796 | 48,31 | 40,7 | 2,32 | 0,10 | 0,33 |
| 5-C ₂ | 387394 | 1428197 | 48,38 | 41,99 | 2,13 | 0,09 | 0,31 |
| 6-C ₂ | 253640 | 982305 | 52,04 | 40,97 | 2,15 | 0,07 | 0,48 |
| 7-C ₂ | 45612 | 186594 | 56,33 | 37,47 | 2,51 | 0,06 | 0,72 |
| <i>Доменная руда</i> | | | | | | | |
| 3-C ₂ | 16954 | 69252 | 56,18 | 49,51 | 0,03 | 0,07 | 0,17 |
| 4-C ₂ | 13840 | 56532 | 56,18 | 49,51 | 0,03 | 0,07 | 0,17 |
| Рудное тело № 2 | | | | | | | |
| <i>Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды</i> | | | | | | | |
| 1-C ₂ | 43232 | 159526 | 48,41 | 35,33 | 3,10 | 0,09 | 0,30 |
| 2-C ₁ | 389658 | 1364630 | 44,90 | 34,31 | 2,63 | 0,14 | 0,40 |
| 4-C ₂ | 101880 | 322764 | 38,22 | 28,26 | 3,15 | 0,09 | 0,45 |
| 6-C ₁ | 319841 | 1034212 | 39,62 | 28,77 | 2,18 | 0,13 | 0,42 |
| 8-C ₂ | 148587 | 452667 | 35,83 | 24,74 | 3,16 | 0,08 | 0,45 |
| 11-C ₁ | 266266 | 789688 | 34,23 | 20,66 | 2,08 | 0,09 | 0,43 |
| 12-C ₂ | 130489 | 365270 | 30,98 | 18,50 | 3,11 | 0,08 | 0,43 |
| 15-C ₁ | 200375 | 640145 | 38,51 | 20,57 | 2,47 | 0,09 | 0,59 |
| 16-C ₂ | 67310 | 191061 | 31,75 | 18,59 | 3,16 | 0,08 | 0,53 |

| №№ подсчётных блоков | Объём блока, м ³ | Запасы руды, тонн | Содержание в блоке, % | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------|-------------|
| | | | Fe _{общ.} | Fe _{маг.} | S _{общ.} | P | Cu |
| 18-C ₁ | 67146 | 210569 | 36,05 | 11,49 | 1,25 | 0,09 | 0,63 |
| <i>Агломерационная руда</i> | | | | | | | |
| 3-C ₁ | 6386 | 23013 | 46,76 | 28,78 | 0,97 | 0,05 | 0,13 |
| 5-C ₁ | 7722 | 27830 | 46,77 | 28,78 | 0,97 | 0,05 | 0,13 |
| 7-C ₁ | 8729 | 34463 | 53,48 | 44,89 | 2,48 | 0,10 | 0,13 |
| 10-C ₁ | 32368 | 115098 | 47,72 | 9,60 | 0,25 | 0,09 | 0,09 |
| 14-C ₁ | 32961 | 118420 | 49,39 | 8,92 | 0,07 | 0,10 | 0,10 |
| <i>Доменная руда</i> | | | | | | | |
| 17-C ₁ | 5387 | 21670 | 61,03 | 24,63 | 0,15 | 0,04 | 0,15 |
| 19-C ₂ | 529220 | 2085033 | 58,74 | 0,95 | 0,04 | 0,09 | 0,10 |
| 20-C ₁ | 204375 | 782004 | 55,92 | 1,28 | 0,05 | 0,08 | 0,12 |
| 21-C ₂ | 261484 | 999291 | 55,55 | 0,50 | 0,02 | 0,11 | 0,09 |
| 22-C ₂ | 54699 | 201018 | 51,58 | 0,50 | 0,02 | 0,15 | 0,14 |
| 23-C ₂ | 48717 | 185898 | 55,37 | 0,50 | 0,02 | 0,13 | 0,13 |
| 24-C ₂ | 7956 | 31638 | 59,72 | 0,50 | 0,02 | 0,09 | 0,11 |
| Рудное тело № 3 | | | | | | | |
| <i>Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды</i> | | | | | | | |
| 1-C ₂ | 9430 | 36122 | 52,85 | 30,16 | 1,84 | 0,14 | 0,45 |
| 2-C ₂ | 2380 | 8990 | 49,99 | 24,83 | 1,41 | 0,06 | 0,34 |
| 4-C ₁ | 88346 | 345803 | 57,50 | 29,75 | 2,00 | 0,08 | 0,91 |
| 6-C ₁ | 8694 | 35262 | 61,92 | 32,58 | 2,48 | 0,05 | 0,44 |
| 7-C ₁ | 37762 | 138965 | 51,72 | 10,70 | 0,23 | 0,19 | 0,73 |
| 9-C ₁ | 136578 | 523974 | 55,96 | 19,20 | 1,65 | 0,08 | 0,89 |
| 11-C ₁ | 9828 | 39862 | 61,92 | 32,58 | 2,48 | 0,05 | 0,44 |
| 12-C ₁ | 49380 | 186306 | 54,24 | 11,41 | 0,22 | 0,19 | 0,71 |
| 14-C ₁ | 64380 | 240027 | 53,04 | 7,59 | 1,22 | 0,09 | 0,75 |
| <i>Доменная руда</i> | | | | | | | |
| 3-C ₁ | 68218 | 248959 | 50,89 | 12,64 | 0,07 | 0,07 | 0,17 |
| 5-C ₁ | 42444 | 171604 | 61,05 | 24,70 | 0,13 | 0,04 | 0,14 |
| 8-C ₁ | 249033 | 906747 | 50,68 | 8,88 | 0,06 | 0,13 | 0,14 |
| 10-C ₁ | 91468 | 425317 | 63,25 | 18,01 | 0,13 | 0,05 | 0,08 |
| 13-C ₁ | 206490 | 747119 | 50,07 | 5,83 | 0,06 | 0,17 | 0,12 |
| 15-C ₁ | 215933 | 843493 | 57,84 | 4,59 | 0,07 | 0,09 | 0,10 |
| 16-C ₁ | 192675 | 729352 | 54,58 | 3,67 | 0,08 | 0,10 | 0,12 |
| 17-C ₂ | 51400 | 186264 | 50,20 | 2,26 | 0,10 | 0,09 | 0,13 |
| <i>Агломерационная руда</i> | | | | | | | |
| 18-C ₂ | 45500 | 156809 | 45,43 | 2,9 | 0,38 | 0,17 | 0,15 |
| 19-C ₂ | 52500 | 180933 | 45,43 | 2,9 | 0,38 | 0,17 | 0,15 |
| Всего по месторождению, тыс. т: | | 20743,7 | 49,05 | 18,44 | 1,27 | 0,10 | 0,31 |
| В том числе: | | | | | | | |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды | | 11361,7 | 43,75 | 29,07 | 2,23 | 0,10 | 0,47 |
| Агломерационная руда | | 688,5 | 48,44 | 7,98 | 0,28 | 0,15 | 0,11 |
| Доменная руда | | 8693,5 | 55,69 | 5,16 | 0,06 | 0,10 | 0,11 |

Секретарь экспертной комиссии

Гилерт Сергей
Викторович
Якутский филиал
ФБУ «ГКЗ» (г. Якутск)

Подписано
цифровой подписью:
ФБУ «ГКЗ»
Дата: 2021.11.15
12:31:02 +09'00'

Гилерт С. В.

Сводная таблица
учёта забалансовых запасов железных руд Сиваглинского месторождения
по состоянию на 01.11.2021 года. Лицензия ЯКУ 03153 ТЭ.

| №№ подсчётных блоков | Объём блока, м ³ | Запасы руды, тонн | Содержание в блоке, % | | | | |
|---|-----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------|-------------|
| | | | Fe _{общ.} | Fe _{маг.} | S _{общ.} | P | Cu |
| Рудное тело № 4 | | | | | | | |
| <i>Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды</i> | | | | | | | |
| 1-C ₂ ЗАБ | 2401 | 7114 | 34,17 | 26,81 | 1,99 | 0,09 | 0,41 |
| 2-C ₂ ЗАБ | 53888 | 182998 | 42,67 | 36,31 | 3,23 | 0,10 | 0,38 |
| 5-C ₂ ЗАБ | 98400 | 376849 | 51,17 | 45,66 | 2,85 | 0,08 | 0,34 |
| 6-C ₂ ЗАБ | 27960 | 107816 | 51,68 | 46,12 | 1,73 | 0,06 | 0,33 |
| Рудное тело № 3 | | | | | | | |
| <i>Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды</i> | | | | | | | |
| 1-C ₂ ЗАБ | 36526 | 134781 | 48,41 | 35,33 | 3,10 | 0,09 | 0,30 |
| 4-C ₂ ЗАБ | 211978 | 671563 | 38,22 | 28,26 | 3,15 | 0,09 | 0,45 |
| 8-C ₂ ЗАБ | 113440 | 345593 | 35,83 | 24,74 | 3,16 | 0,08 | 0,45 |
| 12-C ₂ ЗАБ | 32402 | 92010 | 31,77 | 19,88 | 2,71 | 0,08 | 0,4 |
| 16-C ₂ ЗАБ | 7140 | 20114 | 31,32 | 22,21 | 1,49 | 0,09 | 0,28 |
| Рудное тело № 2 | | | | | | | |
| <i>Агломерационная руда</i> | | | | | | | |
| 9-C ₂ ЗАБ | 9912 | 36677 | 48,70 | 41,55 | 2,46 | 0,11 | 0,17 |
| 13-C ₂ ЗАБ | 11986 | 44354 | 48,70 | 41,55 | 2,46 | 0,11 | 0,17 |
| <i>Доменная руда</i> | | | | | | | |
| 19-C ₂ ЗАБ | 54295 | 208728 | 56,15 | 0,50 | 0,03 | 0,14 | 0,11 |
| 21-C ₂ ЗАБ | 32695 | 122832 | 53,80 | 0,50 | 0,03 | 0,16 | 0,10 |
| <i>Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды</i> | | | | | | | |
| 18-C ₂ ЗАБ | 11466 | 32613 | 29,12 | 17,21 | 2,32 | 0,04 | 0,30 |
| 19-C ₂ ЗАБ | 13230 | 37630 | 29,12 | 17,21 | 2,32 | 0,04 | 0,30 |
| Всего по месторождению, тыс. т.: | | 2421,7 | 43,5 | 28,21 | 2,54 | 0,09 | 0,35 |
| В том числе: | | | | | | | |
| <i>Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды</i> | | 2009,1 | 41,35 | 32,25 | 2,95 | 0,08 | 0,40 |
| <i>Агломерационная руда</i> | | 81,0 | 48,70 | 41,55 | 2,46 | 0,11 | 0,17 |
| <i>Доменная руда</i> | | 331,6 | 55,28 | 0,50 | 0,03 | 0,15 | 0,11 |

Секретарь экспертной комиссии

Гилерт Сергей
Викторович
Якутский филиал
ФБУ «ГКЗ» (г. Якутск)

Подписано цифровой
подписью: ФБУ "ГКЗ"
Дата: 2021.11.15
12:31:49 +09'00'

Гилерт С. В.

Движение балансовых и забалансовых запасов железных руд
Сиваглинского месторождения по состоянию на 01.11.2021 года.
Лицензия ЯКУ 03153 ТЭ.

руда, тыс. тонн

| Категория запасов | Учено Государственным балансом по состоянию на 01.01.2021 года | Состояние запасов по результатам экспертизы на 01.11.2021 года | Изменение запасов (+) увеличение, (-) уменьшение |
|---------------------|---|---|--|
| Балансовые запасы | | | |
| A | 5935 | - | -5935 |
| B | 12958 | - | -12958 |
| C ₁ | 7477 | 10745 | +3268 |
| C ₂ | - | 9999 | +9999 |
| Забалансовые запасы | | | |
| C ₂ | - | 2422 | +2422 |

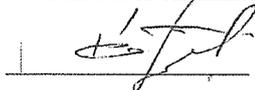
Секретарь экспертной комиссии Гилерт Сергей
Викторович
Якутский филиал
ФБУ «ГКЗ» (г. Якутск)

Подписано цифровой
подписью: ФБУ «ГКЗ» Гилерт С. В.
Дата: 2021.11.15
12:32:21 +09'00'

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
Республика Саха (Якутия)
АО ХК «ЯКУТУГОЛЬ»

ООО «Мечел-инжиниринг»

Ответственный исполнитель:


Стуров А.Н.

АВТОРСКАЯ СПРАВКА

к «Геологическому отчету с подсчетом запасов железных руд на
Сиваглинском месторождении»

г. Нерюнгри
2021 г.

Полное название отчёта

«Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении» по состоянию на 01.01.2021 г., лицензия ЯКУ 03153 ТЭ.

Ответственный исполнитель: Стуров А.Н.

1. Общие сведения

Объект расположен в юго-западной части листа топографической разграфки О-51-XXIV, масштаба 1:200 000. Административно, участок месторождения относится к Нерюнгринскому району Республики Саха (Якутия), и находится в 127 км к северу от г. Нерюнгри.

АО ХК «Якутуголь» проводило работы на основании лицензии ЯКУ 03153 ТЭ, выданной 28 февраля 2012 г. Управлением по недропользованию по Республике Саха (Якутия), с целевым назначением разведка и добыча железных руд на месторождении Сивагли. Окончание срока действия лицензии 01 марта 2022 года. В соответствии с условиями лицензионного соглашения был составлен «Проект на проведение разведки и подсчета запасов железных руд на месторождении Сивагли». Проектная документация на проведение разведочных работ прошла экспертизу в Якутском филиале ФБУ ГКЗ (г. Якутск). Получено положительное Экспертное заключение № 064.12-ЯК от 19 сентября 2012 года.

Пространственные границы лицензии ЯКУ 03153 ТЭ:

Таблица 1

| Угловые точки участка недр | Северная широта | | | Восточная долгота | | |
|----------------------------|-----------------|--------|---------|-------------------|--------|---------|
| | Градусы | Минуты | Секунды | Градусы | Минуты | Секунды |
| 1 | 57 | 29 | 13 | 125 | 01 | 39 |
| 2 | 57 | 29 | 03 | 124 | 32 | 41 |
| 3 | 57 | 29 | 05 | 124 | 32 | 45 |
| 4 | 57 | 30 | 06 | 124 | 32 | 50 |
| 5 | 57 | 30 | 07 | 124 | 33 | 03 |
| 6 | 57 | 29 | 03 | 124 | 33 | 03 |

Производство геологоразведочных работ осуществлялось специалистами филиала ООО «Мечел Инжиниринг» за счет собственных средств АО ХК «Якутуголь». Для выполнения отдельных видов и объемов работ привлекались следующие подрядные организации: ООО «Нерюнгростройизыскания» - наземные геофизические исследования; ОАО «Западно-Сибирский испытательный центр» - обработка проб и проведение лабораторных исследований; ОАО «Челябинский металлургический комбинат» - технологические исследования.

На основании проведенных работ и полученных данных выполнено ТЭО разведочных кондиций. ТЭО рассмотрено ГКЗ и утверждены параметры постоянных разведочных кондиций (протокол № 480-к от 29.01.2020 г.

После утверждения постоянных кондиций проведен подсчет запасов по месторождению и составлен настоящий отчет

2. Геологическое строение

Сиваглинское железорудное месторождение находится на левобережье среднего течения р. Сивагли. Общая площадь месторождения, включающая ряд магнитных аномалий различной степени интенсивности и рудоносных зон, вытянута в северо-восточном направлении на 4 км, при ширине 300-500м. Разведанная часть (собственно месторождение), занимает центральную часть этой площади (700х400м). Фланги площади (в том числе Северная аномалия) представляют собой высокоинтенсивные аэромагнитные аномалии. В строении Сиваглинского месторождения принимают участие (снизу вверх) породы медведевской и продуктивной леглиерской свит федоровской серии верхнего архея.

Медведевская свита окаймляет месторождение с запада и севера и представлена толщей сфен-содержащих салит-плагиоклазовых (-скаполитовых) сланцев, в значительной степени гранитизированных. На контакте с пегматоидными гранитами по сфен-содержащим салит-скаполитовым сланцам развиваются салит-андрадитовые скарны. Неполная (вскрытая) мощность свиты около 100м.

Леглиерская свита на месторождении подразделяется на две пачки – нижнюю и верхнюю. Обе пачки являются рудными. Подстиляется продуктивный горизонт диопсид-амфибол-плагиоклазовыми кристаллосланцами.

Нижняя рудная пачка мощностью 80-120м представлена залежами магнетитовых, мартит-магнетитовых и мартитовых руд двух уровней, разделенных диопсидовыми кристаллосланцами, диопсидовыми и серпентиновыми породами. В западной части месторождения, где породы леглиерской свиты расположены в нормальном, не осложненном крыле синклинали, разрез этой части пачки начинается пластом салит-магнетитовых руд мощностью 10-60м. (рудное тело № 4). В 100-180м стратиграфически выше через пласт магнетит-содержащих диопсид (салит)-плагиоклазовых и диопсидовых (салитовых) кристаллосланцев и их амфиболлизированных разновидностей, они сменяются линзами мартитовых руд мощностью от 16 до 28м (залежь № IV по результатам предшественников).

В тектонически сложно устроенной центральной части месторождения два рудных пласта (рудные тела №№ 3, 3¹ и 2, 2¹, 2², 2³) имеют хлорит-серпентин-мартитовый и хлорит-

серпентин-мартит-магнетитовый и салит-магнетитовый состав. Верхний пласт руды в этой части месторождения имеет повышенную мощность от 6 до 65м, в среднем 40м.

Верхняя рудная пачка представлена диопсид- и амфибол-содержащими кальцифирами мощностью от 20 до 60м, с маломощными прослоями серпентиновых пород и серпентин-магнетитовых руд (рудные тела №№ 1 и 1¹). Кальцифиры перекрыты сфен-содержащими салит-плагиоклазовыми (-скаполитовыми) кристаллосланцами.

В восточной части месторождения вдоль границы с вендским чехлом доломитов развита довендская кора выветривания, в пределах которой магнетитовые руды были мартитизированы на глубину 20-25м от основания вендских доломитов. На глубину до 10м мартитовые руды представлены доюдомскими элювиальными брекчиями, а также угловатыми и слабо окатанными обломками мартита размером от первых миллиметров до 5 см, сцементированных более мелкообломочным мартитом и серпентин-нонтронит-монтмориллонитовым материалом. Среди обломочного материала встречается также хорошо окатанная галька мартита, пегматоидного кварца и гранита.

В тектоническом отношении Сиваглинское месторождение приурочено к ядерной части одноименной синклинали, запрокинутой под углом 50-60° в южном направлении. В синклинали месторождение занимает место крутого перегиба структуры из северо-восточного направления на юго-восточное, с осложнением ее синклинальной складкой запад-северо-западного направления.

Основные запасы железных руд месторождения приурочены к северо-западному крылу Сиваглинской синклинали на участке осложнения ее синклинальной складкой.

Магнетитовые руды и вмещающие породы центральной части месторождения подверглись значительному воздействию гидротермальных растворов на завершающем этапе мезозойского магматизма. Гидротермально-метасоматические процессы проявились в хлоритизации, мартитизации, окварцевании и сульфидизации вмещающих пород и руд. Гидротермально-метасоматическими изменениями затронута вся центральная часть месторождения.

На месторождении по результатам разведочных работ выделяются 9 рудных тел, из которых 5 имеют незначительные размеры.

Основными рудными минералами первичных руд является магнетит, в зоне окисления – мартит.

На месторождении преобладают два минеральных типа руд:

- серпентин – хлорит – мартитовые с актинолитом, гидроталькидом, ангидритом - 47% руд;
- диопсид (салит) - скаполит-магнетитовые или роговообманково-магнетитовые - 39% руд.

Магнетит-мартитовые руды зафиксированы как переходные разности среди основных минеральных типов и встречаются лишь в приповерхностных зонах и как оторочки рудных тел, составляя 14% рудных интервалов.

Эти минералогические разности подразделены в соответствии с утвержденными условиями на три технологических типа железных руд:

- доменные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) выше 50%, серы менее 0,3% и меди менее 0,2%;

-агломерационные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) более 45% и меди менее 0,2%;

-медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) выше 25% и меди более 0,2%.

3. Методика и качество геологоразведочных работ

Целевое назначение работ:

Переоценка запасов железных руд в соответствии с современными геолого-экономическими требованиями к месторождениям железных руд, разработка и государственная экспертиза ТЭО постоянных разведочных кондиций и отчета с подсчетом запасов категории C_1 и C_2 и сопутствующих полезных ископаемых.

Для достижения поставленной цели, в соответствии с проектом, были выполнены следующие виды работ:

- маршрутные исследования;
- наземные и скважинные геофизические исследования;
- горные работы (канавы);
- буровые работы;
- топо-маркшейдерские работы;
- комплекс опробовательских работ;
- лабораторные работы;
- камеральная обработка полевых и привлеченных материалов предшественников;
- составление ТЭО разведочных кондиций с повариантным подсчетом запасов;
- утверждение параметров постоянных разведочных кондиций;
- составление отчета с подсчетом запасов категории C_1 и C_2 .

Виды и объемы геологоразведочных работ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Виды и объемы геологоразведочных работ на Сиваглинском месторождении

| Виды работ | Количество шт, в т. ч. участв. в подсчете запасов | Метраж и объем канав и скважин | Примечание |
|---|---|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>Этап I. 1955-1957г.г.</i> | | | |
| Проходка канав | 23 | 10 160 м ³ | |
| Бурение скважин КБ | 78 | 15 649 п.м. | |
| Проходка шурфов | Нет данных | 1 627 п.м. | |
| Отбор бороздовых проб | Нет данных | | |
| Отбор объединенных керновых проб | 841 | - | Р.т №№1-5 |
| Отбор лабораторных технологических проб | 8 | 120-1200 кг | |
| <i>Этап II. 2012-2015 г.г.</i> | | | |
| Проходка канав | 10/7 | 2 082 п.м /31 793 м ³ | |
| Бурение скважин КБ | 71/59 | 8 685,4 п.м. | |
| Наземные геофизические работы: - магниторазведка: масштаба 1:10 000 по сети 100×5 м; | 2,23 км ² | | |
| - электроразведка: масштаба 1:10 000 по сети 100×10 м; | 2,23 км ² | | |
| - электротомография | 6,0 пог. км | | |
| Рекогносцировочные маршруты, пог. км | 10 | | |
| Поисковые маршруты, пог.км | 17,46 | | |
| Гидрогеологические маршруты, пог.км | 5,2 | | |
| Одиночные откачки | 3 | | |
| Отбор бороздовых проб | 479 | | |
| Отбор штуфных проб | 125 | | |
| Отбор керновых проб | 1 314 | | |
| Отбор групповых проб | 244 | | |
| Отбор малых технологических проб,шт | 7 | | |
| Отбор полупромышленных технологических проб, шт. | 1 | | ТП-1, ТП-3 общим весом 12 000т |
| Отбор геохимических проб, шт. | 1 129 | | |
| Отбор проб на физико - механические испытания: | | | |
| - по сокращенной программе, шт. | 26 | | |
| - по полной программе, шт. | 5 | | |
| Отбор проб на щебень, шт. | 4 | | |

4. Подсчёт запасов.

На основании проведенных ГРП 2012-2015г.г. и с привлечением материалов предшественников было выполнено совместное ТЭО постоянных разведочных кондиций для Пионерского и Сиваглинского месторождений с различными параметрами кондиций для каждого и единой системой отработки.

Результаты Государственной экспертизы по вышеуказанному ТЭО зафиксированы Протоколом ГКЗ №480-К от 29.01.2020г. Утверждены следующие параметры постоянных кондиций для Сиваглинского месторождения:

« Применительно к условиям открытой отработки.

- бортовое содержание железа магнетитового ($Fe_{общ}$) в пробе – 15%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 4,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и пустых прослоев, включаемых в контур запасов 4,0 м.

Подсчет запасов выполнить отдельно по технологическим типам руд:

- доменные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) выше 50%, серы менее 0,3% и меди менее 0,2%;
- агломерационные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) более 45% и меди менее 0,2%;
- медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) выше 25% и меди более 0,2%;

Балансовые запасы рекомендуется подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера.

Запасы за контуром карьера, подсчитанные по кондициям, утвержденным для балансовых запасов, отнести к забалансовым.»

Подсчитанные запасы составили **23 416,1** тыс. тонн руды, при среднем содержании железа **48,33%** и борте **15%**. Данные приведены в таблице ниже.

Таблица 3

Сводная таблица подсчета запасов железных руд Сиваглинского месторождения по технологическим типам.

| №№ рудных тел | Категория запасов | Кол-во запасов, тыс.т | Доля в запасах, % | Содержания, % | | | | |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|---------------|-------------|-----------|------|------|
| | | | | $Fe_{общ}$ | $Fe_{магн}$ | $S_{общ}$ | P | Cu |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Доменные руды, балансовые | | | | | | | | |
| 2 | C ₁ | 803,7 | 9,1 | 56,06 | 1,91 | 0,05 | 0,08 | 0,12 |

| | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---------|------|-------|-------|------|------|------|
| | C ₂ | 3502,9 | 39,8 | 57,25 | 0,77 | 0,03 | 0,10 | 0,10 |
| | C ₁ + C ₂ | 4306,6 | 49,0 | 57,03 | 0,98 | 0,04 | 0,10 | 0,10 |
| 3 | C ₁ | 4184,0 | 47,6 | 54,52 | 8,67 | 0,08 | 0,11 | 0,12 |
| | C ₂ | 186,3 | 2,1 | 50,20 | 2,26 | 0,10 | 0,09 | 0,13 |
| | C ₁ + C ₂ | 4370,3 | 48,9 | 54,33 | 8,40 | 0,08 | 0,10 | 0,12 |
| 3 ¹ | C ₂ | 2,3 | - | 51,23 | 0,93 | 0,05 | 0,07 | 0,06 |
| 4 | C ₂ | 125,8 | 1,4 | 56,18 | 49,51 | 0,03 | 0,07 | 0,17 |
| Итого | C ₁ | 4987,7 | 56,7 | 54,76 | 7,58 | 0,07 | 0,10 | 0,12 |
| | C ₂ | 3817,3 | 43,3 | 56,87 | 2,29 | 0,04 | 0,10 | 0,10 |
| | C ₁ + C ₂ | 8805,0 | 100 | 55,67 | 5,29 | 0,06 | 0,10 | 0,11 |
| Агломерационные руды, балансовые | | | | | | | | |
| 2 | C ₁ | 375,7 | 51,1 | 49,24 | 20,27 | 0,91 | 0,09 | 0,12 |
| 3 | C ₂ | 337,7 | 45,9 | 45,43 | 2,90 | 0,38 | 0,17 | 0,15 |
| 3 ¹ | C ₂ | 22,1 | 3,0 | 47,56 | 6,88 | 0,16 | 0,41 | 0,14 |
| Итого | C ₁ | 375,7 | 51,1 | 49,24 | 20,27 | 0,91 | 0,09 | 0,12 |
| | C ₂ | 359,8 | 48,9 | 45,56 | 3,14 | 0,37 | 0,18 | 0,15 |
| | C ₁ + C ₂ | 735,5 | 100 | 47,44 | 11,89 | 0,64 | 0,14 | 0,13 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды, балансовые | | | | | | | | |
| 1 | C ₂ | 181,5 | 1,6 | 30,87 | 24,48 | 0,05 | 0,06 | 0,34 |
| 1 ¹ | C ₂ | 19,4 | 0,2 | 30,84 | 18,37 | 3,37 | 0,13 | 0,24 |
| 2 | C ₁ | 4039,2 | 35,3 | 39,99 | 26,86 | 2,31 | 0,12 | 0,45 |
| | C ₂ | 1491,3 | 13,0 | 35,98 | 24,32 | 3,14 | 0,08 | 0,44 |
| | C ₁ + C ₂ | 5530,5 | 48,3 | 38,91 | 26,17 | 2,53 | 0,11 | 0,45 |
| 2 ² | C ₂ | 364,9 | 3,2 | 28,18 | 10,69 | 2,78 | 0,15 | 0,35 |
| 3 | C ₁ | 1510,2 | 13,2 | 55,54 | 18,69 | 1,40 | 0,10 | 0,81 |
| | C ₂ | 80,6 | 0,7 | 48,38 | 24,54 | 1,45 | 0,09 | 0,36 |
| | C ₁ + C ₂ | 1590,8 | 13,9 | 55,18 | 18,99 | 1,40 | 0,10 | 0,79 |
| 4 | C ₂ | 3767,0 | 32,8 | 47,47 | 38,90 | 2,15 | 0,08 | 0,38 |
| Итого | C ₁ | 5549,4 | 48,5 | 44,22 | 24,63 | 2,06 | 0,11 | 0,55 |
| | C ₂ | 5904,6 | 51,5 | 42,82 | 32,77 | 2,37 | 0,09 | 0,39 |
| | C ₁ + C ₂ | 11454,0 | 100 | 43,50 | 28,83 | 2,22 | 0,10 | 0,47 |
| Итого по месторождениям, балансовые | C ₁ | 10912,8 | 52,0 | 49,21 | 16,69 | 1,11 | 0,11 | 0,34 |
| | C ₂ | 10081,6 | 48,0 | 48,53 | 20,41 | 1,44 | 0,10 | 0,28 |
| | C ₁ + C ₂ | 20994,4 | 100 | 48,88 | 18,48 | 1,27 | 0,10 | 0,31 |
| Доменные руды, забалансовые | | | | | | | | |
| 2 | C ₂ | 331,6 | 13,7 | 55,28 | 0,50 | 0,03 | 0,15 | 0,11 |
| Агломерационные руды, забалансовые | | | | | | | | |
| 2 | C ₂ | 81,0 | 3,3 | 48,70 | 41,55 | 2,46 | 0,10 | 0,17 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды, забалансовые | | | | | | | | |
| 2 | C ₂ | 1264,1 | 52,2 | 38,07 | 27,35 | 3,09 | 0,09 | 0,43 |
| 3 | C ₂ | 70,2 | 2,9 | 29,12 | 17,21 | 2,32 | 0,04 | 0,30 |
| 4 | C ₂ | 674,8 | 27,9 | 48,77 | 43,00 | 2,77 | 0,08 | 0,35 |
| Итого по месторождениям, забалансовые | C ₂ | 2421,7 | 100 | 43,5 | 28,21 | 2,54 | 0,09 | 0,35 |

| | | | | | | | | |
|------------------------|---------------------------------|---------|------|-------|-------|------|------|------|
| лансовые | | | | | | | | |
| Всего по месторождению | C ₁ | 10912,8 | 46,4 | 49,21 | 16,69 | 1,11 | 0,11 | 0,34 |
| | C ₂ | 12595,3 | 53,6 | 47,23 | 21,76 | 1,64 | 0,10 | 0,29 |
| | C ₁ + C ₂ | 23416,1 | 100 | 48,33 | 19,48 | 1,40 | 0,10 | 0,31 |
| В т.ч. балансовые | | 20994,4 | 89,7 | 48,88 | 18,48 | 1,27 | 0,10 | 0,31 |
| забалансовые | | 2421,7 | 10,3 | 43,5 | 28,21 | 2,54 | 0,09 | 0,35 |

Как видно из приведенных данных *доменные руды* в целом по месторождению составляют **9 136,5** тыс.т, что в процентном соотношении на этот тип руд приходится 39,02% от общего количества руд месторождения, локализуясь в основном в рудных телах №№ 2, 3.

Агломерационные руды находятся в подчиненном количестве, встречаясь также в рудных телах №№2 и 3 в количестве **816,7** тыс. тонн, что составляет 3,49% от общего количества руд месторождения.

Медно – магнетитовый тип руд наблюдается в рудном теле № 4, составляя 96,80% от количества запасов в этом теле и 18,97% от общего числа запасов по месторождению. Смешанный тип медьсодержащих железных руд: медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-мартитовые их разновидности встречаются в мелких рудных телах и в рудных телах №№ 2 и 3, составляя в целом **9 021,3 тыс.т** (38,53%) от общего количества запасов, при этом на рудное тело № 2 приходится 23,62% этого типа руд. В целом медь содержащие руды в количестве 13 463,1 тыс.т преобладают среди технологических типов, составляя 57,75% от общего числа руд месторождения.

На долю балансовых запасов приходится **20 994,4** тыс.т., что составляет 89,7% запасов месторождения, в том числе доменные руды 8 805,0 тыс.т., агломерационные руды 735,5 тыс.т., медьсодержащие – 11 454,0 тыс.т. Забалансовые запасы равны **2 421,7** тыс.т.-10,3%. На забалансовые доменные руды приходится 331,6 тыс.т., агломерационные руды 81,0 тыс.т.. медьсодержащие руды 2 009,1 тыс.т.

По состоянию на 01.01.2015 г. по месторождению Государственным балансом запасов учтены запасы железных руд для открытой добычи категорий А+В+С₁ в количестве 26 382 тыс. тонн. Запасы числятся на балансе недропользователя ОАО «ХК Якутуголь» по форме 5-гр (прил. 9).

По результатам подсчета выявлено сокращение предлагаемых к постановке на баланс запасов на 5 387,6 тыс. тонн в сравнении с утвержденными запасами. Анализ всех материалов и данных показал, что уменьшение количества запасов железных руд связано с разницей в показателях объемного веса и существенным уточнением контуров рудных тел по данным бурения 2012-2015гг. (уменьшение подсчетных контуров, как по площади, так и в вертикальных сечениях, с соответствующим уменьшением объемов рудных тел).

5. Выводы

По сложности геологического строения месторождение отнесено к 3 группе по Классификации запасов месторождений твердых полезных ископаемых.

Мерзлотно-гидрогеологическая изученность позволяет сделать выводы о достаточно простых гидрогеологических условиях эксплуатации месторождения, и о возможности водоснабжения горнодобывающего предприятия для технологических и хозяйственных нужд.

Дана качественная оценка содержания золота в железных рудах месторождения по разновидностям руд, при среднем содержании Au - 0,128 г/т.

Установлена возможность применения вскрышных пород гранитоидного ряда как строительного щебня.

На основании утвержденных постоянных разведочных кондиций выполнен подсчет запасов и составлен геологический отчет.

Результаты разведочных работ позволяют с уверенностью отнести Сиваглинское месторождение к промышленным объектам и считать его подготовленным для промышленного освоения.

Ответственный исполнитель:



Стуров А.Н.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении расположенном в Нерюнгринском районе Республики Саха (Якутия) по состоянию на 01.01.2021 года

На государственную экспертизу поступили материалы геологического отчета с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении расположенном в Нерюнгринском районе Республики Саха (Якутия) по состоянию на 01.01.2021г. Материалы представлены Обществом с ограниченной ответственностью «Мечел-Инжиниринг», Якутский филиал. Отчет по договору №75 от 16.05.2011г., ДС №12 от 25.02.2021г. в 3-х книгах и 1-й папке (40 графических приложений).

Лицензия ЯКУ 03153 ТЭ. Недропользователь – ОАО холдинговая компания «Якутуголь».

Материалы поступили на экспертизу 26.07.2021г.

Согласно лицензии, Участок недр расположен на территории муниципального образования «Нерюнгринский район» Республики Саха (Якутия) и имеет статус горного отвода. Площадь участка недр составляет 2,23кв.км. Лицензия предоставлена на срок до 01.03.2022г. с целевым назначением: «Разведка и добыча железных руд на месторождении

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Ломака Николай Иванович
Ломака Николай Иванович
дата: 28.09.21 20:48
серт: 3f6a8600c2ac19884b43939647220c76
действителен с 01.02.21 по 01.02.22

Полнота и качество представленных материалов

К материалам приложены: «Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении по состоянию на 01.01.2021 года»: Авторская справка к отчету, текстовые и графические приложения к отчету и лицензия ЯКУ 03153 ТЭ.

По оформлению и полноте работа в целом соответствует требованиям ГОСТ Р 53579-2009 «Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению».

В целом, представленные материалы соответствуют требованиям ГКЗ и рекомендуются к рассмотрению.

Геологическая изученность и анализ предшествующих работ на месторождении

Южно-Алданский железорудный район относится к числу важнейших горнорудных районов Южной Якутии. До 1940-х годов планомерного изучения его не велось. Систематические геологические исследования различных видов и масштабов начались здесь с 1940-х годов. В разные годы они были ориентированы на разные виды полезных ископаемых – на горный хрусталь, флогопит, уран, золото, апатит, железо, графит. Эти работы сопровождалась различными тематическими и научными исследованиями. В общих чертах, по специализации, эти работы можно разделить на

следующие группы: региональные работы, посвященные изучению геологического строения района (геологосъемочные и поисковые); поисково-оценочные и разведочные работы, ориентированные на какой-либо отдельный вид полезного ископаемого; геофизические работы, ориентированные на выделение тектонических структур, поиски железа и урана; тематические и научно-исследовательские работы, посвященные как региональным целям, так и изучению генезиса различных литологических комплексов пород, руд и оценке перспектив выявления отдельных видов полезных ископаемых и региональные инженерно-геологические и гидрогеологические работы. Все они проводились или параллельно, или с небольшим временным сдвигом и в разные периоды различались только применяемой методикой и детальностью.

В конце 1940-х гг. партиями Читинского геологического управления и Алданской экспедиции Восточно-Сибирского геологического управления выполнены на некачественной, часто глазомерной топооснове. В результате всех проведенных работ в период 1950-1957г.г. по степени изученности Сиваглинское железорудное месторождение по основным параметрам относится к разведанным: были подсчитаны запасы железных руд, рассмотрены в ГКЗ СССР и утверждены в количестве: по категории В – 11316тыс.т, по категории С₁ – 22976тыс.т, по категории С₂ – 1597тыс.т (протокол ГКЗ СССР № 438 от 09.04.1955 г.). В протоколе были отмечены значительные недоработки в проведенных работах и предложено провести дополнительное изучение месторождения. По результатам дополнительных работ (пробурено 16 скважин глубиной до 190м, отобрано 8 технологических проб весом до 1200кг) заново был произведен подсчет запасов месторождения, рассмотрен и утвержден в ГКЗ СССР в ноябре 1957 г. в количестве: по категории А₂ + В + С₁ - 26,4млн.т, в т.ч. около половины – марититовых руд (протокол ГКЗ СССР № 2056 от 19.11.1957 г.).

В начале 60-х годов крупномасштабная съёмка территории только начиналась, однако основные особенности геологического строения и большая часть железорудных месторождений уже была выявлена в ходе геологических и геофизических съёмок среднего масштаба и поисковых работ на локальных участках.

С 1978 по 1985 год проводились полевые работы по геологическому доизучению масштаба 1:50000 всего Южно-Алданского железорудного района. Результаты этих работ представляют собой наиболее полную сводку по изученности, стратиграфии, магматизму, тектонике и полезным ископаемым района. Значительное внимание при этих работах было уделено генезису железных руд, дискуссия по которому ведется уже более 50 лет. Большинство исследователей относят месторождения к магнезиально-скарновым, часть – к метаморфогенно-осадочным. Согласно первой гипотезы, железные руды района

относятся к скарнам, связанным с архейскими гранитами, при этом рудные минералы в рудах (магнетит, людвигит, сульфиды) связываются с постмагматической стадией развития скарнов. По второй гипотезе железные руды района образовались за счет обогащенных железом и бором осадков при мобилизации и перемещении железа в ходе повторных процессов метаморфизма и связанного с ним метасоматоза, а также при последующих преобразованиях под воздействием архейских аляскитовых гранитов. Автором обобщающей работы (Киселев Г.Н., 1988) все месторождения района отнесены к вулканогенно-осадочному (эксгальционному) метаморфизованному генетическому типу, сульфидно-магнетитовой рудной формации, частично – к барит-кварц-гематитовой, борат-магнетитовой и полигенной рудных формаций

Региональные геологосъемочные работы в районе завершились в 2008 г. геолого-минерагеническим картированием масштаба 1:200000, с составлением и подготовкой к изданию листов Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200000 новой серии.

При возобновлении работ на месторождении в 2012г. из первичных материалов прежних лет в территориальном и Росгеолфонде в составе отчетной документации были доступны только подсчетные геологические разрезы, карты и проекции рудных тел на вертикальную плоскость и журналы групповых проб. Данные предшественников использованы для уточнения геологических границ и на погоризонтных планах, геологической карте, а также на флангах месторождения, где отсутствуют выработки современной разведки.

Основной объем разведочных работ 2013-2015г.г. был сосредоточен в пределах уже известных рудных зон месторождения и направлен на повышение достоверности геометризации рудных тел и изучения технологических типов руд. Геологические задачи решались в основном посредством проходки поверхностных горных выработок (канал) и бурения наклонных скважин по профилям.

Методика и качество разведочных работ

Методика разведки включала в себя использование комплекса наземных геологических и геофизических методов, проходку магистральных каналов, бурение разведочных скважин колонкового бурения с комплексом скважинной геофизики, с опробованием рудных интервалов каналов бороздовыми и скважин керновыми пробами, точечное опробование вмещающих пород, проведение комплекса гидрогеологических

работ, технологические опробование, картирование и исследования руд, проведение полупромышленных испытаний руды в металлургическом производстве.

Применялась горно-буровая система разведки, выбор которой predetermined геологическими и горно-техническими факторами с учетом результатов опережающих наземных геологических и геофизических работ.

К геологическим факторам отнесены особенности строения месторождения, обусловленные наличием мелких, не протяженных рудных тел, выходящих на поверхность, сложностью их внутреннего строения с присутствием трех минералогических и двух технологических разновидностей руд, разнообразие форм рудных образований – от крутопадающей пластовой до столбообразной.

Параметры рудных тел по простиранию и на глубину, их взаимное расположение в поле месторождения дают возможность учитывать горно-технологический фактор для эксплуатации месторождения открытым способом, поэтому была применена система разведки с использованием скважин колонкового бурения и проходки магистральных канав механизированным способом в разведочных профилях, расположенных в крест простирания основных рудных тел месторождения.

На первом этапе изучения месторождения были установлены основные параметры рудных тел, их пространственное расположение, размеры по простиранию и на глубину с определением основных показателей качества и минералогического состава железных руд. С поверхности рудные тела вскрыты канавами ручной проходки с бурением наклонных скважин дробового бурения по профилям, расположенным субмеридионально в крест простирания рудных тел.

Такая же система разведки была применена и для работ второго этапа. Разведочные профили расположены субмеридионально, но с учетом данных наземных геофизических исследований, что привело к небольшому смещению их к западу от профилей первого этапа разведки. Учитывая незначительные размеры рудных тел, их геометрические параметры и взаимное расположение, а также с целью получения достаточного количества пересечений для достоверного подсчета запасов и оконтуривания рудных тел, была выбрана прямоугольная сеть с размером ячейки 100×100м со сгущением на участке детализации.

Как уже отмечалось выше, на всех этапах геологоразведочных работ выполнялась проходка поверхностных горных выработок. На первом этапе (1950-1957г.г.) проходка канав и шурфов выполнялась вручную. На втором этапе (2012-2015г.г.) проходка магистральных и разведочных канав осуществлялась механизированным способом.

Углубка канав производилась послойно, на оттайку. По мере протаивания пород в интервале глубин 0,5-3,0м, ширина канавы при этом достигала 4,5м. Глубина канав варьировала от 2,5м до 4,0м. Углубка в коренные породы осуществлялась вручную, на глубину 0,5м, а в отдельных случаях - до 0,8-1,0м. Такая операция позволила уверенно вскрывать рудное тело и надёжно замерять элементы залегания его, а также не допускала обогащения полезным компонентом полотна опробуемой выработки.

Буровые работы также выполнялись на всех этапах. Сведения о технических средствах, применявшихся на первом этапе и качестве этих работ отсутствуют. Это не позволило использовать данные бурения для оценки запасов. Данные предшественников были использованы только для уточнения развития и геометрии рудных зон и литологической характеристики пород на флангах месторождения.

На втором этапе (2012-2015г.г.) бурение скважин колонкового бурения производилось с отбором керна по всей длине скважин. Углубка скважин во вмещающие породы после перебурки рудной залежи составила в среднем 15 метров, так как рудные тела не имеют четко выраженных геологических границ, изменчивы по мощности, вмещающие их породы часто сопровождаются мощными зонами трещиноватости, содержащими вкрапленность рудных минералов.

Забурка в рыхлые отложения производилась диаметром 112мм. Далее бурение скважин проводилось алмазными коронками диаметром 93мм (НҚ) и 76мм (NҚ), обеспечивающими выход столбика керна диаметром 63,5мм и 47,6мм соответственно. Средний выход керна составил 95-100% по руде и 75-100% по вмещающим породам. Все пробуренные скважины наклонные, с углом заложения 70° и менее.

Внутренний и внешний контроль

Внутреннему контролю подвергались все классы содержаний полезных компонентов и вредных примесей железной руды.

Результаты внутреннего контроля геологических проб в 2014г.

| Fe _{общ.} | | Fe _{магн.} | | S _{общ.} | | P | |
|------------------------------|-----|-------------------------------|-----|-----------------------------|------|----------------------------|------|
| Класс содержаний ≤ 15% | | Класс содержаний ≤ 15% | | Класс содержаний 0,05-1,0% | | Класс содержаний 0,03-0,3% | |
| Кол-во проб, шт. | 31 | Кол-во проб, шт. | 37 | Кол-во проб, шт. | 27 | Кол-во проб, шт. | 28 |
| Fe _{общ.} - допуст. | 3,0 | Fe _{магн.} - допуст. | 4,0 | S _{общ.} - допуст. | 16,0 | P допустимая | 7,0 |
| Fe _{общ.} | 2,3 | Fe _{магн.} | 3,7 | S _{общ.} | 14,0 | P | 5,95 |

| Воспроизводи- мость | удовлетв | Воспроизводи- мость | удовлетв. | Воспроизводи- мость | удовлетв | Воспроизводи- мость | удовлетв |
|--------------------------------|----------|--------------------------------|-----------|----------------------------------|----------|------------------------|----------|
| <i>Класс содержания 15-30%</i> | | <i>Класс содержания 15-30%</i> | | <i>Класс содержания 1,0-2,0%</i> | | | |
| Кол-во проб, шт. | 29 | Кол-во проб, шт. | 22 | Кол-во проб, шт. | 30 | | |
| Fe _{общ} - допуст. | 2,5 | Fe _{магн} - допуст. | 2,95 | S _{общ} - допуст. | 9,0 | | |
| Fe _{общ} | 1,7 | Fe _{магн} | 2,88 | S _{общ} | 6,49 | | |
| Воспроизводи- мость | удовлетв | Воспроизводи- мость | удовлетв. | Воспроизводи- мость | удовлетв | | |
| <i>Класс содержания 30-45%</i> | | <i>Класс содержания 30-45%</i> | | | | | |
| Кол-во проб, шт. | 28 | Кол-во проб, шт. | 27 | | | | |
| Fe _{общ} - допуст. | 2,0 | Fe _{магн} - допуст. | 2,0 | | | | |
| Fe _{общ} | 0,97 | Fe _{магн} | 1,8 | | | | |
| Воспроизводи- мость | удовлетв | Воспроизводи- мость | удовлетв. | | | | |
| <i>Класс содержания ≥ 45%</i> | | <i>Класс содержания ≥ 45%</i> | | | | | |
| Кол-во проб, шт. | 30 | Кол-во проб, шт. | 25 | | | | |
| Fe _{общ} - допуст. | 1,5 | Fe _{магн} -допуст. | 1,5 | | | | |
| Fe _{общ} | 0,63 | Fe _{магн} . | 1,43 | | | | |
| Воспроизводи- мость | удовлетв | Воспроизводи- мость | удовлетв. | | | | |

Результаты внутреннего контроля геологических проб в 2015г.

| Fe _{общ.} | | Fe _{магн.} | | S _{общ.} | | P | |
|--------------------------------|-----------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------|
| <i>Класс содержаний ≤15%</i> | | <i>Класс содержаний ≤15%</i> | | <i>Класс содержаний 0,01-0,049%</i> | | <i>Класс содержаний 0,01-0,049%</i> | |
| Кол-во проб, шт. | 8 | Кол-во проб, шт. | 33 | Кол-во проб, шт. | 38 | Кол-во проб, шт. | 21 |
| Fe _{общ.} - допуст. | 3,0 | Fe _{магн.} - допуст. | 4,0 | S _{общ.} - допуст. | 3,0 | P - допуст. | 22,0 |
| Fe _{общ.} | 2,3 | Fe _{магн.} | 3,22 | S _{общ.} | 0 | P | 18,4 |
| Воспроизводимость | удовлетв. | Воспроизводимость | удовлетв. | Воспроизводимость | удовлетв. | Воспроизводимость | удовлетв. |
| <i>Класс содержаний 15-30%</i> | | <i>Класс содержаний 15-30%</i> | | <i>Класс содержаний 0,49-2,0%</i> | | <i>Класс содержаний 0,05-0,099%</i> | |
| Кол-во проб, шт. | 23 | Кол-во проб, шт. | 4 | Кол-во проб, шт. | 3 | Кол-во проб, шт. | 27 |
| Fe _{общ.} - допуст. | 2,5 | Fe _{магн.} - допуст. | 3,0 | S _{общ.} - допуст. | | P допуст. | 12 |
| Fe _{общ.} | 1,01 | Fe _{магн.} | 2,6 | S _{общ.} | | P | 12 |
| Воспроизводимость | удовлетв. | Воспроизводимость | удовлетв. | Обработка проб не производилась | Недостаточно проб. | Воспроизводимость | удовлетв. |
| <i>Класс содержаний 30-45%</i> | | <i>Класс содержаний 30-45%</i> | | | | <i>Класс содержаний 0,1-0,29%</i> | |
| Кол-во проб, шт. | 17 | Кол-во проб, шт. | 3 | | | Кол-во проб, шт. | 17 |
| Fe _{общ.} - допуст. | 2,0 | Fe _{магн.} - допуст. | | | | P допуст. | 8,5 |
| Fe _{общ.} | 1,02 | Fe _{магн.} | | | | P | 7,3 |
| Воспроизводимость | удовлетв. | Обработка проб не производилась | Недостаточно проб | | | Воспроизводимость | удовлетв. |
| <i>Класс содержаний ≥45%</i> | | <i>Класс содержаний ≥45%</i> | | | | <i>Класс содержаний 0,3-1,0%</i> | |
| Кол-во проб, шт. | 24 | Кол-во проб, шт. | 2 | | | Кол-во проб, шт. | 5 |
| Fe _{общ.} - допуст. | 1,5 | Fe _{магн.} - допуст. | | | | P допуст. | 5,5 |
| Fe _{общ.} | 0,75 | Fe _{магн.} | | | | P | 3,4 |
| Воспроизводимость | удовлетв. | Обработка проб не производилась | Недостаточно проб | | | Воспроизводимость | удовлетв. |

Как видно из приведенных данных, сходимость результатов удовлетворительная.

Внешний контроль геологических проб охватывал период 2014-2015г.г.

Результаты внешнего контроля геологических рядовых проб железных руд в 2014 - 2015г.г.

| Feобщ. 2014 год | | Feобщ. 2015 год | | Sобщ. 2014 год | | Sобщ. 2015 год | | P 2014 год | | P |
|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|----------------------------|
| <i>Класс содержаний</i> ≤15% | | <i>Класс содержаний</i> ≤15% | | <i>Класс содержаний</i> 0,1% (не опред. лаб.) | | <i>Класс содержаний</i> 0,1% (не опред. лаб.) | | <i>Класс содержаний</i> 0,01-0,049% | | <i>Класс содер.</i> 0,1 |
| Кол-во проб, шт. | 24 | Кол-во проб, шт. | 23 | Кол-во проб, шт. | 20 | Кол-во проб, шт. | 46 | Кол-во проб, шт. | 27 | Кол-во шт. |
| Feобщ. - допуст. | 2,06 | Feобщ. - допуст. | 2,07 | Sобщ. - допуст. | | Sобщ. - допуст. | | P - допуст. | 2,06 | P - доп |
| Feобщ. | 1,41 | Feобщ. | 0,27 | Sобщ. | | Sобщ. | | P | 1,57 | P |
| Систематическое расхождение не значимо | | Систематическое расхождение не значимо | | | | | | Систематическое расхождение не значимо | | Систе расхо; значи |
| <i>Класс содержаний</i> 15-30% | | <i>Класс содержаний</i> 15-30% | | <i>Класс содержаний</i> 0,1-0,99 % | | <i>Класс содержаний</i> 0,1-1,9 % | | <i>Класс содержаний</i> 0,05-0,099% | | <i>Класс содер.</i> 0,1 |
| Кол-во проб, шт. | 25 | Кол-во проб, шт. | 37 | Кол-во проб, шт. | 24 | Кол-во проб, шт. | 18 | Кол-во проб, шт. | 28 | Кол-во шт. |
| Feобщ. - допуст. | 2,06 | Feобщ. - допуст. | 2,02 | Sобщ. - допуст. | 2,07 | Sобщ. - допуст. | 2,11 | P - допуст. | 2,15 | P - доп |
| Feобщ. | 0,47 | Feобщ. | 1,98 | Sобщ. | 0,88 | Sобщ. | 2,09 | P | 0,16 | P |

Контрольные пробы исследовались в химической лаборатории ОАО "ЛИЦИМС" г. Чита.

Как видно из этих данных систематические расхождения по всем видам анализов укладываются в нормативы.

Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки месторождения

Месторождение расположено в пределах Алданского нагорья с абсолютными отметками поверхности в пределах площади месторождения 930-1080м и относительными превышениями 100-110м над долиной р. Бол. Хатыми и 40-45м над долиной руч. Сивагли. Рельеф на площади месторождения низкогорный с плоским широким (1,0-1,5км) водоразделом и пологими склонами, заболоченными в нижней части. Долины ручьев и рек широкие, плоские, сильно заболоченные. В долинах рек и ручьев отмечаются процессы карстообразования.

Склоны сложены делювиальными отложениями мощностью от 1 до 3м, представленными мелко- и крупно обломочным материалом вмещающих пород и руд.

Собственно месторождение представляющее собой серию сближенных рудных тел, расположено, основной своей частью, на пологом склоне южной экспозиции в левом борту долины руч. Сивагли. Рудные тела простираются, практически, поперек склона, и лишь на западном фланге месторождения пересекают долину р. Сивагли, не переходя на склон в правом борту.

Падение рудных тел крутое: 40°- 70°, в основном, на северо-восточное, т.е. «в склон». Преобладающая мощность рудных тел от 10 до 260м.

Средний объемный вес руды и породы 4,0г/см³, естественная влажность 0,25%, коэффициент разрыхления руды 1,4.

На месторождении можно выделить два инженерно-геологических комплекса пород:

- комплекс пород средней крепости (серпентин-хлоритовые, хлоритовые и карбонат-серпентин-хлоритовые породы);

- комплекс крепких скальных пород (порфиры, гнейсы, мигматиты, доломиты мраморизованные, известняки, кальцифиры, граниты, скарны).

Рыхлые четвертичные грунты перекрывают скальные породы и имеют малую мощность 1-2м.

Породы месторождения значительно дислоцированы и разбиты разрывными нарушениями.

Рудные тела месторождения, залегая с углами падения от 40° до 70° , в большинстве своем выходят на дневную поверхность и перекрыты небольшим слоем наносов.

Развитие рудных тел на глубину ограничивается отметками гор.+ 800м, что составляет 250м от поверхности. Все это при достаточной мощности основных рудных тел позволяет выполнять их отработку открытым способом на всю глубину разведки.

Основным водоносным комплексом в пределах месторождения является архейско-протерозойский водоносный комплекс, трещинные и трещинно-жильные подземные воды которого будут принимать непосредственное участие в обводнении месторождения.

В пределах месторождения максимальные уровни подземных вод будут залегать в интервале абсолютных отметок 1040-1080м.

Согласно предварительных данных технико-экономического обоснования постоянных кондиций почва проектируемого карьера в конце отработки будет залегать на глубине 860м. Таким образом, величина понижения уровня подземных вод составит, в пределах проектируемого карьера, 180-220м.

Кроме водопритоков за счёт подземных вод основного водоносного комплекса в карьере ожидаются водопритоки атмосферных вод, формирующихся за счёт поступления талых вод в период весеннего снеготаяния и дождевых вод в период выпадения атмосферных осадков. Так же необходимо предусмотреть поступление надмерзлотных подземных вод в период оттайки мерзлоты.

Вещественный состав и технологические свойства руд

При выполнении работ первого этапа (1952-1957г.г.) на месторождении были выделены следующие типы руд:

- серпентин – хлорит - мартитовые руды, именуемые мартиновыми;
- диопсид – скаполит - магнетитовые и роговообманково - магнетитовые, т.е. собственно магнетитовые руды.

Кроме того, выявлены переходные разности от мартитовых к магнетитовым рудам, названные предшественниками полумартиновыми, которые характеризуются величиной соотношения железа валового к железу закисному от 3,5 до 7,0.

Объемное соотношение различных типов руд по метражу опробования и по количеству проб составило:

- мартитовые - 66,8-72,0%;
- полумартиновые - 11,6-9,1%;
- магнетитовые - 21,6-18,9%.

Следует учитывать, что мартитовые и полумартиновые руды были разведаны по более густой разведочной сети, чем магнетитовые, и соотношения природных типов руд на месторождении целесообразно вычислять путем выделения соответствующих запасов в подсчетных блоках.

Соотношение суммы содержаний оксидов кальция и магния к сумме содержаний оксидов кремнезема и глинозема составляет, в среднем, 0,27 для магнетитовых и полу мартиновых руд и 0,28 для руд мартиновых. По частным пробам видно, что величина модуля кислотности в подавляющем большинстве менее 0,5. Это свидетельствует об алюмосиликатном характере нерудных минералов и их однообразии. При повышении содержания железа содержание всех шлакообразующих оксидов резко уменьшается, но соотношение их между собой остается, как правило, неизменным.

Руды месторождения имеют повышенные содержания меди и кобальта, составляющие для меди от 0,01 до 16,13% и для кобальта от следов до 0,08%.

Химический состав железных руд Сиваглинского месторождения (по данным 1957 г.)

| Типы руд | Пределы содержания | Fe вал | Fe O | Fe ₂ O ₃ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | SiO ₂ | CaO | MgO | S | P | C |
|--|--------------------|--------|-------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|------------------|-------|-------|-------|------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 |
| Мартитовые балансовые | max | 68,08 | 9,07 | 96,51 | 1,60 | 19,54 | 29,32 | 6,22 | 15,31 | 2,80 | 1,46 | 1, |
| | min | 30,85 | 0,36 | 38,72 | 0,03 | 0,10 | 0,92 | 0,02 | 0,01 | 0,008 | 0,01 | 0, |
| | среднее | 52,84 | 3,63 | 72,33 | 0,33 | 5,26 | 8,56 | 0,93 | 2,08 | 0,17 | 0,11 | 0, |
| Мартитовые забалансовые | max | 29,44 | 3,30 | 39,18 | - | 26,63 | 38,19 | 3,08 | 17,18 | 0,66 | 0,32 | 0, |
| | среднее | 26,22 | 2,27 | 33,90 | - | 17,53 | 31,83 | 1,04 | 6,34 | 0,09 | 0,14 | 0, |
| Магнетитовые и полумартитовые балансовые | max | 65,53 | 38,69 | 94,32 | 1,40 | 36,18 | 56,48 | 10,00 | 19,22 | 6,46 | 2,41 | 16 |
| | min | 25,78 | 4,91 | 4,85 | н/о | 0,20 | 0,29 | 0,08 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0, |
| | среднее | 53,79 | 19,33 | 56,57 | 0,16 | 3,58 | 12,82 | 2,54 | 1,93 | 1,94 | 0,08 | 0, |
| Магнетитовые и полумартитовые забалансовые | max | 24,55 | 13,83 | 30,12 | - | 21,57 | 43,23 | 10,64 | 24,05 | 6,33 | 0,49 | 2, |
| | min | 16,93 | 3,15 | 17,45 | - | 8,33 | 20,44 | 0,51 | 0,31 | 0,02 | 0,03 | 0, |
| | среднее | 21,09 | 6,76 | 23,98 | - | 14,52 | 32,62 | 2,91 | 6,46 | 1,44 | 0,14 | 0, |

Средний состав балансовых руд месторождения

| | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|----|
| Маргеновские | 58,87 | 2,61 | 82,97 | 0,22 | 3,62 | 5,51 | 0,63 | 2,05 | 0,02 | 0,10 | 0, |
| Доменные | 52,44 | 3,60 | 71,86 | 0,37 | 6,67 | 9,26 | 1,10 | 3,26 | 0,04 | 0,15 | 0, |
| Мартитовые, требующие обогащения | 48,69 | 4,36 | 64,93 | 0,39 | 7,86 | 10,50 | 1,10 | 3,16 | 0,32 | 0,10 | 0, |
| Магнетитовые и полумартитовые, требующие обогащения | 53,79 | 19,33 | 18,57 | 0,16 | 3,58 | 12,82 | 2,54 | 1,93 | 1,94 | 0,08 | 0, |
| В целом по месторождению | 53,30 | 11,62 | 63,29 | 0,24 | 4,40 | 10,72 | 1,75 | 2,37 | 1,07 | 0,09 | 0, |

60

В период проведения геологоразведочных работ второго этапа (2012-2015г.г.), на основании детального описания шлифов и аншлифов, а также результатов химического анализа рядовых и групповых проб выделены природные типы руд на Сиваглинском месторождении.

В этот период исследований подтвержден вещественный состав железных руд на месторождении, установленный предшественниками, что подтверждает наличие большого разнообразия минеральных типов, обусловленных наличием в руде магнетита, мартита и сульфидов, с различными сочетаниями этих минералов. Кроме того, на месторождении развита зона окисления, где первичные руды подвергались мартитизации с окислением сульфидов.

Основными рудными минералами первичных руд является магнетит, в зоне окисления – мартит, второстепенными – сульфиды (пирротин, пирит, халькопирит). В зоне окисления первичные медьсодержащие сульфиды замещаются борнитом, халькозином, ковеллином, значительно реже купритом, теноритом, малахитом, азуритом, хризоколлой и самородной медью, а пирит и пирротин-лимонитом и гидроокислами железа. Основными нерудными минералами в рудах месторождения являются диопсид, скаполит, роговая обманка и серпентин, второстепенными – флогопит, гиперстен, оливин, полевые шпаты и кварц. На месторождении преобладают два минеральных типа руд:

- серпентин – хлорит – мартитовые, с актинолитом, гидроталькитом, ангидритом - 47% руд;

- диопсид (салит) – скаполит - магнетитовые или роговообманково-магнетитовые - 39% руд.

Магнетит - мартитовые руды зафиксированы, как переходные разности среди основных минеральных типов и встречаются лишь в приповерхностных зонах рудных тел и составляют 14% рудных интервалов.

Обоснование группы сложности месторождения

Сиваглинское железорудное месторождение представлено 8 рудными телами, сгруппированными вблизи трех основных рудных тел №№ 4, 3, 2, в которых сосредоточены основные запасы месторождения - 99%. Морфология контуров рудных

тел, достаточно сложная. Характерны значительные вариации мощности (от 0,5м до нескольких метров, иногда до 10м и более), наличие перемежающихся рудных и безрудных интервалов. Протяженность рудных зон не превышает нескольких сотен метров. Расчеты для определения группы сложности проведены в целом по месторождению с характеристикой содержаний по основным рудным телам.

Показатели сложности рассчитаны в соответствии с методическими рекомендациями по коэффициенту рудоносности – K_p , показателю сложности (q), коэффициентам вариации мощности и содержания (V_m и V_c). Показатель сложности определялся по совокупности всех выработок, пройденных за все время разведки месторождения.

Таблица показателей сложности геологического строения

| №№ рудных тел | K_p | q | V_m , % | | |
|---------------------|-------|------|--------------|--------------------|---------------------|
| | | | | Fe _{общ.} | Fe _{магн.} |
| 4 | 0,56 | 0,69 | 41 | 42 | 56 |
| 3 | 0,69 | 0,81 | 68 | 29 | 120 |
| 2 | 0,56 | 0,80 | 47 | 46 | 1300 |

Кроме приведенных выше показателей необходимо учесть наличие большого количества природных, технологических сортов руд, которое определяется содержаниями полезных и вредных компонентов, влияющих на технологические свойства выделенных разновидностей. По технологическим параметрам на месторождении установлены доменные и агломерационные руды, а также медно-магнетитовые, медно-магнетит-мартитовые и медно-мартитовые руды сернистые, требующие операций обогащения с удалением вредных и извлечением полезных компонентов. Такое разнообразие природных и технологических типов руд не поддается геометризации из-за сложного характера взаимоотношений процессов окисления железа и медистого оруденения, сопряженных с процессами метасоматоза. К 3-ей группе относятся месторождения очень сложного геологического строения с рудными телами, представленными мелкими и средними по размерам линзовидными залежами, жило- и столбообразными телами сложной формы с резко меняющимися мощностями и качеством руд.

Учитывая выше сказанное, геологическую характеристику рудных тел и близость показателей сложности к 3-ей группе, а также то, что месторождение мелкое по запасам,

Сиваглинское месторождение следует отнести к третьей группе по сложности геологического строения в соответствии с методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений твердых полезных ископаемых.

Подсчет запасов

В 2020 году, на основании проведенных ГРР 2012-2015г.г. и с привлечением материалов предшественников, было выполнено ТЭО постоянных разведочных кондиций для Сиваглинского месторождения. Результаты Государственной экспертизы по ТЭО зафиксированы Протоколом ГКЗ №480-К от 29.01.2020г. Утверждены следующие параметры постоянных кондиций:

«Применительно к условиям открытой отработки:

- бортовое содержание железа магнетитового ($Fe_{mag.}$) в пробе – 15%;
- минимальная истинная мощность рудного тела - 4,0 м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и пустых прослоев, включаемых в контур запасов – 4,0 м.

Подсчет запасов выполнить отдельно по технологическим типам руд:

- доменные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) выше 50%, серы менее 0,3% и меди менее 0,2%;
- агломерационные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) более 45% и меди менее 0,2%;
- медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) выше 25% и меди более 0,2%.

Балансовые запасы рекомендуется подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера.

Запасы за контуром карьера, подсчитанные по кондициям, утвержденным для балансовых запасов, отнести к забалансовым.»

Подсчитанные запасы составили 23 416,1 тыс. тонн руды, при среднем содержании железа общего 48,33% и бортовом содержании железа магнетитового 15%.

Сводная таблица подсчета запасов железных руд Сиваглинского месторождения по технологическим типам.

| №№ рудных тел | Категория запасов | Кол-во запасов, тыс.т | Доля в запасах, % | Содержания, % | | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------|------|------|
| | | | | Fe _{общ} | Fe _{магн} | S _{общ} | P | Cu |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Доменные руды, балансовые | | | | | | | | |
| 2 | C ₁ | 803,7 | 9,1 | 56,06 | 1,91 | 0,05 | 0,08 | 0,12 |
| | C ₂ | 3502,9 | 39,8 | 57,25 | 0,77 | 0,03 | 0,10 | 0,10 |
| | C ₁ + C ₂ | 4306,6 | 49,0 | 57,03 | 0,98 | 0,04 | 0,10 | 0,10 |
| 3 | C ₁ | 4184,0 | 47,6 | 54,52 | 8,67 | 0,08 | 0,11 | 0,12 |
| | C ₂ | 186,3 | 2,1 | 50,20 | 2,26 | 0,10 | 0,09 | 0,13 |
| | C ₁ + C ₂ | 4370,3 | 48,9 | 54,33 | 8,40 | 0,08 | 0,10 | 0,12 |
| 3 ¹ | C ₂ | 2,3 | - | 51,23 | 0,93 | 0,05 | 0,07 | 0,06 |
| 4 | C ₂ | 125,8 | 1,4 | 56,18 | 49,51 | 0,03 | 0,07 | 0,17 |
| Итого | C ₁ | 4987,7 | 56,7 | 54,76 | 7,58 | 0,07 | 0,10 | 0,12 |
| | C ₂ | 3817,3 | 43,3 | 56,87 | 2,29 | 0,04 | 0,10 | 0,10 |
| | C ₁ + C ₂ | 8805,0 | 100 | 55,67 | 5,29 | 0,06 | 0,10 | 0,11 |
| Агломерационные руды, балансовые | | | | | | | | |
| 2 | C ₁ | 375,7 | 51,1 | 49,24 | 20,27 | 0,91 | 0,09 | 0,12 |
| 3 | C ₂ | 337,7 | 45,9 | 45,43 | 2,90 | 0,38 | 0,17 | 0,15 |
| 3 ¹ | C ₂ | 22,1 | 3,0 | 47,56 | 6,88 | 0,16 | 0,41 | 0,14 |
| Итого | C ₁ | 375,7 | 51,1 | 49,24 | 20,27 | 0,91 | 0,09 | 0,12 |
| | C ₂ | 359,8 | 48,9 | 45,56 | 3,14 | 0,37 | 0,18 | 0,15 |

| | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---------|------|-------|-------|------|------|------|
| | C ₁ + C ₂ | 735,5 | 100 | 47,44 | 11,89 | 0,64 | 0,14 | 0,13 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды, балансовые | | | | | | | | |
| 1 | C ₂ | 181,5 | 1,6 | 30,87 | 24,48 | 0,05 | 0,06 | 0,34 |
| 1 ¹ | C ₂ | 19,4 | 0,2 | 30,84 | 18,37 | 3,37 | 0,13 | 0,24 |
| 2 | C ₁ | 4039,2 | 35,3 | 39,99 | 26,86 | 2,31 | 0,12 | 0,45 |
| | C ₂ | 1491,3 | 13,0 | 35,98 | 24,32 | 3,14 | 0,08 | 0,44 |
| | C ₁ + C ₂ | 5530,5 | 48,3 | 38,91 | 26,17 | 2,53 | 0,11 | 0,45 |
| 2 ² | C ₂ | 364,9 | 3,2 | 28,18 | 10,69 | 2,78 | 0,15 | 0,35 |
| 3 | C ₁ | 1510,2 | 13,2 | 55,54 | 18,69 | 1,40 | 0,10 | 0,81 |
| | C ₂ | 80,6 | 0,7 | 48,38 | 24,54 | 1,45 | 0,09 | 0,36 |
| | C ₁ + C ₂ | 1590,8 | 13,9 | 55,18 | 18,99 | 1,40 | 0,10 | 0,79 |
| 4 | C ₂ | 3767,0 | 32,8 | 47,47 | 38,90 | 2,15 | 0,08 | 0,38 |
| Итого | C ₁ | 5549,4 | 48,5 | 44,22 | 24,63 | 2,06 | 0,11 | 0,55 |
| | C ₂ | 5904,6 | 51,5 | 42,82 | 32,77 | 2,37 | 0,09 | 0,39 |
| | C ₁ + C ₂ | 11454,0 | 100 | 43,50 | 28,83 | 2,22 | 0,10 | 0,47 |
| Итого по месторождению, балансовые | C ₁ | 10912,8 | 52,0 | 49,21 | 16,69 | 1,11 | 0,11 | 0,34 |
| | C ₂ | 10081,6 | 48,0 | 48,53 | 20,41 | 1,44 | 0,10 | 0,28 |
| | C ₁ + C ₂ | 20994,4 | 100 | 48,88 | 18,48 | 1,27 | 0,10 | 0,31 |
| Доменные руды, забалансовые | | | | | | | | |
| 2 | C ₂ | 331,6 | 13,7 | 55,28 | 0,50 | 0,03 | 0,15 | 0,11 |
| Агломерационные руды, забалансовые | | | | | | | | |
| 2 | C ₂ | 81,0 | 3,3 | 48,70 | 41,55 | 2,46 | 0,10 | 0,17 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды, забалансовые | | | | | | | | |
| 2 | C ₂ | 1264,1 | 52,2 | 38,07 | 27,35 | 3,09 | 0,09 | 0,43 |
| 3 | C ₂ | 70,2 | 2,9 | 29,12 | 17,21 | 2,32 | 0,04 | 0,30 |

| | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|---------|------|-------|-------|------|------|------|
| 4 | C ₂ | 674,8 | 27,9 | 48,77 | 43,00 | 2,77 | 0,08 | 0,35 |
| Итого по месторождениям балансовые | C ₂ | 2421,7 | 100 | 43,5 | 28,21 | 2,54 | 0,09 | 0,35 |
| Всего по месторождению | C ₁ | 10912,8 | 46,4 | 49,21 | 16,69 | 1,11 | 0,11 | 0,34 |
| | C ₂ | 12595,3 | 53,6 | 47,23 | 21,76 | 1,64 | 0,10 | 0,29 |
| | C ₁ + C ₂ | 23416,1 | 100 | 48,33 | 19,48 | 1,40 | 0,10 | 0,31 |
| В т.ч. балансовые | | 20994,4 | 89,7 | 48,88 | 18,48 | 1,27 | 0,10 | 0,31 |
| забалансовые | | 2421,7 | 10,3 | 43,5 | 28,21 | 2,54 | 0,09 | 0,35 |

Как видно из приведенных данных *доменные руды* в целом по месторождению составляют 9 136,5 тыс.т, что в процентном соотношении на этот тип руд приходится 39,02% от общего количества руд месторождения, локализуясь в основном в рудных телах №№ 2, 3.

Агломерационные руды находятся в подчиненном количестве, встречаясь также в рудных телах №№2 и 3 в количестве 816,7 тыс. тонн, что составляет 3,49% от общего количества руд месторождения.

Медно – магнетитовый тип руд наблюдается в рудном теле № 4, составляя 96,80% от количества запасов в этом теле и 18,97% от общего числа запасов по месторождению. Смешанный тип медьсодержащих железных руд: медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-мартитовые их разности встречаются в мелких рудных телах и в рудных телах №№ 2 и 3, составляя в целом 9 021,3тыс.т (38,53%) от общего количества запасов, при этом на рудное тело № 2 приходится 23,62% этого типа руд. В целом медь содержащие руды в количестве 13 463,1тыс.т преобладают среди технологических типов , составляя 57,75% от общего числа руд месторождения.

На долю балансовых запасов приходится 20 994,4тыс.т , что составляет 89,7% запасов месторождения, в том числе доменные руды 8 805,0тыс.т, агломерационные руды 735,5тыс.т, медьсодержащие – 11 454,0тыс.т. Забалансовые запасы равны 2 421,7тыс.т-

10,3%. На забалансовые доменные руды приходится 331,6тыс.т, агломерационные руды 81,0тыс.т. медьсодержащие руды 2 009,1тыс.т.

По состоянию на 01.01.2015г по месторождению Государственным балансом запасов учтены запасы железных руд для открытой добычи категорий А+В+С₁ в количестве 26 382 тыс. тонн. Запасы числятся на балансе недропользователя ОАО «ХК Якутуголь» по форме 5-гр.

По результатам подсчета выявлено сокращение предлагаемых к постановке на баланс запасов на 5 387,6 тыс. тонн в сравнении с утвержденными запасами. Анализ всех материалов и данных показал, что уменьшение количества запасов железных руд связано с разницей в показателях объемного веса и существенным уточнением контуров рудных тел по данным бурения 2012-2015гг. (уменьшение подсчетных контуров, как по площади, так и в вертикальных сечениях, с соответствующим уменьшением объемов рудных тел).

Попутные полезные ископаемые

Совместно с основным элементом месторождения - железом, определяющим промышленную ценность месторождения, в рудах отмечаются повышенные концентрации меди, золота, серы, которые можно рассматривать как потенциальные попутные компоненты.

Вскрышные породы также рассматриваются как попутное полезное ископаемое, пригодное для производства строительных материалов.

К I группе попутных полезных ископаемых отнесены медь и вскрышные породы, ко II - золото, которое при применении соответствующих технологий потенциально может быть извлечено в составе медного сульфидного концентрата.

В период 1954-1957 г.г. определение содержаний меди и кобальта проводилось по групповым пробам. По итогам работ этого периода разведки в отдельных блоках железной руды содержатся повышенные содержания меди и кобальта. Содержание меди в отдельных блоках колеблется от 0,53% до 0,83% для маритовых руд, для магнетитовых от 0,33% до 1,73%. По результатам государственной экспертизы Протоколом ГКЗ №2056 от 19.11.1957г. в составе магнетитовых и полумаритовых руд месторождения были утверждены 592 тыс. т. магнетит-халькопиритовых руд со средним содержанием меди 1,63%. Также в Протоколе было отмечено, что из общего количества магнетитовых руд,

руды с содержанием меди более 0,2% составляют 5 265 тыс.т. (среднее содержание меди 0,41%), а из общего количества мартитовых руд медистые руды (Cu более 0,2%) составляют 2 290 тыс. т. со средним содержанием меди 0,58%. Содержание кобальта, в среднем, составило 0,018% (запасы кобальта не утверждались в связи с неудовлетворительными результатами по его извлечению при обогащении и некондиционностью полученных концентратов).

Предшественниками выполнено также штучное опробование на золото по отвалам канав (156 проб). По керну скважин отобрано 27 проб. В разные годы этому виду опробования подвергались окисленные железные руды, вмещающие породы (хлоритовые и хлоритизированные породы) и гидротермально измененные доломиты чехла. В пробах из отвалов канав содержание золота составило от 0,1 до 1,0-1,8 г/т (пробирный анализ). Максимальная встречаемость золота наблюдается в окварцованных и сульфидизированных мартитовых рудах, а также - в хлоритовых породах. Максимальное содержание золота (10,7 г/т) отмечено в пробе гидротермально измененных доломитов, содержащих малахит и азурит. В пробах сульфидизированных мартитовых руд из керна скважин содержания золота составили 0,2-1,3 г/т.

При проведении геологоразведочных работ 2012-2015г.г., в групповых пробах, составленных из рядовых рудных проб, выполнен анализ на содержания меди и кобальта. Из перечисленных элементов только медь и золото представляет потенциальный промышленный интерес для попутной добычи в комплексе с основным полезным ископаемым. Кобальт промышленного интереса не представляет.

На месторождении по минеральному составу выделяются руды в следующих соотношениях:

- серпентин - хлорит - мартитовые с актинолитом, гидроталькитом, ангидритом - 47% руд, при среднем содержании золота 0,075 г/т;
- диопсид (салит) - скаполит - магнетитовые или роговообманково-магнетитовые - 39% руд, при среднем содержании золота 0,155 г/т;
- магнетит - мартитовые руды - 14% рудных интервалов, при среднем содержании золота 0,139 г/т.

Можно предполагать, что золото находится в свободной форме на участках развития медной и сульфидной минерализации и может потенциально извлекаться в медный и сульфидный концентрат при флотации железных руд. Повышенные содержания золота в пробах предшественников, отобранных из сульфидизированных мартитовых руд, скорее

всего, связаны с локальной вторичной сульфидной минерализацией этих руд при пострудных изменениях, так как повсеместно на месторождении мартитовые руды отличаются фоновыми значениями серы.

Для оценки возможности использования вскрышных магматических и метаморфических пород в качестве щебня для строительных работ были отобраны четыре лабораторные пробы. Породы представлены гранитами различного состава и гнейсами. Пробы прошли необходимые аналитические испытания в ОАО «ЗападноСибирский испытательный центр», г.Новокузнецк. Анализ показал в соответствии с ГОСТ 8267-93 пригодность пород для использования в качестве щебня из горных пород со средней плотностью зерен от 2,0 до 3,0 г/см куб., применяемые в качестве заполнителей для тяжелого бетона, а также для дорожных и других видов строительных работ.

Оценка подготовленности месторождения к промышленному освоению

Анализ проведенных исследовательских работ по переработке и обогащению Сиваглинских руд позволил сделать вывод о возможности получения из них доменной руды, агломерационной руды и железорудного концентрата.

При проведении разведочных работ в 2013-2015 гг. были отобраны две партии одной крупнообъемной пробы с целью изучения технологических и металлургических свойств Сиваглинской руды. С учетом богатого содержания железа и контрастности границ рудных тел, ставилась задача по использованию руды в металлургическом переделе без предварительного обогащения. Кроме того, испытания полупромышленной пробы богатых мартитовых руд позволили получить условия дробление крупных кусков руды на передвижной дробильной установке и оценить экономические и технологические показатели при агломерации рудной массы фракции 0-10 (20)мм и доменного передела фракции 20-120мм в условиях действующего металлургического предприятия. Обогащение методом магнитной сепарации возможно проводить на бедных магнетитовых рудах. При благоприятных экономических условиях возможно извлечение медного концентрата методом флотации из руд с повышенным содержанием меди.

Опыт использования Сиваглинской руды в металлургическом производстве показал, что она является металлургическим сырьем с высоким содержанием железа и может использоваться в доменной плавке заменяя собой 10% объема окатышей.

Подсчет запасов железных руд выполнен в контуре будущего карьера, запасы рудных тел, не входящих в указанный контур, предлагается относить к забалансовым.

Оценка горнотехнических и горно-геологических особенностей месторождения, на основе проведенных геологоразведочных работ с привлечением материалов предшественников, доказывает возможность отработки месторождения открытым способом. Выявленные закономерности не позволяют прогнозировать распространение оруденения на более глубокие горизонты, так как резкое уменьшение мощности рудных тел с глубиной указывает на их выклинивание. Этот вывод подтверждается данными наземных геофизических работ, которые свидетельствуют о выклинивании магнетитовых рудных образований на уровне горизонта + 800м.

Гидрогеологическая изученность позволяет сделать выводы о достаточно простых гидрогеологических условиях эксплуатации месторождения, и о возможности водоснабжения горнодобывающего предприятия для технологических и хозяйственных нужд.

Освоение месторождения не приведет к серьезным нарушениям экологической обстановки в районе.

Дана качественная оценка содержания золота в железных рудах месторождения по разновидностям руд, при среднем содержании $Au = 0,128\text{г/т}$.

Установлена возможность применения вскрышных пород гранитоидного ряда как строительного щебня.

Результаты геологоразведочных работ позволяют с уверенностью отнести Сиваглинское месторождение к разведанным объектам и считать его подготовленным для промышленного освоения.

В процессе дальнейшего освоения месторождения авторы планируют:

- более детально изучить вещественный состав и обогатимость железных руд с рекомендациями по их переработке;

- на основании полученных сведений о физико-механические свойства вскрышных пород и полезного ископаемого, выполнить геомеханическое обоснование оптимальных параметров бортов карьера на конечном контуре;
- по результатам опытно-промышленной отработки разработать технологический регламент переработки руд на обогатительной фабрике;
- продолжить работы по изучению технической возможности извлечения из хвостов попутных компонентов (золота, меди, редко-земельных элементов, серы и других);
- применить технологические схемы, включающие доизвлечение слабомагнитных железных минералов из хвостов магнитной сепарации;
- оценить возможность реализации сульфидного медьсодержащего промпродукта, полученного из хвостов магнитной сепарации.

Выводы и рекомендации

1. Методика геологоразведочных работ на месторождении в целом отвечает особенностям его геологического строения и вещественного состава руд.
2. Опробование железных руд и их лабораторно-аналитические исследования проведены в соответствии с требуемыми методическими руководствами.
3. Размеры основных рудных залежей позволяют отнести месторождение ко 3-й группе сложности по классификации ГКЗ.
4. Учесть рекомендации авторов отчета о проведении комплекса работ по доизучению вещественного состава железных руд Сиваглинского месторождения.
5. Разработать мероприятия по комплексному освоению месторождения с учетом извлечения попутных компонентов из руд и вмещающих пород.
6. Изучить возможности доизвлечения минералов железа и меди из хвостов магнитной сепарации с учетом современных технологий.

Эксперт ГКЗ

Ломака Н.И.

29.08.2021г.

Экспертное заключение на материалы
Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении
по состоянию на 01.01.2021г

Материалы предоставлены на государственную экспертизу Якутским филиалом
ООО «Мечел-Инжиниринг». Ответственный исполнитель Стуров А.Н.

Состав материалов

Книга 1 – текст,

книга 2 - текст и текстовые приложения

книга 3 - текстовые приложения и табличные приложения к подсчету запасов

1 папка – графические приложения

В авторской справке представлено краткое изложение положений отчета

Материалы отчета рассмотрены на совместном техническом совещании АО ХК
«Якутуголь» и ООО «Мечел-Инжиниринг», по результатам принято решение о
направлении отчета в Якутский филиал ФБУ ГКЗ на государственную экспертизу.

В основном, материалы соответствуют требованиям к данным, предоставляемым на
государственную экспертизу, и позволяют провести проверку авторских положений и
подсчет запасов. *Однако, надо отметить, что оформление отчета не соответствует
требованиям ГОСТ53579_2009 «Отчет о геологическом изучении недр» и требует
переформатирования.*

Основные положения.

Работы на месторождении Сивагли проводит АО ХК «Якутуголь» на основании
лицензии ЯКУ 03153 ТЭ, выданной 28 февраля 2012 г., с целевым назначением разведка и
добыча железных руд. Лицензия выдана Управлением по недропользованию по Республике
Саха (Якутия). Лицензионный участок занимает площадь 2,23 кв. км и имеет статус горного
отвода с ограничением по глубине нижней границей подсчета запасов, с возможностью
уточнения в установленном порядке, после утверждения технического проекта разработки
месторождения и получения необходимых согласований и экспертиз. Особо охраняемых
природных территорий, родовых угодий коренных малочисленных народов севера в
границах участка нет. Основным исполнителем работ на стадии разведки являлся Якутский
филиал ООО «Мечел-Инжиниринг». Окончание срока действия лицензии 01 марта 2022
года.

Согласно лицензионного соглашения на баланс предприятия переданы запасы по
Сиваглинскому железорудному месторождению, подсчитанные и утвержденные ГКЗ СССР
в 1957г и учтенные государственным балансом по состоянию на 01.01.2011 года в
количестве 26 382 тыс.т по категории А+В+С₁.

В 2012-15гг. недропользователем проведен полный комплекс разведочных работ, включающий маршрутные исследования, наземную геофизику, горные и буровые работы, а также отобрана и исследована полупромышленная технологическая проба железных руд. Разработано ТЭО постоянных разведочных кондиций, которые были утверждены ГКЗ (Протокол №480-к от 29.01.2020г).

Сиваглинское железорудное месторождение по административному делению входит в состав МО «Нерюнгринский район» Республики Саха (Якутия).

В территориальном отношении Сиваглинское железорудное месторождение находится на севере Нерюнгринского района.

В металлогеническом отношении месторождение входит в состав Южно-Алданского железорудного района, который располагается в центральной части Алданского щита на расстоянии 80–130 км к северу от Южно-Якутского каменноугольного бассейна. Рядом, в 4 км юго-западнее располагается Пионерское железорудное месторождение, лицензия на которое также принадлежит ОАО «ХК Якутуголь».

В районе Сиваглинского железорудного месторождения разведаны месторождения строительных материалов: глины огнеупорной и кирпичной (месторождения Кирпичнозаводское, Сиваглинское, Улахан-Муркегу), доломитов, пригодных в качестве флюсов для металлургической промышленности и на получение строительной извести (месторождения Доломитовое, Комсомолка, Муркегу, Пионерское), песчано-гравийных смесей (месторождения Хатыминское и Ула-хан-Муркегу). Все они расположены на расстоянии 4-12 км восточнее Сиваглинского железорудного месторождения.

Месторождение располагается в 145 км от железнодорожной станции Беркакит, в 135 км от г. Нерюнгри, в 115 км от пос. Серебряный Бор, в 95 км от пос. Чульман, в 17 км северо-северо-восточнее пос. Бол. Хатыми. Население района занято добычей угля и золота, в энергетической отрасли, в обслуживании транспортных путей сообщения (автодороги, железной дороги, аэропорта), в незначительной степени – в лесном хозяйстве и пищевой промышленности.

В 2 км восточнее месторождения проходят федеральная автотрасса М-56 «Лена», в 9 км восточнее - железная дорога «Нерюнгри – Алдан – Томмот - Нижний Бестях». По железной дороге – до ст. Нижний Бестях открыто грузовое и пассажирское движение, строительство ее в настоящее время продолжается до г. Якутска. В пос. Чульман имеется аэропорт г. Нерюнгри, способный принимать самолеты любых типов (ТУ-154, ИЛ-62, ИЛ-76, Боинг, АН-24). На аэродроме базируется и вертолетная компания «Дельта-К», располагающая вертолетами Ми-8.

В 3 км восточнее месторождения проходит ЛЭП-110 кв (пос. Серебряный Бор, от Нерюнгринской ГРЭС энергетической мощностью 570/630 МВт и тепловой мощностью 1220 Гкал/ч до г.Алдан). Дополнительно строится ЛЭП-220 кв. от пос. Серебряный Бор до г. Томмот (к планируемому строительством Эльконскому горно-металлургическому комбинату). В пос. Бол. Хатыми для электроснабжения поселка действует понижающая подстанция 220/10. В 19 км восточнее площади месторождения проходит нефтепровод Восточная Сибирь – Тихий Океан и планируется строительство параллельного газопровода.

История изучения

Месторождение открыто в 1937 г. геологом треста «Якутзолото» А.И. Ивановым

Основные разведочные работы на месторождении проводились с 1950 по 1954 г. Южно-Якутской комплексной экспедицией. Месторождение разведывалось с поверхности канавами, на глубину – шурфами с рассечками и скважинами колонкового бурения по линиям, ориентированным вкрест простираения рудных тел. Расстояния между линиями 30-100 м, между скважинами по падению рудных тел – 50-100 м. По результатам этих работ были подсчитаны запасы железных руд месторождения, которые были рассмотрены в ГКЗ СССР и утверждены в количестве: по категории В – 11 316 тыс.т, по категории С₁ – 22 976 тыс.т, по категории С₂ – 1 597 тыс.т (протокол ГКЗ СССР № 438 от 09.04.1955 г.). В протоколе были отмечены значительные недоработки в проведенных работах и предложено провести дополнительное изучение месторождения.

В период 1955-1957 г.г. на месторождении дополнительно было пробурено 16 скважин средней глубиной до 190 м (всего 3 034 пог. м), из которых только 4 скважины пересекли рудное тело. Всего за период разведочных работ на месторождении было пройдено 10 160 м³ канав, 1627 пог. м шурфов и 15 649 пог. м скважин. В рядовых бороздовых и керновых пробах определялись железо, сера, фосфор, в 464 групповых пробах также определялась медь.

Для изучения технологических и металлургических свойств руд было отобрано 8 проб весом от 120 до 1 200 кг. По результатам завершившихся работ заново был произведен подсчет запасов месторождения, которые были рассмотрены и утверждены в ГКЗ СССР в ноябре 1957 г. в количестве: по категории А₂ + В + С₁ - 26,4 млн. тонн, в т.ч. около половины – маритовых руд (протокол ГКЗ СССР № 2056 от 19.11.1957 г). После утверждения месторождение не разрабатывалось.

Протоколом было рекомендовано провести в районе месторождения Сивагли поисковые работы с целью оценки медного оруденения во вмещающих породах.

Комментарий. Раздел «Оценка геологической изученности месторождения за период 1952-57гг», выполненный авторами, нуждается в существенной редакторской правке. Например, во втором абзаце раздела, по-видимому, отсутствует целое предложение, цитата: «Как указывалось выше, с 1950 по 1954 г. на месторождении проводились разведочные работы Южно-Якутской отсутствие данных по выходу керна

по рудным пересечениям и в целом по рудным телам комплексной экспедицией (Механошин С.П., 1954)».

В период 2012-2015гг, проведенными геологоразведочными работами установлена общая протяженность рудных тел – 820м, вертикальный размах оруденения до 300м. Рудные зоны с поверхности изучены канавами через 50-100 м. На глубине рудные тела разведаны и оконтурены наклонными буровыми скважинами (71 скважина). Центральная часть месторождения разведана более детально, по сети 50х50 метров. Выполнена рекомендация по оценке медного оруденения.

На основании проведенных работ и полученных данных выполнено ТЭО разведочных кондиций. ТЭО рассмотрено ГКЗ и, при повторном рассмотрении, утверждены параметры постоянных разведочных кондиций (протокол № 480-к от 29.01.2020 г). Недропользователю рекомендовано:

Подготовить отчет с подсчетом запасов и представить на государственную экспертизу в установленном порядке. При подготовке отчета с подсчетом запасов выполнить рекомендации, изложенные в заключениях экспертов.

В заключениях экспертов были выданы следующие рекомендации

1. По обоснованию исходных данных, принимаемых в подсчет:

Выполнить анализ наличия избирательного истирания керна по содержаниям железа магнетитового

Выполнить обоснование сечения борозды\оценить сходимость смежных проб по результатам определения железа магнетитового

Привести сопоставительные расчеты содержания железа общего и магнетитового по рядовым пробам, вошедшим в групповые и фактического содержания в групповых пробах

Выполнить обоснование оптимальной сети разведки по данным участков детализации

При проведении дальнейших работ повысить качество аналитических работ

2. По методике подсчета запасов

При подсчете запасов учитывать истинную мощность рудных интервалов (пересчет мощности осуществлять для каждой пробы, вошедшей в рудный и нерудный интервалы)

3. Комплексное изучение руд

Рекомендовано продолжить работы в этом направлении и исследовать техническую возможность и экономическую целесообразность извлечения попутных компонентов (меди, кобальта, золота, серы).

Кроме того, был выдан ряд рекомендаций, которые следовало выполнить при проектировании предприятия.

Геологическое строение района работ и месторождения.

Сиваглинское железорудное месторождение находится на левобережье среднего течения р. Сивагли. Общая площадь месторождения, включающая ряд магнитных аномалий различной степени интенсивности и рудоносных зон, вытянута в северо-восточном направлении на 4 км. при ширине 300-500 м. Разведанная часть (собственно месторождение), занимает центральную часть этой площади (700x400 м). Фланги площади (в том числе Северная аномалия) представляют собой высокоинтенсивные аэромагнитные аномалии. В строении Сиваглинского месторождения принимают участие (снизу вверх) породы медведевской и продуктивной леглиерской свит федоровской серии верхнего архея.

Медведевская свита окаймляет месторождение с запада и севера и представлена толщей сфен-содержащих салит-плаггиоклазовых (-скаполитовых) сланцев, в значительной степени гранитизированных.

Леглиерская свита на месторождении подразделяется на две пачки – нижнюю и верхнюю. Обе пачки являются рудными. Подстиляется продуктивный горизонт диопсид-амфибол-плаггиоклазовыми кристаллосланцами.

Нижняя рудная пачка мощностью 80-120 м. представлена залежами магнетитовых, мартит-магнетитовых и мартитовых руд двух уровней, разделенных диопсидовыми кристаллосланцами, диопсидовыми и серпентиновыми породами.

Верхняя рудная пачка представлена диопсид- и амфибол-содержащими кальцифирами мощностью от 20 до 60 м, с маломощными прослоями серпентиновых пород и серпентин-магнетитовых руд

В тектоническом отношении Сиваглинское месторождение приурочено к ядерной части одноименной синклинали, запрокинутой под углом 50-60° в южном направлении. В синклинали месторождение занимает место крутого перегиба структуры из северо-восточного направления на юго-восточное, с осложнением ее синклиальной складкой запад-северо-западного направления.

Основные запасы железных руд месторождения приурочены к северо-западному крылу Сиваглинской синклинали на участке осложнения ее синклиальной складкой.

Магнетитовые руды и вмещающие породы центральной части месторождения подверглись значительному воздействию гидротермальных растворов на завершающем этапе мезозойского магматизма. Гидротермально-метасоматические процессы проявились в хлоритизации, мартитизации, окварцевании и сульфидизации вмещающих пород и руд.

Гидротермально-метасоматическими изменениями затронута вся центральная часть месторождения.

На месторождении по результатам разведочных работ выделяются 9 рудных тел, из которых 5 имеют незначительные размеры.

Авторами дана подробная характеристика рудных тел, освещена степень их разведанности. Основные параметры рудных тел сведены в таблицу, по мнению экспертизы, таблицу хорошо бы дополнить сведениями о технологических типах руд, слагающих тела и их соотношении по каждому телу.

Раздел «Геологическое строение... изложен детально, снабжен соответствующими графическими приложениями и иллюстрациями и позволяет составить представление о геологической ситуации на площади работ.

В разделе 1.5 Полезные ископаемые – железо в таблице 1.1. приведены неактуальные данные по Таежному и Десовскому месторождениям.

Обоснование группы сложности месторождения

Авторами рассчитаны показатели сложности месторождения (в соответствии с методическими рекомендациями ГКЗ) в целом по месторождению и для крупных рудных тел -2, 3 и 4. Сводная таблица показателей приведена ниже:

| № № рудных тел | Kp | q | Vm, % | Vc, % | | | | | Группа сложности по классификации ГКЗ |
|-------------------------|------|------|-------|--------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|--|
| | | | | Fe _{общ.} | Fe _{магн.} | S _{общ.} | P | Cu | |
| 4 | 0,56 | 0,69 | 41 | 42 | 56 | 105 | 71 | 73 | 2-3 |
| 3 | 0,69 | 0,81 | 68 | 29 | 120 | 233 | 165 | 205 | 2 |
| 2 | 0,56 | 0,80 | 47 | 46 | 130 | 133 | 97 | 155 | 2-3 |

В целом, по показателям, месторождение ближе ко 2-й группе, однако, авторы справедливо отмечают, что наличие нескольких технологических типов и сортов руд, не поддающихся однозначной геометризации, является усложняющим фактором, и относят месторождение к третьей группе сложности, с чем экспертиза согласна.

Но с утверждением «Необходимо отметить, что коэффициент вариации железа магнетитового, который составляет 56-130% дополнительно указывает на невозможность использования содержаний железа магнетитового в качестве параметра кондиций» согласиться нельзя. Никогда высокая изменчивость содержаний полезного компонента не мешала установить в качестве лимитирующего показателя содержание этого компонента. Например, золото имеет высокую изменчивость практически всегда, тем не менее, в качестве кондиционного параметра устанавливается «бортное содержание золота».

Методика работ

В разделе охарактеризованы работы последнего периода.

Обоснование невозможности использовать результаты работ предшественников приведено в подразделе «Оценка геологической изученности месторождения за период 1952-1957г.г.» в разделе «Методика разведки» повторно приведены основные факторы, не позволяющие использовать данные предшественников. По мнению экспертизы, многочисленные повторы только усложняют восприятие текста и совершенно излишни.

Методика разведки периода 2013-2015г.г.включала в себя использование комплекса наземных геологических и геофизических методов, проходку магистральных каналов, бурение разведочных скважин колонкового бурения с комплексом скважинной геофизики, с опробованием рудных интервалов каналов бороздовыми и скважин керновыми пробами, точечное опробование вмещающих пород, проведение комплекса гидрогеологических работ, технологические опробование, картирование и исследования руд, проведение полупромышленных испытаний руды в металлургическом производстве.

Была применена система разведки с использованием скважин колонкового бурения и проходки магистральных каналов механизированным способом в разведочных профилях, расположенных в крест простирания основных рудных тел месторождения.

В результате, разведочная сеть на месторождении имеет следующие параметры:

По основным рудным телам (2, 3, 4) 100x100м, на всю глубину распространения

Участок детализации (РТ №№2, 3) в центральной части месторождения (ПР2-2 –5-5) – расстояние между профилями колеблется от 46м до 52м и между скважинами в профиле – от 45м до 60м.

В зонах выклинивания рудных тел (отметки +900 м. и ниже) расстояние по падению от скважин, вскрывших рудные тела, до оконтуривающих составляла 100-115 м.

В разделе совсем нет сведений – для каких целей был создан участок детализации?

В практике геологоразведочных работ, участок детализации, помимо того, что по данным, полученным по более частой сети, уточняются параметры оруденения, оценивается достоверность результатов геофизических работ, участок используется для уточнения оптимальных параметров сети по результатам пошагового разрежения сети. Определяется ошибка геометризации рудных тел. Тем самым подтверждается правильность квалификации запасов. Экспертиза отмечает, что рекомендация ГКЗ РФ: «Выполнить обоснование оптимальной сети разведки по данным участка детализации» не выполнена.

Разведочная сеть по каждому из основных рудных тел следующая:

РТ №3 – практически полностью находится в пределах участка детализации. В разведочных профилях расстояния (по падению рудного тела) между выработками до отметки + 950 м колеблются от 45 м до 65 м (кроме профиля 1-1). Достигнутая разведочная сеть позволяет квалифицировать запасы РТ №3 по категории С1 до отметки +950м и ниже ее- по категории С2.

РТ№2 – частично находится в пределах участка детализации до отметки +900м, ниже а так же, западнее ПР 2-2 и восточнее ПР 5-5 сеть соответствует категории С2

РТ№ 4- Фактическая сеть скважин составила:

- по простиранию 82-100 м;

- по падению расстояние между скважинами колебалось от 76 м до 110 м.

Полученная плотность разведочной сети достаточна для получения запасов категории С₂.

На граф. 2 «Карта фактов» присутствует рудное тело 2а, скорее всего, техническая ошибка, поскольку нигде в тексте описания этого тела нет.

В целом, разведочная сеть на месторождении соответствует рекомендуемой для месторождений железных руд 3-й группы сложности, однако отсутствие обработки данных, полученных на участках детализации, снижает надежность определения оптимальных параметров разведочной сети.

Горные работы

Проходка магистральных и разведочных канав осуществлялась механизированным способом. Углубка канав производилась послойно, на оттайку. По мере протаивания пород в интервале глубин 0,5-3,0 м, ширина канавы достигала 4,5 м. Глубина канав варьировала от 2,5 м до 4,0 м. Углубка в коренные породы осуществлялась вручную, на глубину 0,5 м, а в отдельных случаях - до 0,8-1,0 м. Всего пройдено 10 канав (объем – 31793 м³), 7 из которых участвуют в подсчете.

Буровые работы

Бурение скважин колонкового бурения производилось с отбором керна по всей длине скважин. Углубка скважин во вмещающие породы после перебурки рудной залежи составила в среднем 15 метров. Для проведения буровых работ использовались буровые агрегаты фирмы Boart Lonyear с дизельным четырехтактным двигателем Deutz BF4L913 и фирмы Atlas Copco Cristensens1000.

Бурение выполнялось со съемными керноприемниками типоразмера HQ, NQ, обеспечивающими выход столбика керна диаметром 63,5 и 47,6 мм соответственно. Средний линейный выход керна составил 98,5% по руде и 94,5% по вмещающим породам. *Сведений о проведении весового выхода керна в отчете нет.*

Все пробуренные скважины наклонные (кроме гидрогеологических), с углом заложения 70° и менее. Бурение по рудной зоне, а также за 6 м до подхода к ней и 6 м после ее пересечения, производилось укороченными рейсами длиной не более 1,5 м, что обеспечило достаточно надежное определение контактов. Пробурена 71 скважина (в подсчете участвуют 59), общий объем бурения -8685,4 п.м.

Геофизические исследования

Выполнялись как площадные геофизические работы, так и геофизические исследования в скважинах.

Площадные работы включали в себя комплекс:

- 1) магниторазведка: - масштаба 1:10 000 по сети 100×5 м. – 2,23 км² (23,5 пог. км.); - масштаба 1: 5 000 на участке детализационных работ.
- 2) электроразведка: масштаба 1:10 000 по сети 100×10 м. – 2,23 км² (23,5 пог. км.);
- 3) электротомография в модификации дипольно-осевого зондирования – на интервалах профилей, пересекающих рудные тела с шагом между точками зондирования 20 м. и разносом установки до 200 м. (6 пог. км.)

Основные результаты наземных геофизических исследований приведены в работе Сясько А.А., и Качаева А.В. «Отчет о выполнении наземных геофизических работ на Сиваглинском железорудном месторождении».

Желательно, в отчете с подсчетом запасов осветить основные результаты этих работ, хотя бы в качестве обоснования дальнейших перспектив месторождения. Кстати, раздел, освещающий перспективы месторождения и прогнозные ресурсы, в материалах отсутствует.

Геофизические исследования в скважинах решали традиционные задачи:

- литологическое расчленение разреза;
- уточнение интервалов рудоносных зон и рудных тел, определения их мощности;
- выявление пропущенных при бурении рудных тел и их качественной оценки;
- определение пространственного положения осей скважин;
- изучение технического состояния стволов скважин
- определение водоносности рудовмещающей толщи;
- выявление интервалов многолетнемерзлых пород и уточнения геотермического градиента;
- определение зон водопритоков и водопоглощений, оценка их количественных характеристик;

Комплекс исследований тоже, достаточно типичный:

- метод гамма каротажа (ГК);
- метод кажущегося сопротивления (КС);
- метод кавернометрии (ДС);
- метод магнитной восприимчивости (КМВ);

- метод инклинометрии (ИК);
- метод термометрии (ТМ);
- метод расходомерии (РХ);

Геофизическими исследованиями охвачено 8 615,5 пог. метров, что составило 99%
Свидетельства о поверке геофизических приборов не предоставлены.

Документация

Первичная документация скважин и канав современного периода разведки производилась в соответствии с нормативными требованиями к оформлению полевой документации при производстве геологоразведочных работ. Работы выполнялись в полевых условиях, непосредственно в процессе проходки выработок. По мере необходимости документация пополнялась при более детальном изучении керна на базе предприятия. По всем пробуренным скважинам построены геологические колонки и выполнена фотодокументация керна.

Актами сличения полевой геологической документации с натурой по канавам и скважинам (Приложение 18) качество документации признано удовлетворительным.

Опробование

Бороздовое опробование

Поверхностные горные выработки опробовались секционной бороздой по полотну. При сложном строении рудного интервала также отбирались пробы из стенок канав. Длина проб по рудным телам определялась мощностью однородных по вещественному составу участков и колебалась в пределах 0,8 - 3,8 м., составляя в среднем около 2,0 м. Отбор бороздовых проб проводился вручную с применением молотка и зубила. Сечение борозды принято стандартное 5 × 3 см. *Дополнительного обоснование выбранного сечения не приведено.*

Достоверность бороздового опробования оценивалась путем сопоставления содержаний Fe_{общ.} по данным основного и повторного (контрольного) бороздового опробования канав. Контрольные бороздовые пробы отбирались параллельно основным, с тем же сечением. Результат обработки данных основного и контрольного опробования, в целом, удовлетворительный. *Однако, в некоторых случаях, например, К-3, интервал 325,0-327,0, разница в определениях содержания железа общего более 30% (8,33 абс). Анализа причин такого расхождения авторы не привели. Кроме того, при проведении экспертизы ТЭО разведочных кондиций было рекомендовано, сопоставление проводить, в том числе и по содержаниям железа магнетитового- как наиболее изменчивого показателя. Эта рекомендация не выполнена.*

Керновое опробование

Отбор керновых проб производился по скважинам в интервалах пересечения ими железорудных тел. Для обеспечения оконтуривания рудных тел, керновое опробование выполнялось и по вмещающим породам, на расстояние до 6 м с отбором 2-3 проб за пределами рудных интервалов. Пробы отбирались из керна конкретного рейса по каждой литологической разновидности раздельно. Длина пробы, в основном, 2,0 - 3,0 м, в редких случаях достигая 4,5 м. Отбор проб осуществлялся путем распиловки керна по оси на две равные части, одна из которых отбиралась в керновую пробу, а другая укладывалась в керновый ящик и сохранялась как дубликат.

*В таблице 2.15 приведена оценка погрешности отбора керновых проб. Однако, не написано, чего с чем сравнивалось? Что являлось контрольной пробой? И снова, погрешность определена **только** для значений железа общего.*

Оценка избирательного истирания керна проведена по корреляции содержаний железа общего и выхода керна. Анализ показал отсутствие корреляции, что позволило сделать вывод об отсутствии избирательного истирания керна. *С этим выводом можно согласиться, поскольку выход керна высокий - близко к 100%. Существенного влияния на результат подсчета запасов даже наличие слабого избирательного истирания в данном случае не окажет. Однако, оценка избирательного истирания только определением зависимости, без проведения весового контроля выхода керна – недостаточна.*

Отбор штучных проб проводился с целью определения объемной массы руд и вмещающих пород, всего отобрано 125 проб весом 1,2-2,5 кг.

Групповое опробование.

Групповые пробы составлялись из рядовых проб, отобранных в одном разведочном пересечении, раздельно по каждому промышленному типу руд. Групповая проба составлялась из материала 5-10 рядовых бороздовых и керновых проб. При большой мощности рудного тела, сложенного одним типом руды, отбиралось 4-6 групповых проб, характеризующих его отдельные части по мощности. По маломощным рудным телам в групповую пробу были объединены все дубликаты рядовых проб из этого рудного тела.

Вес групповых проб принят равным 200 г, причем вес навесок, отбираемых из дубликатов рядовых проб, был пропорционален длине рядовых проб.

Сравнение расчетных содержаний железа магнетитового и железа общего по рядовым пробам, включенным в групповую и фактических содержаний в групповой пробе не выполнено.

Технологическое опробование

83

С целью изучения обогатимости магнетитовых руд месторождения отобрано 7 малых технологических проб. Пробы скомпонованы из дробленого материала дубликатов керновых и бороздовых проб рудных интервалов. *Реестр проб не предоставлен, паспорта проб отсутствуют.*

Кроме того, из богатых маритовых руд тела №3 были постадийно отобраны две крупно объемные технологические партии одной пробы: ТП-1 и КТП-3, общим весом 12 000 т. *Паспорта проб отсутствуют.*

В 2016 году был выполнен отбор и проведение технологических исследований пробы №9 в ОАО «ЗСИЦентр» с целью определения показателей обогащения методом сухой и мокрой магнитной сепарации (СМС, ММС), а также проведение флотации хвостов СМС и ММС с получением медного концентрата. Вес пробы -528,2 кг. *Паспорт пробы отсутствует.*

Обработка проб

Все отобранные бороздовые, штуфные, керновые и пунктирно-бороздовые пробы обрабатывались машинно-ручным способом в керноцехе Якутского филиала «Мечел-Инжиниринг» (г. Нерюнгри), с использованием многостадийного цикла дробление – измельчение и сокращение. Схема разделки проб рассчитана на основе стандартной формулы Г.О. Чечотта $Q = kd^2$, при $K = 0,4$.

Контроль обработки проб проводился сопоставлением результатов основных и контрольных проб. Контрольная проба отбиралась после первой стадии обработки. Результаты контроля удовлетворительные.

Заверка достоверности кернового опробования, даже косвенная, отсутствует. Косвенную заверку можно бы было выполнить, сопоставив расчетные значения с фактическим в групповых пробах и малообъемных технологических пробах, можно сопоставить данные фактических содержаний в полупромышленной пробе с подсчетными данными в тех объемах, где эта проба отбиралась.

Аналитические работы

Штуфные, бороздовые и керновые пробы анализировались количественными методами на $Fe_{общ.}$, $Fe_{магн}$, $S_{общ}$ и P , с дополнительным определением влаги, соответственно по ГОСТ-32517.1-3013; 16589-86; 32599.1-2013; 23581.19-91. по договору в ОАО «Западно-Сибирский Испытательный Центр» г. Новокузнецк.

Перед проведением количественных анализов бороздовые и керновые пробы анализировались полуколичественным спектральным методом с определением следующих элементов: медь свинец, кобальт, цинк, висмут, никель, ванадий, марганец, ниобий, мышьяк, селен, галлий, фосфор, литий, иттрий, иттербий, хром, церий, барий, бериллий,

стронций, олово, титан, германий, сурьма, кадмий, вольфрам, скандий, серебро, молибден, лантан, цирконий.

Групповые пробы в количестве 244 шт. проанализированы там же с определением следующих компонентов: железо общее, железо окисное, железо закисное, SiO_2 ; Al_2O_3 ; CaO ; MgO ; MnO ; Na_2O ; K_2O , TiO_2 ; S; P_2O_5 ; Cu, Co; п.п.п). Также проведен фазовый анализ с определением серы сульфатной, железа магнетита, железа пирита, железа пирротина, железа кислоторастворимого, железа карбонатного и железа силикатного.

Внутренний и внешний геологический контроль

В процессе проведения геологоразведочных работ выполнялся внутренний и внешний геологический контроль определений содержаний $\text{Fe}_{\text{общ}}$, $\text{Fe}_{\text{магн}}$, $\text{S}_{\text{общ}}$ и P_2O_5 . Контроль определений содержаний меди и золота видимо, не выполнялся.

Результаты обработки данных внутреннего контроля за **2014г** приведены только в виде сводной таблицы. Таблицы обработки результатов внутреннего контроля за 2014г в приложении 20 отсутствуют. Сводная таблица за 2014г демонстрирует удовлетворительные результаты внутреннего контроля по $\text{Fe}_{\text{общ}}$, $\text{Fe}_{\text{магн}}$, $\text{S}_{\text{общ}}$ и P_2O_5 , хотя для серы и фосфора, видимо, выполнялось объединение выборок проб с содержаниями по смежным классам.

Таблицы обработки внутреннего контроля за **2015г** приведены, при этом экспертиза отмечает, что ни по одному классу содержаний железа общего выборка не является статистически значимой, а для класса содержаний более 45% обработка не выполнялась вовсе, ввиду отсутствия проб; по железу магнетитовому признать удовлетворительными результаты внутреннего контроля можно только для класса содержаний менее 15% (в выборке 33 пробы) по классу 30-45 обработка не выполнялась, по классу 15-30 в выборке всего 4 пробы.

По сере ни в одном классе содержаний обработка не производилась, за исключением класса 0,01-0,049. И, надо отметить, что результаты анализов-основных и контрольных – одинаковые для всех проб в выборке $-S = 0,025$ (видимо, половина «порога» определения содержаний). Зачем обрабатывать такие данные – непонятно.

По содержаниям фосфора, также, выборки статистически не значимы.

Каких-либо пояснений авторов по этой ситуации в тексте не приводится. Можно предположить, что основной объем аналитических работ выполнялся в 2014г, но тогда и надо отразить в тексте причины отсутствия достаточного количества проб для внутреннего контроля.

Внешний контроль выполнялся в химической лаборатории ОАО "ЛИЦИМС" г. Чита. Аттестат аккредитации не приведен.

85

Результаты обработки внешнего контроля за 2014 и 2015г.г. приведены по железу общему, фосфору и по сере общей (класс содержаний >0,1%). Оценка систематического расхождения выполнялась только по t-критерию. Оценка «ничтожной погрешности» и по критерию знаков не проведена. Кроме того, количество проб на внешний контроль не совпадает с количеством проб внутреннего контроля, хотя по инструкции, на внешний контроль направляются пробы, прошедшие внутренний контроль.

Вывод по разделу. Признать удовлетворительными результаты внутреннего контроля по сере за 2015 год нельзя. Результаты внешнего контроля по железу магнетитовому отсутствуют совсем. По железу общему, фосфору и сере обработку результатов внешнего контроля надо дополнить оценкой по критерию «ничтожной погрешности» и пояснить расхождения в количестве проб внутреннего и внешнего геологического контроля. Результаты геологического контроля анализов на медь и золото отсутствуют.

Определение объемной массы и влажности руд.

В период 1952-1957гг определение объемной массы производилось по целикам-отобрано 5 проб -2 по магнетитовым и полумартитовым рудам и три по мартитовым. Кроме того, были проведены лабораторные определения по 62 образцам мартитовых руд и 97 образцам магнетитовых и полумартитовых. Были составлены 2 диаграммы зависимости объемной массы от содержания железа.

В современный период определение объемной массы выполнялось только по образцам, характеризующим 2 типа руд – мартитовые и магнетитовые. Всего отобрано 125 штучных проб, из них по магнетитовым рудам - 43 пробы, по мартитовым – 52, по вмещающим породам и внутри рудным прослоям пустых пород - 30 проб. По результатам исследования этих проб также построены графики зависимости вышеуказанных параметров для магнетитовых и мартитовых руд.

Методика выполненных геологоразведочных работ в целом соответствует целям и задачам, поставленным на месторождении, однако, работы по обоснованию достоверности данных (в том числе и обработка данных), принимаемых в подсчет выполнены в минимальном объеме. Рекомендации ГКЗ, выданные при рассмотрении материалов ТЭО в части обоснования достоверности исходных данных так и остались невыполненными, хотя времени с 2016г прошло достаточно.

Вещественный состав руд

В разделе приводятся исчерпывающие сведения о вещественном составе руд и вмещающих пород на основании исследований, проведенных как в период 1952-57гг, так и

на современном этапе. Подраздел «технологические свойства руд» требует специальной экспертизы.

Попутные полезные ископаемые

К попутным ископаемым I группы относятся породы вскрыши, представленные гранитами различного состава и гнейсами.

Исследования пород на физико-механические свойства, для использования их в строительстве, проводились в аккредитованной испытательной лаборатории ОАО «Западно Сибирский испытательный центр» г. Новокузнецк.). Анализ показал в соответствии с ГОСТ 8267-93 пригодность пород для использования в качестве щебня из горных пород со средней плотностью зерен от 2,0 до 3,0 г/см куб., применяемые в качестве заполнителей для тяжелого бетона, а также для дорожных и других видов строительных работ

Анализ на соответствие щебня нормам радиационной безопасности (определение класса опасности) проводился в Аккредитованном испытательном лабораторном центре Филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области» в городе Новокузнецке и Новокузнецком районе. Анализы показали возможность применения материала пород в качестве щебня - класс материала II.

Результаты испытаний показали, что вскрышные породы магматического (граниты) и метаморфического (гранито-гнейсы) происхождения возможно использовать в качестве заполнителей бетона при строительстве промышленных и вспомогательных объектов, а также в качестве щебня для дорожного строительства.

Подсчет запасов вскрышных пород не производился.

К попутным полезным ископаемым II группы относятся медь и золото. В период 1952-57гг были отмечены повышенные содержания кобальта (в среднем, 0,018%), но в связи с неудовлетворительными результатами по его извлечению при обогащении и некондиционностью полученных концентратов его запасы не утверждались.

Содержания золота, по данным предшественников составили от 0,1г/т до 1,8г/т в пробах из отвалов канав, в пробах сульфидизированных мартитовых руд из керна скважин содержания золота составили 0,2-1,3 г/т.

Наиболее детально с поверхности (по отвалам канав) было опробовано рудное тело № II, наиболее богатое медистыми сульфидами, по профилям через 50 м шагом до 1 м на участках, наиболее обогащенных сульфидами (120 проб). Среднеарифметическое содержание золота в рудном теле № II составило 0,12 г/т.

На основании выполненных в период 2013-2015гг исследований оценен характер распределения меди и золота в рудах и вмещающих породах. Отмечено, что с глубиной концентрации меди падают по всему месторождению. Учитывая наличие в подсчетных блоках повышенных содержаний меди, определенных по групповым пробам, был выполнено выделение общего медно-магнетитового, медно-магнетит-мартитового и

медно-мартитового технологического типа железных руд с отдельным их подсчетом в контурах рудных тел месторождения.

Содержания золота определялись спектрозолотохимическим методом в рядовых пробах из канав и скважин, пройденных на участке детализации. Отмечено, что обогащение золотом железных руд пространственно совпадает с развитием медной минерализации в этих рудах, без прямой зависимости между содержаниями меди и золота. Повышенные содержания золота (более 0,1 г/т) встречаются как в рудах различного состава так и во вмещающих породах на контактах с рудой.

Сведений о проведенных, после утверждения постоянных разведочных кондиций в 2020 г., работах по исследованию технической возможности и экономической целесообразности извлечения меди, кобальта и золота (рекомендация ГКЗ) в отчете не приведено.

Подсчет запасов

Подсчет запасов выполнен по постоянным разведочным кондициям, утвержденным Протоколом ГКЗ №480-к от 29.01.2020 г:

«Применительно к условиям отработки открытым способом Сиваглинского месторождения:

- бортовое содержание железа общего ($Fe_{общ}$) в пробе-15%;
- минимальная истинная мощность рудного тела-4,0м;
- максимальная истинная мощность некондиционных рудных и породных прослоев, включаемых в контур подсчета запасов-4,0м;
- подсчет запасов выполнить отдельно по технологическим типам руд:
- доменные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) выше 50%, серы менее 0,3% и меди менее 0,2%;
- агломерационные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) более 45% и меди менее 0,2%;
- медно-мартитовые, медно - мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) выше 25% и меди более 0,2%.

Балансовые запасы подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера.

Запасы за контуром карьера, подсчитанные по кондициям, утвержденным для балансовых запасов, отнести к забалансовым.»

Исходными данными для подсчета послужили результаты опробования выработок в период 2013-2015г.г. *Экспертизой уже отмечено, что достоверность исходных данных обоснована в отчете недостаточно.*

Запасы технологических типов руд подсчитаны отдельно по подсчетным блокам на основании данных лабораторных аналитических работ по выработкам, входящим в блок.

Подсчет запасов железных руд выполнен в экономически обоснованном контуре карьера, экономически обоснованного при разработке ТЭО.

Запасы рудных тел, не входящих в указанный контур отнесены к забалансовым.

Для подсчета запасов использован метод вертикальных параллельных сечений, с чем следует согласиться.

На начальном этапе выполнялась операция по выделению рудных интервалов, при этом, ствольные мощности пересчитывались в истинные по формуле Леонтовского. Рудные интервалы выделялись с учетом истинной мощности. Авторы отмечают, что «При богатых интервалах, но некондиционных по мощности, применялся параметр метропроцента» - однако, в принятом варианте кондиций этот параметр отсутствует, поэтому, интервалы, с мощностью меньше минимальной (а такие есть) из подсчета надо исключить.

После выделения рудного интервала они разделялись по принадлежности к тому или иному технологическому типу руд.

Выборочная проверка показала наличие довольно многочисленных отступлений от принятых параметров кондиций, часть из них приведена ниже.

РТ № 4

По скв. 362а включен интервал 75,2-78,9, истинная мощность 2,78м (рис.1) Поскольку в кондиционных параметрах отсутствует понятие «метропроцент», то, по условию «минимальная истинная мощность рудного тела = 4,0м» этот интервал не проходит. Кроме того, он только усложняет контур рудного тела –на что оснований нет.

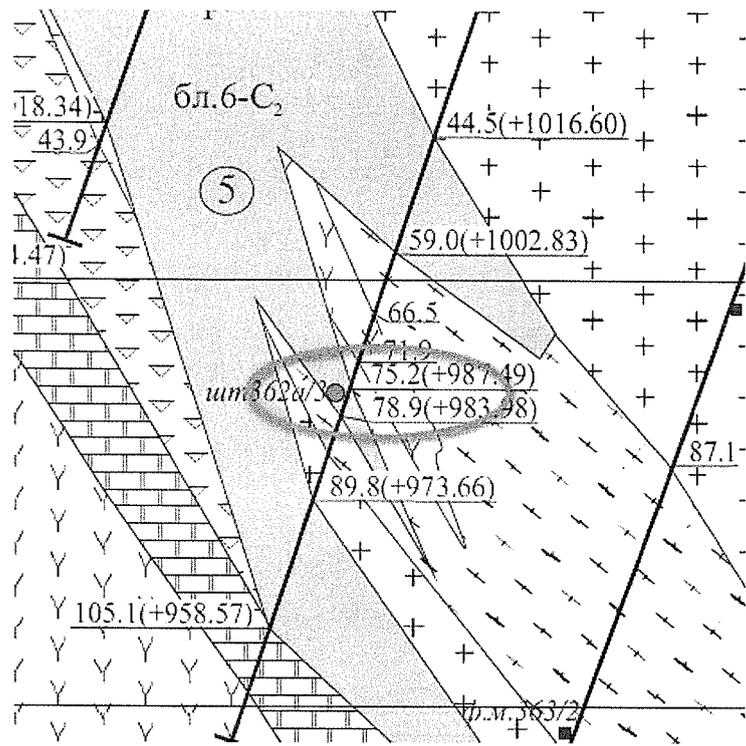


Рис. 1 профиль 2а-2а, РТ №4

По этой же скважине интервал 95,0-105,1 (ист. мощность 7,64м) относить к медно - мартит-магнетитовым рудам нельзя – содержание меди 0,11%. По содержаниям железа общего этот интервал не может быть отнесен ни к агломерационным, ни, тем более, к доменным рудам

Скв. 351, пр .4-4, крайние пробы 131,3-133,1 и 133,1-137,5 (рис.2) не проходят по принципу компенсации, обязательно учитываемом при выделении рудных интервалов, средневзвешенное содержание по этим пробам составляет 14,64%, что меньше, требуемых кондициями 15%

| № выработки | №№ пробы | Интервал опробования, м | | Длина интервала, м | угол падения р.т. L | зенитный угол скв. β | истинная мощность р.т. m _{ист.} | Средние со. | |
|-------------|----------|-------------------------|--------|--------------------|---------------------|----------------------|--|----------------------|-----------------------|
| | | от | до | | | | | Fe _{общ.} % | Fe _{магн.} % |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| скв.351 | 351-29 | 131.30 | 133.10 | 1.80 | 65 | 19.90 | 1.27 | 40.10 | 35.98 |
| скв.351 | 351-30 | 133.10 | 137.50 | 4.40 | 65 | 19.90 | 3.11 | 4.25 | 1.49 |
| скв.351 | 351-31 | 137.50 | 139.90 | 2.40 | 45 | 19.90 | 2.17 | 52.11 | 47.76 |
| скв.351 | 351-32 | 139.90 | 142.90 | 3.00 | 45 | 19.90 | 2.72 | 44.44 | 40.04 |
| скв.351 | 351-33 | 142.90 | 145.90 | 3.00 | 45 | 19.90 | 2.72 | 65.92 | 62.02 |
| скв.351 | 351-34 | 145.90 | 148.90 | 3.00 | 45 | 19.90 | 2.72 | 64.78 | 58.68 |
| скв.351 | 351-35 | 148.90 | 151.90 | 3.00 | 45 | 19.90 | 2.72 | 66.68 | 61.16 |
| скв.351 | 351-36 | 151.90 | 154.90 | 3.00 | 45 | 19.90 | 2.72 | 65.25 | 59.82 |
| скв.351 | 351-37 | 154.90 | 157.90 | 3.00 | 45 | 19.90 | 2.72 | 66.94 | 62.78 |
| скв.351 | 351-38 | 157.90 | 160.90 | 3.00 | 45 | 19.80 | 2.71 | 67.85 | 61.01 |
| скв.351 | 351-39 | 160.90 | 164.00 | 3.10 | 45 | 19.80 | 2.80 | 62.90 | 58.63 |
| скв.351 | 351-40 | 164.00 | 166.90 | 2.90 | 45 | 19.80 | 2.62 | 18.16 | 3.55 |

Рис. 2 скв. 351, пр 4-4

При исправлении площадь контура блока 6-С2 на профиле 4-4 будет меньше.

Аналогично, крайние пробы по скв. 353а, пр 6-6 в интервале 22,5-24,6 не проходят по правилу компенсации. Впрочем, с учетом пробы 353а-6 длиной 2,4м с содержанием железа общего 52,89% интервал, в качестве исключения, можно оставить в авторском варианте. Чего не скажешь про крайние пробы 6,6-10,10 м по скв. 354а с содержаниями железа общего 21,14% и 4,28%.

Скв .357, пр 6-6, интервал 203,2-205,7 (рис.3)- мощность 2,31, меньше минимальной мощности 4,0м.

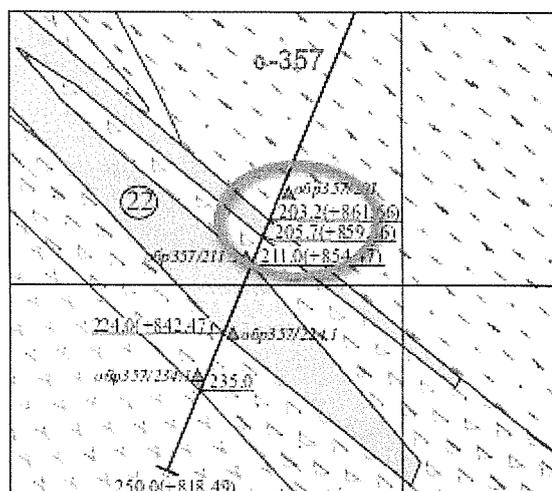


Рис. 3

РТ № 3

Скв. 302, 2-2 содержание меди по интервалу -0,17%, железа общего -37,53 – интервал необоснованно отнесен к медно-мартитовым рудам

То же самое по скв. 303, интервал 13,3-21,00 с содержанием меди 0,05 и железа общего 23,75 можно отнести к некондиционным рудам.

К-3, пр 0-0, интервал 103,3-135,0 не может быть отнесен к доменным рудам по содержанию меди (0,25 и 0,33%). К доменным рудам можно отнести интервал 135,0-194,9.

По этой же выработке в интервале 204,1-242,5 содержание меди от 0,25 до 0,51, что не позволяет согласиться с отнесением руд к доменным (см. параметры кондиций).

Скв 313, пр 0-0, крайняя проба 18,4-20,9 с содержанием железа общего 6,05% должна быть исключена из рудного интервала

К-4 интервал 115,0-133,5 по содержаниям меди (0,25%) не соответствует доменным рудам

И , наоборот, интервал 175,0-196,0 не соответствует по своим параметрам медно-мартитовым рудам (содержание меди 0,16%).

Скв. 324, пр 1-1 – содержание меди по пересечению 0,3%, железа общего-29,12%, отнесен в таблице к агломерационным рудам, хотя по содержаниям ни того, ни другого компонента интервал им не соответствует, он должен быть отнесен к медно-мартитовым рудам

Скв. 327, интервал 49,5-54,9- длина 5,4 м должен быть отнесен к медно-мартитовым рудам

К доменным рудам отнесен интервал по скв. 335, хотя содержание меди по пересечению 0,2%, а содержание железа общего – 44,13%, что не соответствует требованиям кондиций. Хотя, если разделить этот интервал на 2 интервала – 133-40,7 и 40,7-50,50, получим в первом случае – агломерационную руду, соответствующую требованиям кондиций, во втором- медно-мартитовую.

РТ №2

Скв. 305, пр 2-2, интервал 46,60-58,4 почему-то отнесен к агломерационным рудам, хотя по своим параметрам он соответствует медно-мартит-магнетитовым рудам (содержание железа общего 45,45, меди -0,22)

Скв. 306, крайние пробы (33,0-37,20) в интервале не проходят по правилу компенсации, среднее содержание по ним ниже бортового (рис. 4)

| № выработки | №№ пробы | Интервал опробования, м | | Длина интервала, м | угол падения р.т. L | зенитный угол скв. В | истинная мощность р.т. m _{ист.} | Средние со | |
|--------------------|----------|-----------------------------|-------|--------------------|----------------------|----------------------|--|----------------------|-----------------------|
| | | от | до | | | | | Fe _{общ.} % | Fe _{магн.} % |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| медная руда | | агломерационная руда | | | доменная руда | | | | |
| скв.306 | 306-8 | 33.00 | 35.10 | 2.10 | 40 | 19.80 | 1.97 | 15.01 | 4.45 |
| скв.306 | 306-9 | 35.10 | 37.20 | 2.10 | 40 | 19.80 | 1.97 | 10.04 | 2.02 |
| скв.306 | 306-10 | 37.20 | 40.50 | 3.30 | 40 | 19.80 | 3.10 | 52.04 | 38.20 |
| скв.306 | 306-11 | 40.50 | 41.30 | 0.80 | 40 | 19.80 | 0.75 | 13.98 | 3.43 |
| скв.306 | 306-12 | 41.30 | 41.90 | 0.60 | 40 | 19.80 | 0.56 | 54.55 | 41.77 |
| скв.306 | 306-13 | 41.90 | 45.70 | 3.80 | 40 | 19.80 | 3.57 | 12.14 | 4.70 |
| скв.306 | 306-14 | 45.70 | 48.10 | 2.40 | 40 | 19.80 | 2.25 | 42.30 | 30.11 |
| скв.306 | 306-15 | 48.10 | 50.80 | 2.70 | 40 | 19.80 | 2.53 | 22.95 | 11.15 |
| скв.306 | 306-16 | 50.80 | 52.30 | 1.50 | 40 | 19.80 | 1.41 | 16.60 | 10.10 |
| скв.306 | 306-17 | 52.30 | 53.70 | 1.40 | 40 | 19.80 | 1.31 | 55.73 | 37.36 |
| скв.306 | 306-18 | 53.70 | 55.70 | 2.00 | 40 | 19.80 | 1.88 | 6.29 | 2.27 |
| скв.306 | 306-19 | 55.70 | 59.30 | 3.60 | 40 | 19.80 | 3.38 | 56.12 | 45.67 |

Рис. 4

Выделение подсчетных блоков технологических сортов руд проводилось на основании расчета кондиционных параметров рудных интервалов по выработкам, входящих в этот блок.

Объемы блоков определялись традиционно, с помощью общепринятых формул призм, усеченной пирамиды и клина. Площади блоков замерялись в программной среде Corel DRAW X6., выборочная проверка существенных погрешностей не определила.

Требуется пояснить, каким образом вычислялись объемы блоков, в случае, если на одном из сечений тело «расщеплялось»?

Запасы по блокам рассчитывались как произведению объема блока на объемную массу.

Значение объемной массы приняты по уравнению регрессии, рассчитанному для магнетитовых и мартитовых разностей руд. Расчеты выполнялись на основании результатов испытаний, проведенных в 2013-2015гг по 125 образцам. Значения объемной массы, определенное на предыдущем этапе работ в целиках, по-видимому, не учитывалось.

Уравнения имеют следующий вид:

- для мартитовых руд (коэффициент корреляции 0,910).

$$d_{сух} = 0,037 * Fe_{общ} + 1,766$$

- для магнетитовых руд (коэффициент корреляции 0,900).

$$d_{сух} = 0,051 * Fe_{общ} + 1,219$$

Объемная масса по блоку определялась как среднее взвешенное из значений объемной массы, рассчитанной для каждой пробы, вошедшей в блок.

Поскольку объемная масса рассчитывалась для каждой пробы, а частные пробы в блоке имеют разный минералогический состав (при общем преобладании одного технологического типа руд), то уравнения все-таки следовало употреблять различные.

Например, по блоку 1-С2 (РТ №2), использовано уравнение для магнетитовых руд для всех проб, в том числе и имеющих низкое содержание железа магнетитового – до 9%. В авторском варианте объемная масса по блоку составила 3,69 т/м3, а при пересчете по двум уравнениям уравнение для мартитовых руд использовано для проб с низким, до 10% содержанием железа магнетитового) объемная масса по блоку составила 3,74 т/м3. То же самое и по остальным блокам РТ№2. По РТ№ 3 использовались 2 уравнения, но по какому принципу они применялись – не всегда понятно. Можно предположить, что учитывалась степень окисленности, однако, уравнение для мартитовых руд использовалось и в том случае, когда отношение Fe_m/Fe_o более 0,7, например скв 312 в блоке 4-С1.

Влажность при подсчете не учитывалась, поскольку она составляет: для магнетитовых руд среднее значение влажности оставляет 0,23 при колебаниях от 0,10 до 1,14; для мартитовых руд - 0,25, при колебаниях от 0,10 до 2,30 и для вмещающих пород - 0,27, при колебаниях 0,10 - 2,16.

Ограничения «ураганных» содержаний выполнено только для содержаний меди по методике А. Пркофьева с использованием коэффициента влияния наибольшей пробы на среднее содержание, который не должен превышать 0,2. «Ураганное» значение заменялась

на величину верхнего предела. Всего выявлено и пересчитано 13 проб. Возражений у экспертизы нет.

Результат подсчета запасов отражен в таблице:

| Технологические типы руд | Категория запасов | Кол-во запасов, тыс.т | Содержания, % | | | | | Доля в запасах, % | |
|---|---------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|------------------|------|------|-------------------|--------------|
| | | | Fe _{общ} | Fe _{магн} | S _{общ} | P | Cu | по рудн. телу | по мест- нию |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Балансовые запасы | | | | | | | | | |
| Доменные | C ₁ | 4987,7 | 54,76 | 7,58 | 0,07 | 0,10 | 0,12 | 23,7 | 21,30 |
| | C ₂ | 3817,2 | 56,87 | 2,29 | 0,04 | 0,10 | 0,10 | 18,1 | 16,30 |
| | C ₁ + C ₂ | 8804,9 | 55,67 | 5,29 | 0,06 | 0,10 | 0,11 | 41,8 | 37,60 |
| Агломерационные | C ₁ | 375,7 | 49,24 | 20,27 | 0,91 | 0,09 | 0,12 | 1,8 | 1,60 |
| | C ₂ | 359,8 | 45,56 | 3,14 | 0,37 | 0,18 | 0,15 | 1,7 | 1,54 |
| | C ₁ + C ₂ | 735,6 | 47,44 | 11,89 | 0,64 | 0,14 | 0,13 | 3,5 | 3,14 |
| Медно-мартит-магнетитовые, медно-магнетитовые | C ₁ | 5549,4 | 44,22 | 24,63 | 2,06 | 0,11 | 0,55 | 26,3 | 23,70 |
| | C ₂ | 5904,6 | 42,82 | 32,77 | 2,37 | 0,09 | 0,39 | 28,0 | 25,22 |
| | C ₁ + C ₂ | 11454,0 | 43,50 | 28,83 | 2,22 | 0,10 | 0,47 | 54,3 | 48,92 |
| Всего, балансовых | C ₁ | 10912,8 | 49,21 | 16,69 | 1,11 | 0,11 | 0,34 | 53,8 | 45,32 |
| | C ₂ | 10081,6 | 48,53 | 20,41 | 1,44 | 0,10 | 0,28 | 46,2 | 43,05 |
| | C ₁ + C ₂ | 20994,4 | 48,88 | 18,48 | 1,27 | 0,10 | 0,31 | 100 | 89,66 |
| Забалансовые запасы | | | | | | | | | |
| Всего забалансовых | | 2421,7 | 43,5 | 28,21 | 2,54 | 0,09 | 0,35 | | 10,34 |
| Всего по месту | | 23416,1 | 48,33 | 19,48 | 1,40 | 0,10 | 0,31 | | 100 |
| В т.ч.: балансовые | | 20994,4 | 48,88 | 18,48 | 1,27 | 0,10 | 0,31 | | 89,7 |
| забалансовые | | 2421,7 | 43,5 | 28,21 | 2,54 | 0,09 | 0,35 | | 10,3 |

Как видно из приведенных данных доменные руды в целом по месторождению составляют 9 136,5 тыс.т, в процентном соотношении на этот тип руд приходится 39,02% от общего количества руд месторождения, локализуясь в основном в рудных телах №№ 2, 3.

Агломерационные руды находятся в подчиненном количестве, встречаясь также в рудных телах №№2 и 3 в количестве 816,7 тыс. тонн, что составляет 3,49% от общего количества руд месторождения.

Медно – магнетитовый тип руд наблюдается в рудном теле № 4, составляя 96,80% от количества запасов в этом теле и 18,97% от общего числа запасов по месторождению. Смешанный тип медьсодержащих железных руд: медно-магнетитовые, медно-мартит-

магнетитовые и медно-мартитовые их разности встречаются в мелких рудных телах и в рудных телах №№ 2 и 3, составляя в целом **9 021,3 тыс.т** (38,53%) от общего количества запасов, при этом на рудное тело № 2 приходится 23,62% этого типа руд.

Сопоставление результатов подсчета запасов, выполненного при повариантном подсчете при разработке ТЭО с подсчитанными при подготовке отчета в целом показывает небольшую разницу, которая, скорее всего, произошла при переблокировке запасов. В целом, по руде разница составила 1,5%.

Сравнение результатов подсчета с запасами, числящимися на гос. балансе показало снижение количества запасов руды на 2966тыс. тонн, что составляет около 11%.

По мнению авторов, одной из причин снижения количества запасов является изменение величины объемной массы, принимаемой в подсчет. По мнению экспертизы, при верном применении соответствующего уравнения для разных типов руд, снижение количества запасов будет несколько меньше.

Раздел «Оценка подготовленности месторождения для промышленного освоения», по сути, дублирует сведения, приведенные в разделе «Изученность месторождения».

Оценки прогнозных ресурсов не выполнялось.

Графические приложения к отчету имеют хорошее качество, только на погоризонтных планах надо показать контур карьера.

Вывод: Отчет нуждается в доработке.

Обоснование достоверности исходных данных неполное, необходимо внести дополнения по замечаниям экспертизы.

Нарушение кондиционных условий при выделении рудных интервалов требует дополнительных пояснений и исправлений.

Расчет объемной массы по блокам следует уточнить по замечаниям экспертизы.

В целом, отчет нуждается в редакторской правке и форматировании в соответствии с ГОСТ53579_2009 «Отчет о геологическом изучении недр»

Внештатный эксперт ГКЗ

Маркова
Надежда
Сергеевна

Подписано
цифровой подписью:
Маркова Надежда
Сергеевна
Дата: 2021.11.07
12:17:29 +03'00'

Н.С. Маркова

Дополнение к экспертному заключению на материалы

Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении по состоянию на 01.01.2021г

Дополнительно, по замечаниям экспертизы авторами предоставлены:

Книга 4. Ответы на запрос Якутского филиала ФБУ ГКЗ № ЯЛ-02-15/2-296 от 31.08.2021г, скорректированное введение и приложения к отчету:

Отчет о выполнении наземных геофизических работ и графика к нему;

Реестр малообъемных технологических проб, паспорта технологических проб;

Данные по избирательному истиранию керна;

Обоснование оптимальной плотности разведочной сети

Результаты пробирного анализа

Сравнение теоретического и фактического содержания железа общего и магнетитового в групповых пробах

Скорректированная авторская справка.

Авторы выполнили определение *оптимальной плотности разведочной сети на участке детализации* по двум наиболее крупным рудным телам – 2 и 4 методом разрежения и изменения конфигурации разведочной сети. Рассчитано семь вариантов разведочной сети, за базовый вариант принята прямоугольная сеть 50x50м. Надо отметить, что в основном, авторами оценивались изменения количества и качества руды, при этом не рассчитана ошибка геометризации, не показано изменение контуров при различных вариантах разведочной сети. Графические приложения к расчетам не приведены, даже в виде иллюстраций. Проверить расчеты авторов не представляется возможным.

На основании расчетов авторы приходят к выводу, что оптимальной является сеть 50x50м, что ими и приятно для блоков, квалифицированных по категории С1.

Такая сеть соответствует размерам разведочной сети, рекомендованной «Методическим рекомендациями...» для железорудных месторождений 3 группы. Экспертиза рекомендует дополнить материалы по обоснованию плотности разведочной сети графическими материалами и выполнить расчет ошибки геометризации.

Оценка избирательного истирания керна проведена путем сопоставления выхода керна и содержания железа и оценки их корреляции. Анализ корреляции указывает на отсутствие избирательного истирания в сколько-нибудь существенных размерах.

Сравнение теоретического и фактического содержания железа общего в групповых пробах свидетельствует о достаточно высокой достоверности результатов определений железа общего. По железу магнетитовому разница достигает, в некоторых случаях, 20% (скв. 320) однако в целом сходимость приемлемая.

Отсутствие внешнего контроля на медь авторы объясняют тем, что определения меди выполнялись по групповым пробам. Но, геологический контроль аналитических работ проводится для оценки работы лаборатории, поэтому способ отбора проб никак не может являться основанием для отказа от проведения геологического контроля.

Внесены исправления в подсчет запасов, даны пояснения по определению объемов блоков и применению уравнения регрессии для определения объемной массы в каждом блоке. С учетом исправлений изменения в балансовых запасах составили:

В целом по месторождению 1,2 %,

По доменным рудам – запасы уменьшились на 1,3%, агломерационные руды –на 6,4%, медно магнетитовые, медно мартитовые и медно-магнетит мартитовые – на 1%. Соотношение типов руд не изменилось.

Вывод. После внесенных изменений и исправлений предлагается рекомендовать к утверждению результаты подсчета запасов железных руд на Сиваглинском месторождении.

Рекомендовать авторам

Внести технические правки в текст отчета и дополнений, оформить материалы в соответствии с ГОСТ53579_2009 «Отчет о геологическом изучении недр»

При отработке месторождения:

проводить опережающую и сопровождающую эксплуатационную разведку

в полном объеме выполнять внутренний и внешний геологический контроль по основным и попутным компонентам

провести работы по доизучению технологических параметров железных руд в части исследований возможности попутного извлечения меди, кобальта и золота

Внештатный эксперт ФБУ «ГКЗ»

Маркова
Надежда
Сергеевна

Подписано цифровой
подписью: Маркова
Надежда Сергеевна
Дата: 2021.11.07
12:16:11 +03'00'

Н.С. Маркова

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ ГАРАНТИРУЕТСЯ ПОЛУЧАТЕЛЕМ ИНФОРМАЦИИ

Нарушение порядка представления статистической информации, а равно представление недостоверной статистической информации влечет ответственность, установленную статьей 13.19 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ, а также статьей 3 Закона Российской Федерации от 13.05.92 № 2761-1 "Об ответственности за нарушение порядка представления государственной статистической отчетности"

СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ И ИЗМЕНЕНИИ ЗАПАСОВ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

за 20 22 г.

Железная руда

(наименование полезного ископаемого)

Представляют:

юридические лица, их обособленные подразделения - пользователи недр, ведущие разведку и разработку месторождений, - по объектам недропользования, по неразмешенному фонду месторождений:
 - органу, осуществляющему государственное регулирование в соответствующей отрасли экономики
 - территориальному органу Госгортехнадзора России
 - территориальному геологическому фонду
 - Российскому федеральному геологическому фонду МПР России
 МПР России - Госкомстату России (по согласованной программе)

Сроки представления

5 февраля

Форма № 5-гг

Утверждена
 Постановлением
 Госкомстата России
 от 13.11.2000 № 110

Годовая

Наименование отчитывающейся организации Общество с ограниченной ответственностью "Якутская рудная компания" (ООО "ЯРК")

Почтовый адрес 678960, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, а/я 22

| Код (проставляет отчитывающаяся организация) | | | | | | |
|--|------------------------------------|----------------------------|------------------|---------------------|--|--|
| Код формы по ОКУД | отчитывающейся организации по ОКПО | вида деятельности по ОКВЭД | отрасли по ОКОНХ | территории по ОКАТО | министерства (ведомства), органа управления по ОКОГУ | организационно-правовой формы по ОКОПФ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0609019 | 70176692 | 07.10 | | 98260501000 | 4210014 | 12300 |
| | | | | | | формы собственности по ОКФС |
| | | | | | | 8 |
| | | | | | | 16 |

Единица измерения запасов: руда (полезные ископаемые)
(полезный компонент)

| № п/п | Субъект Федерации, Организация, предприятие, Распределенный, нераспределенный фонд, Бассейн, месторождение, участок, поле, шахта, разрез, горизонт, пласт, Номер лицензии и дата регистрации, Местоположение | а) Степень освоения, год; б) годовая проектная (по угле, горючим сланцам и торфу) производственная мощность предприятия, шахты, разреза; в) глубина на подсчета запасов, м; г) максимальная глубина разработки (фактическая), м; д) глубина залегания горизонта, м; е) мощность полезной толщи (песков), м; ж) коэффициент вскрыши; з) мощность и объем торфов, м и тыс. м ³ | а) Тип полезного ископаемого, сорт, марка, технологическая группа; б) среднее содержание полезных компонентов и вредных примесей (выход полезного ископаемого); в) влажность; г) низшая теплота сгорания, МДж/кг; д) выход смолы | Категории запасов: А, В, А + В, С ₁ , А + В, С ₁ , С ₂ | Движение балансовых запасов за 2022 г. в результате | | | | | | | Запасы на 1 января 2023 г. | | Утвержденные балансовые запасы | 1) Проектные потери при добыче, %; 2) разубоживание, %; 3) промышленные запасы угля и горючих сланцев кат. А + В + С ₁ ; а) всей шахты (разреза); б) действующих горизонтов | | | | |
|-------|--|---|--|---|---|-------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------|--|------------|----------------------------|--|--------------------------------|--|---|----|----|----|
| | | | | | добычи | потери при добыче | разведки (+, -) | переоценки (+, -) | списания неопределенных запасов | изменения технических границ и по другим причинам (+, -) | балансовый | забалансовый | а) всего; б) дата утверждения и № протокола; в) группа разрабатываемых месторождений; г) орган, утвердивший запасы | | | остаток запасов кат. А + В + С ₁ | | | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1. | Южно - Алданский железорудный район | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Сиваглинская группа месторождений | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Сиваглинское месторождение | а) Подготавливается | а) железная руда | А | | | | | | | | | | | | | | | |
| | МО "Нерюнтинский район", РС (Я). | б) 1250 т.т | б) железо 48,47% | В | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 127 км. к северу от г. Нерюнги | в) 260 м | в) сера 1,4% | А+В | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ООО "ЯРК" | г) 260 м | г) фосфор 0,10% | С ₁ | | | | | | | | 10745 | | 10745 | | | | | |
| | распределенный фонд для разведки ЯКУ 007258 ТЭ от 06.09.2022 | е) 11-194 м | д) медь 0,32% | А+В+С ₁ | | | | | | | | 10745 | | 10745 | | | | | |
| | | ж) 2,17 | в т.ч. | С ₂ | | | | | | | | 9999 | | 9999 | 2422 | | | | |
| | | | Доменная руда | С ₁ | | | | | | | | - | | | | | | | |
| | | | | А+В+С ₁ | | | | | | | | 4876 | | 4876 | | | | | |
| | | | | С ₂ | | | | | | | | 4876 | | 4876 | | | | | |
| | | | Аглоируда | С ₁ | | | | | | | | 3817 | | 3817 | 332 | | | | |
| | | | | А+В+С ₁ | | | | | | | | 319 | | 319 | | | | | |
| | | | | С ₂ | | | | | | | | 319 | | 319 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 370 | | 370 | 81 | | | | |
| | | | Мелно-магнетитовая, мелно-маргитовая, мелно-маргитовая | С ₁ | | | | | | | | 5549 | | 5549 | | | | | |
| | | | | А+В+С ₁ | | | | | | | | 5549 | | 5549 | | | | | |
| | | | | С ₂ | | | | | | | | 5812 | | 5812 | 2009 | | | | |



**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

**Федеральное государственное казенное учреждение «Росгеолэкспертиза»
(ФГКУ «Росгеолэкспертиза»)**

Якутское территориальное отделение
Республика Саха (Якутия), 677000 г. Якутск
ул. Кирова, д. 18, блок В, оф. 1209
тел/факс 34-05-45, 34-31-86
E-mail: yakutsk@rgexp.ru

**ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ № 058-02-13/2022 от 11 февраля 2022 года
на проектную документацию «Проект на проведение разведочных работ по
доизучению технологических свойств железных руд
Сиваглинского месторождения»
Лицензии ЯКУ 03153 ТЭ**

Вид (направление) работ, полезное ископаемое - разведка месторождений полезных ископаемых, железные руды, попутные компоненты

Источник финансирования – средства недропользователя

Представленная инвестиционная стоимость работ– 25 000 000 рублей в действующих ценах

Пространственные границы объекта – Российская Федерация, Дальневосточный федеральный округ, Республика Саха (Якутия), Нерюнгринский район. Участок недр расположен в пределах листов топографической карты масштаба 1:200 000 – О-51-XXIV.

Географические координаты угловых точек лицензионного участка в системе координат 1942 года (приложение №3 к лицензии ЯКУ 03153 ТЭ):

| №№ угловых точек | Северная широта | | | Восточная долгота | | |
|------------------|-----------------|--------|---------|-------------------|--------|---------|
| | Градусы | Минуты | Секунды | Градусы | Минуты | Секунды |
| 1 | 57 | 29 | 13 | 125 | 01 | 39 |
| 2 | 57 | 29 | 28 | 125 | 01 | 39 |
| 3 | 57 | 29 | 42 | 125 | 01 | 51 |
| 4 | 57 | 30 | 12 | 125 | 01 | 52 |
| 5 | 57 | 30 | 11 | 125 | 03 | 01 |
| 6 | 57 | 29 | 11 | 125 | 02 | 58 |

Площадь лицензионного участка составляет 2,23км² (223,46 га).

Лицензионному участку придается статус горного отвода в предварительных границах, на период добычи – статус горного отвода с ограничением по глубине нижней границей подсчета.

Географические координаты угловых точек лицензионного участка в системе координат ГСК-2011:

| №№ угловых точек | Северная широта | | | Восточная долгота | | |
|------------------|-----------------|--------|---------|-------------------|--------|---------|
| | Градусы | Минуты | Секунды | Градусы | Минуты | Секунды |
| 1 | 57 | 29 | 15,4076 | 125 | 1 | 43,0488 |
| 2 | 57 | 29 | 30,4079 | 125 | 1 | 43,0492 |
| 3 | 57 | 29 | 44,4081 | 125 | 1 | 55,0499 |
| 4 | 57 | 30 | 14,4087 | 125 | 1 | 56,0507 |
| 5 | 57 | 30 | 13,4082 | 125 | 3 | 5,0534 |
| 6 | 57 | 29 | 13,407 | 125 | 3 | 2,0518 |

Географические координаты угловых точек участка проведения проектируемых полевых разведочных работ в системе координат СК-42:

| №№ угловых точек | Северная широта | | | Восточная долгота | | |
|------------------|-----------------|--------|---------|-------------------|--------|---------|
| | Градусы | Минуты | Секунды | Градусы | Минуты | Секунды |
| 1 | 57 | 29 | 31,98 | 125 | 2 | 08,69 |
| 2 | 57 | 29 | 31,72 | 125 | 2 | 24,89 |
| 3 | 57 | 29 | 24,94 | 125 | 2 | 24,51 |
| 4 | 57 | 29 | 25,20 | 125 | 2 | 08,31 |

Площадь участка полевых геологоразведочных работ составляет 5,55 га (0,05км²).

Географические координаты угловых точек участка проведения проектируемых полевых разведочных работ в системе координат ГСК-2011:

| №№ угловых точек | Северная широта | | | Восточная долгота | | |
|------------------|-----------------|--------|---------|-------------------|--------|---------|
| | Градусы | Минуты | Секунды | Градусы | Минуты | Секунды |
| 1 | 57 | 29 | 34,3878 | 125 | 2 | 12,7404 |
| 2 | 57 | 29 | 34,1277 | 125 | 2 | 28,941 |
| 3 | 57 | 29 | 27,3475 | 125 | 2 | 28,5609 |
| 4 | 57 | 29 | 27,6076 | 125 | 2 | 12,3602 |

Заказчик работ – Акционерное общество Холдинговая компания «Якутуголь» (АО ХК «Якутуголь»)

Проектировщик – Якутский филиал ООО «Мечел-Инжиниринг»

Исполнитель работ – АО ХК «Якутуголь»

Начало работ по проекту – 4 квартал (октябрь) 2022 г.

Окончание работ по проекту – 3 квартал (сентябрь) 2023 г.

Основание для постановки работ по объекту:

1. Лицензия ЯКУ 03153 ТЭ на право пользования недрами с целевым назначением и видами работ: *разведка и добыча железных руд на месторождении Сиваглинское.*

Лицензия выдана АО ХК «Якутуголь» и зарегистрирована Управлением по недропользованию по Республике Саха (Якутия) (далее – Якутнедра) – 29.02.2012 года. В соответствии с Дополнением №1 к лицензии на пользование

недрами ЯКУ 03153 ТЭ, выданном и зарегистрированном 25.10.2021 года № 1548 Якутнедра, дата окончания действия лицензии - 01.10.2023 года.

2. Рекомендации протокола ТКЗ Управления по недропользованию по Республике Саха (Якутия) № 630 от 19.11.2021 года:

В процессе освоения Сиваглинского месторождения продолжить геологоразведочные работы и выполнить в срок не более 3 лет опытно-промышленную разработку для решения следующих задач:

- детальное изучение вещественного состава и обогатимости железных руд;
- разработка технологического регламента переработки руд на обогатительной фабрике;
- изучение распределения в пределах железорудных тел и во вмещающих породах попутных компонентов (меди, золота, кобальта, серы, редких земель и других), оценка возможности их извлечения или складирования содержащих их продуктов обогащения;
- детальное изучение физико-механических свойств вскрышных пород и полезного ископаемого, геомеханическое обоснование на их основе оптимальных параметров бортов карьера.

3. Геологическое (техническое) задание на проведение разведочных работ по доизучению технологических свойств железных руд Сиваглинского месторождения, утвержденное 01.09.2021 года управляющим директором АО ХК «Якутуголь» И.И. Цепковым.

Целевое назначение проектируемых работ:

В соответствии с рекомендациями ТКЗ, в процессе опытно-промышленных работ (ОПР), провести доизучение вещественного состава и обогатимости железных руд месторождения с разработкой технологического регламента переработки руд, а также изучением распределения попутных полезных компонентов в пределах железорудных тел и вмещающих породах с оценкой возможности их извлечения или складирования содержащих их продуктов обогащения.

Основные геологические задачи проектируемых работ:

В соответствии с рекомендациями ТКЗ, выполнять в процессе выполнения ОПР, в том числе:

- детально изучить вещественный состав и обогатимость железных руд;
- разработать технологический регламент переработки руд на обогатительной фабрике;
- изучить распределение в пределах железорудных тел и во вмещающих породах полезных компонентов (меди, золота, кобальта, серы, редких земель и других), а также возможности их извлечения;
- изучить физико-механические свойства вскрышных пород и полезного ископаемого, с целью геомеханического обоснования оптимальных параметров бортов карьера.

При получении положительных результатов, включающих возможность и экономическую целесообразность извлечения попутных компонентов, выполнить подсчет их запасов.

Ожидаемые результаты проектируемых работ:

- Детально изучены вещественный состав и обогатимость железных руд.

- Разработан технологический регламент переработки руд на обогатительной фабрике.

- Изучено распределение в пределах железорудных тел и во вмещающих породах попутных компонентов (меди, золота, кобальта, серы, редких земель и других), а также возможности их извлечения.

- Изучены физико-механические свойства вскрышных пород и железных руд с целью геомеханического обоснования оптимальных параметров бортов карьера.

- При возможности и экономической целесообразности извлечения попутных компонентов выполнен подсчет их запасов.

Для решения поставленных задач проектом на проведение геологического изучения недр по Дополнению №2 предусмотрены следующие основные виды и объемы работ:

| № п.п. | Наименование видов работ | Единица измерения | Общий объем |
|--------|---|-------------------|-------------|
| 1 | Проектирование | проект | 1 |
| 2 | Геофизические исследования взрывных скважин * методом КМВ | скв/ п.м. | 720/7560 |
| 3 | Опробование, в т.ч.: | | |
| | - отбор бороздовых проб шлама+ контроль 5% | проба | 840 |
| | - отбор точечно-горстевых проб добытой руды+ контроль 5% | проба | 160 |
| | - отбор штуфных проб и монолитов руд и вмещающих пород | проба | 24 |
| | - отбор монолитов для определения объемного веса руд | монолит | 12 |
| 4 | Обработка проб | | |
| | - дробление проб, крепостью X-XV категории | проба | 1138 |
| 5 | Экспресс анализ меди и других полезных компонентов (37 элементов: Mg, Al, S, P, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Sr, Nb, Mo, Ag, Pd, Cd, Sn, Sb, Ba, Ta, W, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Th, U) по шламу | анализ | 1 000 |
| 6 | Лабораторные исследования | | |
| | - химический анализ (Fe _{общ.} , Fe _{магн.} , S _{общ.} , медь, золото, кобальт и пр., 32 элемента) + внутренний контроль 5%+ внешний контроль 5% | анализ | 1150 |
| | - пробирный анализ (Au) | анализ | 72 |
| | - определение пробности золота | определение | 5 |
| | - определение физико-механических свойств пород | комплекс | 24 |
| 7 | Лабораторно-технологические исследования | исследование | 3 |
| 8 | Камеральные работы с составлением геологического отчета (с подсчетом запасов попутных компонентов при положительных результатах работ) | отчет | 1 |

*Бурение скважин под БВР, топографо-геодезические и маркшейдерские работы, отбор крупнообъемных заводских проб будет выполняться в рамках проекта ОНР.

Краткая характеристика представленной на экспертизу проектной документации на геологическое изучение недр

Месторождение железных руд Сиваглинское расположено в пределах Алданского нагорья с абсолютными отметками поверхности в пределах площади месторождения 930-1080 м и относительными превышениями 100-110 м над долиной р. Бол. Хатыми и 40-45 м над долиной руч. Сивагли. В 1-3 км севернее месторождения в широтном направлении протягивается хребет «Западные Янги» с абсолютными отметками 1220-1600 м.

Рельеф на площади месторождения низкогорный с плоским широким (1-1,5 км) водоразделом и пологими склонами, заболоченными в нижней части. Долины ручьев и руч. Сивагли широкие, плоские, сильно заболоченные.

Речная сеть в районе месторождения входит в систему реки Тимптон, являющейся правым притоком р. Алдан. Основными водотоками в районе являются р. Бол. Хатыми с ее составляющими Правая, Средняя и Левая Хатыми, Сивагли, Муркугу (левые притоки р. Бол. Хатыми). Реки и ручьи, большей частью, зимой промерзают до дна, вследствие чего на них участками образуются наледи.

Климат района резко континентальный с резкими колебаниями годовых и суточных температур воздуха. Среднегодовая температура воздуха составляет $-7,5^{\circ}\text{C}$ при среднемесячном минимуме в январе $-31,3^{\circ}\text{C}$ и максимуме в июле $+15,7^{\circ}\text{C}$. Минимальная температура воздуха зимой доходит до минус 63°C , максимальная летом - до плюс 34°C . Снеговой покров появляется в конце сентября, его таяние во второй половине апреля - начале мая. Мощность снежного покрова составляет 0,6-0,8 м, достигая 1,0-1,2 м.

Растительность территории типична для пояса северной тайги и представлена, в основном, лиственничным лесом.

Специфической особенностью района является наличие островной многолетней мерзлоты мощностью от первых метров до 40-190 м.

По данным ЯФСО АН СССР и Южно-Якутского отделения КраСИСИЗа сейсмичность района 7 баллов.

Месторождение располагается в 145 км от железнодорожной станции Беркакит, в 135 км от г. Нерюнгри (население около 60 тысяч человек), в 115 км от пос. Серебряный Бор (население около 5 тысяч человек), в 95 км от пос. Чульман (население около 10 тысяч человек), в 17 км северо-северо-восточнее пос. Бол. Хатыми (население около 1 000 человек). Население района занято добычей угля и золота, в энергетической отрасли, в обслуживании транспортных путей сообщения (автодороги, железной дороги, аэропорта), в незначительной степени – в лесном хозяйстве и пищевой промышленности.

В 2 км восточнее месторождения проходят федеральная автотрасса М-56 «Лена», в 9 км восточнее - железная дорога «Нерюнгри – Алдан – Томмот - Нижний Бестях». По железной дороге – до ст. Нижний Бестях открыто грузовое и пассажирское движение, строительство ее в настоящее время продолжается до г. Якутска. От автотрассы «Лена» до месторождения проходит старая тракторная дорога длиной 2 км, несколько подновленная в процессе проведения разведочных работ (возможен проезд автотранспорта). В пос. Чульман имеется аэропорт г. Нерюнгри, способный принимать самолеты любых типов (ТУ-154, ИЛ-62, ИЛ-76, Боинг, АН-24). На аэродроме базируется и вертолетная компания «Дельта-К», располагающая вертолетами Ми-8.

В 3 км восточнее месторождения проходит ЛЭП-110 Кв (пос. Серебряный Бор, от Нерюнгринской ГРЭС энергетической мощностью 570/630 МВт и тепловой мощностью 1220 Гкал/ч до г. Алдан). Дополнительно строится ЛЭП-220 кв. от пос. Серебряный Бор до г. Томмот (к планируемому строительству Эльконского горно-металлургического комбината). В пос. Бол. Хатыми для электроснабжения поселка действует понижающая подстанция 220/10. В 19 км восточнее площади месторождения проходит нефтепровод «Восточная Сибирь – Тихий Океан» и параллельного нефтепроводу построен газопровод «Сила Сибири».

В г. Нерюнгри расположена производственно-техническая площадка АО ХК «Якутуголь» с базами материально-технического и продовольственного снабжения. Водоснабжение участка работ технической и питьевой водой возможно из водозабора севернее лицензионного участка из руч. Сивагли.

Железорудные месторождения района Таёжное и Дёсовское (недропользователь - АК «АЛРОСА» (ПАО), расположены, соответственно, в 35 км северо-восточнее и в 28 км западнее Сиваглинского месторождения. В 4 км юго-западнее располагается Пионерское железорудное месторождение (недропользователь – АО ХК «Якутуголь»).

В районе Сиваглинского железорудного месторождения разведаны месторождения строительных материалов: глины огнеупорной и кирпичной (месторождения Кирпичнозаводское, Сиваглинское, Улахан-Муркегу), доломитов, пригодных в качестве флюсов для металлургической промышленности и на получение строительной извести (месторождения Доломитовое, Комсомолка, Муркегу, Пионерское), песчано-гравийных смесей (месторождения Хатыминское и Улахан-Муркегу). Все они расположены на расстоянии 4-12 км восточнее Сиваглинского железорудного месторождения.

Сиваглинское железорудное месторождение открыто в 1937 г. геологом треста «Якутзолото» А.И. Ивановым.

Месторождение находится на территории Южно-Алданского железорудного района, который относится к числу важнейших горнорудных районов Южной Якутии. Систематические геологические исследования различных видов и масштабов начались здесь с 1940-х годов. В разные годы они были ориентированы на разные виды полезных ископаемых – на горный хрусталь, флогопит, уран, золото, апатит, железо, графит. Эти работы сопровождались различными тематическими и научными исследованиями.

В 1950 году было положено начало поисковых работ на железо в Южной Якутии. В период с 1950г. по 1985г. последовательно, с применением аэромагнитной съемки масштаба 1:200 000 и более крупных масштабов, а также с проведением наземных геофизических работ на выявленных магнитных аномалиях и последующим применением комплекса горно-буровых работ были оценены (с различной степенью разведанности) все железорудные объекты Южно-Алданского железорудного района с подсчетом запаса железных руд по промышленным категориям и прогнозным ресурсам.

В результате крупномасштабных съёмок были установлены границы основных минерагенических районов, рудных узлов и полей для железа, флогопита, урана, пьезокварца и дана обоснованная оценка перспектив отдельных минерагенических единиц на эти виды сырья.

Сиваглинское месторождение изучалось в период 1950-х - первой половине 1960-х годов и впоследствии работы на нем не проводились.

На месторождениях были организованы работы различных научно-исследовательских организаций по изучению структур и прогнозная оценка железных руд (1973-1984, СНИИГГиМ), вещественный состав и генезис руд (1976-1985; 1980-1986, ВИМС).

В наличии на месторождение имеются топографические карты масштабов 1:100000, издания ВТУ ГШ и Роскартографии (ГУГКСССР) разных годов. Для обеспечения геологоразведочных работ детальной топографо-геодезической базой была создана плано-высотная опорная геодезическая сеть, а также созданы цифровые топографические планы масштаба 1:2 000 с сечением рельефа 2 м на площади 6107 га. Работы проводили специалисты ЗАО «Сибземпроект» (г. Братск).

С 1950 по 1954 г. на месторождении проводились разведочные работы Южно-Якутской комплексной экспедицией (Механошин С.П., 1954). Месторождение разведывалось с поверхности канавами, на глубину – шурфами с рассечками и скважинами колонкового бурения по линиям, ориентированным вкрест простирания рудных тел. Расстояния между линиями 30-100 м, между скважинами по падению рудных тел – 50-100 м. По результатам этих работ были подсчитаны запасы железных руд месторождения, которые были рассмотрены в ГКЗ СССР и утверждены в количестве по категориям: В – 11316 тыс. т, С₁ – 22976 тыс. т, С₂ – 1597 тыс. т (протокол ГКЗ СССР № 438 от 09.04.1955 г.). В протоколе были отмечены значительные недоработки в проведенных работах и рекомендовано провести дополнительное изучение месторождения.

В период 1955-1957 гг. на месторождении дополнительные разведочные работы, было пробурено 16 скважин средней глубиной до 190 м (всего 3034 пог. м), из которых только 4 скважины пересекли рудное тело.

Всего за период разведочных работ на месторождении было пройдено 10160 м³ канав, 1627 пог. м шурфов и 15649 пог. м скважин.

ГКЗ СССР отмечено, что выполненные разведочные работы имеют существенные недостатки: бессистемное расположение канав, не добуренные скважины, в том числе и пробуренные в период 1955-1957 гг. Канавы и шурфы опробовались бороздовыми пробами, скважины – керновыми пробами. Длина рядовых проб составила 0,2-2,0 м, групповых – 2-20 м. В рядовых пробах определялись железо, сера, фосфор, в 464 групповых пробах также определялась медь. На месторождении для изучения технологических и металлургических свойств руд было отобрано 8 проб весом от 120 до 1200 кг. По результатам завершившихся работ заново был произведен подсчет запасов месторождения (Перваго В.А., Пухарев А.И., 1957), которые были рассмотрены и утверждены в ГКЗ СССР в ноябре 1957 г. в количестве по категориям А₂ + В + С₁ - 26,4 млн. т, в т.ч., около половины – маритовых руд (протокол ГКЗ СССР № 2056 от 19.11.1957).

При геологоразведочных работах не были решены некоторые вопросы, в том числе не были разведаны фланги месторождения, которые представляют собой высокоинтенсивные аэромагнитные аномалии. В целом, из площади месторождения 4000x300-500 м разведана площадь 700x400 м. Также недостаточно были изучены попутные компоненты в железных рудах, устарели параметры кондиций, примененных для подсчета утвержденных запасов в части пределов мощностей рудных тел и прослоев пустых пород, включенных в подсчет запасов.

С 2012 года месторождение передано в недропользование АО ХК «Якутуголь» на основании лицензии ЯКУ 03153 ТЭ с целевым назначением *разведка и добыча железных руд на месторождении Сиваглинское.*

Основной объем разведочных работ 2013-2015 гг. был сосредоточен в пределах уже известных рудных зон месторождения и направлен на повышение достоверности геометризации рудных тел, выделения, определения пространственного положения и изучения технологических типов руд. Геологические задачи решались в основном посредством проходки поверхностных горных выработок (канав) и бурения наклонных скважин по профилям с расстоянием между профилями 50-100 м и между скважинами от 50-60 м (глубокие горизонты), в комплексе с сопутствующими опробовательскими, геолого-геофизическими, геохимическими, гидрогеологическими, инженерно-геологическими, топографо-геодезическими, лабораторными и камеральными работами, технологическими исследованиями.

В результате проведенных работ утверждены постоянные разведочные кондиции для подсчета запасов железных руд месторождения по технологическим типам (Протокол ГКЗ №480-к от 29.01.2020 года).

На основании параметров утвержденных кондиций выполнен подсчет запасов по месторождению и составлен геологический отчет, который прошел экспертизу в Якутском филиале ФБУ ГКЗ и протоколом ТКЗ Якутнедра №630 от 19.11.2021 года утверждены запасы балансовых и забалансовых железных руд для открытой добычи по категориям C_1+C_2 - 23165,4 тыс. т со средними содержаниями: Feобщ. - 48,47 %, Feмаг. - 19,46 %, Собщ. - 1,40 %, P - 0,10 %, Cu - 0,32 %.

Указанным протоколом Сиваглинское железорудное месторождение по сложности геологического строения к 3-й группе сложности в соответствии «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», по степени изученности - к группе разведанных. Этим же протоколом было рекомендовано:

- В процессе освоения Сиваглинского месторождения продолжить геологоразведочные работы и выполнить в срок не более 3 лет опытно-промышленную разработку для решения следующих задач:

- детально изучить вещественный состав и обогатимость железных руд;
- разработать технологический регламент переработки руд на обогатительной фабрике;
- изучить распределение в пределах железорудных тел и во вмещающих породах полезных компонентов (меди, золота, кобальта, серы, редких земель и других), а также возможности их извлечения;
- изучить физико-механические свойства вскрышных пород и полезного ископаемого, с целью геомеханического обоснования оптимальных параметров бортов карьера.

При получении положительных результатов, включающих возможность и экономическую целесообразность извлечения попутных компонентов, выполнить подсчет их запасов.

На месторождении по результатам разведочных выделены 9 сближенных железорудных тел, в четырёх из которых (№№ 2, 2², 3 и 4) сосредоточено 99% запасов месторождения. Рудные тела №№ 1, 1¹, 2¹, 2³ и 3¹ мелкие по размерам.

Морфология контуров рудных тел сложная. Характерны значительные вариации мощности (от 4 м до 250 метров), наличие перемежающихся богатых,

бедных и безрудных интервалов. Протяженность рудных зон не превышает нескольких сотен метров, падение на северо-восток под углами 40-70 градусов.

Рудные тела месторождения сложены магнетитом и мартитом (гематитом) с наложенной сульфидной минерализацией.

Все минералогические разности, выделенные на месторождении, подразделены в соответствии с утвержденными кондициями на три технологических типа железных руд:

- доменные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ.}$) выше 50%, серы менее 0,3% и меди менее 0,2%;

-агломерационные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ.}$) более 45% и меди менее 0,2%;

-медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ.}$) выше 25% и меди более 0,2%.

Совместно с основным элементом - железом, определяющим промышленную ценность месторождения, в рудах отмечаются повышенные концентрации меди, золота, кобальта, серы, редких земель и других, которые можно рассматривать как потенциальные попутные компоненты в связи, с чем даны рекомендации по их доизучению и оценкой технологической возможности и экономической целесообразности извлечения их из руд месторождения.

Представленным на экспертизу проектом разведочных работ, в свете указанных рекомендаций протокола ТКЗ Якутнедра, будут решаться поставленные геологические задачи в рамках проекта опытно-промышленных работ (ОПР), который будет разработан и согласован в установленном порядке.

ОПР планируется выполнять по рудному телу № 3, как наиболее крупному по запасам и наличию всех выявленных технологических сортов железных руд в своей приповерхностной части. Учитывая сложное переслаивание технологических типов руд, предлагается вскрытие рудного тела по всей его площади выхода на поверхность с последующей рудоразборкой по технологическим сортам на рудной площадке. С учетом того, что при такой технологии под извлечение попадут доменные и бедные железные руды не содержащие медь, то на добытом материале планируется проведение в промышленном масштабе технологических (заводских и лабораторных) испытаний доменных, агломерационных, медисто-магнетитовых, медисто-мартитовых и медисто-магнетит-мартитовых руд с целью разработки технологического Регламента производства из доменных и агломерационных руд качественного металлургического сырья и оптимальных вариантов схемы переработки железных руд с исследованием обогащения медисто-магнетитовых, медисто-мартитовых и медисто-магнетит-мартитовых руд.

Вскрытие рудного тела №3 позволит отработать методику определения содержания железа в массиве геофизическими методами для выделения на их данных технологических сортов руд по показателю железа общего. При такой схеме отбора технологических типов руд появляется возможность выполнить рекомендации по уточнению углов откосов уступов карьера при их погашении.

При выполнении указанных работ будут решены вопросы комплексного освоения уникального железорудного месторождения.

В процессе подготовки к выемке горной массы железных руд, на выбранной площадке будут пробурены скважины шнекового бурения диаметром 216 мм. глубиной 13 м под буровзрывные работы и по сети 10*10 м из шлама этих скважин отобраны рядовые пробы. Достоверность способа отбора шламовых проб будет

контролироваться путем параллельного отбора контрольных шламовых проб из той же скважины по аналогичной методике с охватом всех технологических сортов руд. Оценка достоверности шламового опробования будет проводиться по результатам исследований контрольных проб.

Во всех скважинах, в которых планируется отбор проб, будут выполнены геофизические исследования методом каротажа магнитной восприимчивости (КМВ) с целью оперативного определения технологического типа руд по содержанию железа магнетитового.

С целью текущего контроля качества отбитой горной массы руды будет выполнено точечно-горстевое опробование по квадратной сети с ячейкой 25×30 см в количестве от 10 до 50 штук, общей массой до 15 кг. Предусмотрен контроль проб путем сдвига сети отбора на половину ячейки по развалу, где отбиралась контролируемая проба.

Для изучения физико-механических свойств руд и вмещающих пород с целью определения параметров устойчивости бортов карьера и откосов уступов будут отбираться штучные пробы и монолиты руды и вмещающих пород.

Для уточнения графика зависимости объемного веса от содержания железа общего и железа магнетитового планируется по всем типам и классам руд отобрать (отколоть) монолиты объемом по 1 м³ и его взвешиванием с точностью до 0,1 кг. Материал руды из целика будет раздроблен и сокращен по обычной схеме с получением аналитического порошка, а затем направлен на химический анализ с определением железа общего и железа магнетитового.

С целью изучения попутных компонентов во вмещающих породах планируется выполнить отбор проб включая контрольные пробы в кернохранилище из керна вмещающих пород по скважинам, пробуренным в предшествующую стадию геологоразведочных работ (2012-2015 гг.).

Для подготовки проб к лабораторным исследованиям все отобранные точечно-горстевые и шламовые пробы, а также дубликаты керновых проб будут обрабатываться машинно-ручным способом с использованием многостадийного цикла дробления – измельчения с контрольным просеиванием на стадии измельчения и сокращения с доведением размера частиц до 1 мм, с последующим истиранием их на дисковых истирателях до крупности 0,074 мм. Обработка проб будет проводиться по типовым схемам на базе предприятия, выполняющего разведочные работы на месторождении.

Комплекс лабораторных работ включает: экспресс анализ меди и других полезных компонентов (37 элементов), пробирный анализ на золото, определение пробности золота, определение физико-механических свойств пород и руд, лабораторно-технологические исследования.

Проведение заводских и технологических испытаний на крупнообъемных и заводских технологических пробах, отобранных в рамках проекта ОПР, будет выполнен в соответствии с программой, разработанной организацией, выполняющей технологические исследования (ЧМК), совместно с недропользователем и согласованной с проектной организацией. Расчет количества и объема этих проб будет рассчитан при разработке проекта ОПР.

В разделе 4 «Мероприятия по охране окружающей среды» выполнена оценка воздействия проектируемых разведочных работ на окружающую среду и предусмотрены мероприятия по снижению их негативного воздействия в процессе выполнения работ.

По результатам комплекса работ, выполненных в рамках проекта разведочных и опытно-промышленных работ, будет составлен геологический отчет о выполненных исследованиях, в том числе с подсчетом запасов попутных компонентов в случае получения положительных результатов, заключающихся в возможности и экономической целесообразности их извлечения.

Проект разведочных работ рассмотрен на заседании НТС АО ХК «Якутуголь» (Протокол б/н от 09.11.2021 года).

В соответствии с утвержденным Календарным планом проектные работы будут выполняться в период действия проекта – с октября 2022 года по сентябрь 2023 года.

Оценка полноты приведенных в проекте данных, обоснованность принятой методики производства работ, технологических решений и оптимальность предусмотренных видов и объемов работ для решения поставленных геологических задач:

1. По комплектности и оформлению проектной документации.

1.1. В состав проектной документации включены следующие документы и материалы:

1.1.1. Геологическое (техническое) задание на проведение разведочных работ по доизучению технологических свойств железных руд Сиваглинского месторождения, утвержденное 01.09.2021 года управляющим директором АО ХК «Якутуголь» И.И. Цепковым.

1.1.2. Проектная документация «Проект на проведение разведочных работ по доизучению технологических свойств железных руд Сиваглинского месторождения»

1.1.3. Календарный план выполнения работ, утвержденный 08 ноября 2021 года директором Департамента технического развития АО ХК «Якутуголь» А.В. Забелиным.

1.2. Проектная документация комплектна и содержит все необходимые документы и материалы, регламентированные требованиями пункта 5 «Правил подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых», утвержденных приказом Минприроды России от 14.06.2016 № 352 (далее – Правила проектирования).

1.3. «Проект на проведение разведочных работ по доизучению технологических свойств железных руд Сиваглинского месторождения» состоит из 2-х томов. Том 1 (158 стр.), содержит основной текст проекта и текстовые приложения. Том 2 содержит графические приложения.

1.4. Основной текст проекта, содержащий 14 таблиц и 65 рисунков, включает геологическое (техническое) задание, реферат и следующие разделы:

- «Общие сведения о Сиваглинском железорудном месторождении», состоящий подраздел «Обоснование необходимости проведения работ»;

- «Характеристика геологической изученности объекта и района работ», состоящий из подразделов:

- «Оценка геологической изученности месторождения за период 1952-1957 гг.», «Оценка геологической изученности месторождения за период 2012-2015 гг.», «Стратиграфия», «Магматизм», «Тектоника», «Полезные ископаемые», «Геологическое строение Сиваглинского железорудного месторождения»

(Вещественный состав руд, Характеристика рудных тел, Технологическая характеристика руд), «Данные об обеспеченности объекта работ топокартами, материалами топогеодезических работ»;

- «Методика геологоразведочных работ», состоящий из подразделов: «Обоснование рационального комплекса, методов и видов геологоразведочных работ», «Выбор количества и веса технологических промышленных проб», «Выбор места отбора проб», «Сопутствующее опробование и обработка проб при отборе технологических промышленных проб» (Отбор шлама взрывных скважин, Точно-горстевое опробование, Отбор штуфных проб, Отбор монолитов из целика, Отбор дубликатов керновых проб из вмещающий пород); «Проведение геофизических исследований во взрывных скважинах.» «Лабораторные исследования», «Технологические исследования.», «Камеральные работы»;

- «Мероприятия по охране окружающей среды»;

- «Сводный перечень проектируемых работ»;

- «Ожидаемые результаты работ и требования к получаемой геологической информации о недрах»;

- Список использованных источников.

В состав тестовой части проекта включен Календарный план выполнения работ по проекту.

1.5. Графические материалы к проекту, в том числе:

- Граф.1. Геологическая карта района Сиваглинского месторождения, масштаб 1:10 000 – 1 л;

- Граф.2. Геологическая карта Сиваглинского месторождения с фактическим материалом 2012-2015 гг. и контуром проектных работ. Масштаб 1: 2000 – 2 л;

- Граф.3. Геологический разрез по линии № 1-1. Масштаб 1:1000 – 1л;

- Граф.4. Геологический разрез по линии № 2-2. Масштаб 1:1000 – 1 л;

- Граф.5. Геологический разрез по линии № 5-5, масштаб 1:1000 1 л;

- Граф.6 Условные обозначения к разрезам.

1.6. Текстовые приложения к проекту включают материалы и копии следующих документов:

- Лицензия на недропользование ЯКУ 03153 ТЭ с приложениями и Дополнением №1;

- Выкопировка из годового отчетного баланса Форма 5-ГР на 01.01.2021 г, железо;

- Протокола ГКЗ №480-к от 29.01.2020 года;

- Протокол заседания НТС по рассмотрению материалов проекта.

1.7. Представленная на CD-диске электронная копия проектной документации (в формате DOCX, JPG, PDF), подписанная электронной подписью.

1.8. Проект содержит все необходимые разделы, регламентированные требованиями пункта 6 Правил проектирования.

Текст проекта, графические и текстовые приложения к нему оформлены в соответствии с требованиями пунктов 74-77 Правил проектирования.

1.9. Проектная документация в целом содержит необходимые для оценки принятых проектных решений материалы.

2. По геологическому заданию:

2.1. В целом геологическое (техническое) задание по своему содержанию соответствует общему содержанию геологического задания, указанному в пункте 22 Правил проектирования.

2.2. Геологическое (техническое) задание определяет цели, основные геологические задачи, ожидаемые результаты и необходимые сроки проведения разведочных работ на Сиваглинском железорудном месторождении.

Содержание геологического задания (уточненное) сформировано исходя из этапа, стадии и сроков проведения работ, геологической характеристики месторождения Сиваглинское, анализа результатов разведочных работ и рекомендаций протокола ТКЗ Управления по недропользованию по Республике Саха (Якутия) № 630 от 19.11.2021 года:

2.3. В геологическом (техническом) задании имеются технические ошибки, которые необходимо исправить в рабочем порядке в процессе проведения экспертизы проекта:

- в п.1.2. (Пространственные границы объекта) неверно указан номенклатурный лист, на котором находится лицензионный участок (О-51-XXIII, вместо О-51-XXIV);

- не внесены координаты участка полевых геологоразведочных работ.

3. По общим сведениям об объекте геологического изучения:

3.1. Приведенные в разделе «Общие сведения об объекте геологического изучения» сведения и данные в целом соответствует требованиям пункта 23 Правил проектирования.

3.2. Общие географо-экономические и природно-климатические сведения и данные об, сопровождаемые внутритекстовой - Обзорная географо-экономическая схема масштаба 1:5 000 000, достаточны для принятия проектных решений, связанных с выбором и организацией проведения проектируемых видов и методов работ.

4. По общей характеристике геологической изученности объекта:

4.1. Приведенные в разделе «Общая характеристика геологической изученности объекта» общие сведения и данные о геологической изученности и геологическом строении Сиваглинского железорудного месторождения в целом по своему содержанию соответствуют требованиям пунктов 24-26 Правил проектирования.

4.2. В разделе в достаточном объеме представлена информация о результатах разведочных работ на Сиваглинском железорудном месторождении, в том числе информация об утверждении параметров постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов балансовых и забалансовых железных руд и об утвержденных запасах железных руд, и о необходимости продолжения геологоразведочных работ, в том числе выполнении опытно-промышленной разработки для решения определенного ряда геологических задач.

4.3. Морфология и строение Сиваглинского железорудного месторождения, характеризующие геологическую модель приведены в рисунках и графических приложениях к проекту:

Граф.1. Геологическая карта района Сиваглинского месторождения, масштаб 1:10 000;

Граф.2. Геологическая карта Сиваглинского месторождения с фактическим материалом 2012-2015 гг. и контуром проектных работ;

Граф.3. Геологический разрез по линии № 1-1;

Граф.4. Геологический разрез по линии № 2-2;

Граф.5. Геологический разрез по линии № 5-5.

4.4. Общая характеристика и анализ геологической изученности и геологического строения Сиваглинского железорудного месторождения, приведенные в разделе, в целом достаточны для принятия дополнительных проектных решений о видах и объемах и сроках проведения геологоразведочных работ.

5. По методике проведения геологоразведочных работ:

5.1. Обоснованные в разделе «Методика проектируемых работ» состав комплекса проектируемых разведочных работ на Сиваглинском месторождении и методика проведения этих работ направлены на достижение целевого назначения работ, определенного геологическим заданием. Виды, объемы и сроки проведения проектируемых работ определены исходя из степени изученности месторождения, необходимости его доизучения, методики проведения разведочных работ, условий пользования недрами, сведений и данных, указанных в разделах проекта «Общие сведения об объекте геологического изучения», «Обоснование необходимости внесения изменений в проект геологического изучения» и «Общая характеристика геологической изученности объекта».

5.2. Предусмотренный в разделе комплекс исследований направленный на изучение технологических свойств железных руд и содержащихся в них попутных компонентов, а также изучение физико-механических свойств железных руд и вмещающих пород отвечает требованиям «Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Золото рудное» утвержденных распоряжением МПР России от 05.06.2007 г. № 37-р.

5.3. Проектные решения, обосновывающие проведение, методику и объемы проектируемых разведочных работ, и их размещение на площади Сиваглинского месторождения, приведены на следующих иллюстрациях (рисунках) в тексте проекта и графических приложениях к нему:

Граф.2. Геологическая карта Сиваглинского месторождения с фактическим материалом 2012-2015гг. и контуром проектных работ. Масштаб 1: 2000;

5.4. Содержание раздела «Методика проектируемых работ» и приведенные в нем сведения и данные в целом соответствуют требованиям пунктов 27-31 Правил проектирования. Предусмотренные виды, объемы и сроки проведения разведочных работ достаточны для решения поставленных геологических задач.

5.5. Экспертиза отмечает, что в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.11.2016 № 1240 «Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы» при осуществлении геодезических и картографических работ в сфере недропользования должна использоваться геодезическая система координат 2011 года (ГСК 2011), устанавливаемая и распространяемая с использованием государственной геодезической сети. Выполнение топографо-геодезических работ необходимо предусмотреть в геодезической системе координат 2011 года (ГСК-2011).

6. По мероприятиям по охране окружающей среды

6.1. Приведенные в разделе «Мероприятия по охране окружающей среды» сведения и данные в целом соответствует требованиям пункта 57 Правил проектирования.

6.2. Приведенный в разделе перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия предусмотренных проектом видов геологоразведочных работ на окружающую среду и недра при их проведении на участке недр месторождение Сиваглинское в целом обеспечивают снижение негативного воздействия при проведении поисковых и оценочных работ.

7. По сводному перечню проектируемых работ:

7.1. Сводный перечень проектируемых работ содержит сведения и данные обо всех видах геологоразведочных работ на участке недр месторождение Сиваглинское предусмотренных проектом, и их объемах.

7.2. Сводный перечень проектируемых работ соответствует требованиям пункта 54 Правил проектирования и рекомендуемому образцу, приведенному в Приложении 1 к Правилам проектирования.

8. По ожидаемым результатам работ и требованиям к получаемой геологической информации о недрах:

8.1. Приведенные в разделе «Ожидаемые результаты работ» сведения и данные в целом соответствует требованиям пункта 58 Правил проектирования.

8.2. Сведения об основных ожидаемых геологических результатах, проектируемых разведочных работ на участке недр месторождение Сиваглинское включая возможный ожидаемый прирост запасов попутных компонентов (в случае получения положительных результатов, заключающихся в возможности и экономической целесообразности их извлечения), порядок апробации результатов разведочных работ и перечень получателей результатов геологоразведочных работ соответствуют требованиям, указанным в соответствующих разделах Геологического (технического) задания.

9. По календарному плану выполнения работ по проекту:

9.1. Календарный план выполнения работ по проекту, утвержденный пользователем недр, содержит сведения и данные об основных видах геологоразведочных работ, предусмотренных проектной документацией, их объемах и сроках проведения геологоразведочных работ на *участке недр месторождение Сиваглинское*.

9.2. Календарный план выполнения работ по проекту соответствует требованиям пунктов 68-71 Правил проектирования и рекомендуемому образцу, приведенному в Приложении 5 к Правилам проектирования.

9.3. В Календарном плане выполнения работ по проекту имеется техническая ошибка, которую необходимо исправить в рабочем порядке в процессе проведения экспертизы проекта:

- окончание периода действия проекта указано с ошибкой (*октябрь 2023 года*, вместо *сентябрь 2023 года*).

10. Принятая методика производства работ, технологические решения и оптимальность предусмотренных видов и объемов работ для выполнения геологического (технического) задания и условий лицензии на пользование

недрами, изложенные в проекте и проиллюстрированные на графических приложениях, в целом обоснованы и с учетом устранения в проекте технических ошибок, указанных в пунктах 2.3, 9.3, а также с учетом необходимости выполнения требований при проведении геологоразведочных работ, указанных в пункте 5.5. данного заключения экспертизы, достаточны для решения поставленных геологических задач и выполнения условий пользования недрами, закрепленных в лицензии на пользование недрами ЯКУ 03153 ТЭ.

11. Проведение геологоразведочных работ, предусмотренных проектной документацией на проведение работ по объекту: «Проект на проведение разведочных работ по доизучению технологических свойств железных руд Сиваглинского месторождения», должно осуществляться с учётом запретов и (или) ограничений по проведению работ на территориях со специальным правовым режимом, а в случаях предусмотренных законодательством Российской Федерации при наличии соответствующих лицензий, допусков, заключений экспертиз, согласований и (или) разрешений.

Выводы:

1. После исправления технических ошибок и внесения исправлений по замечаниям экспертизы, не меняющих общую методику и объемы проведения проектируемых геологоразведочных работ, окончательный вариант проектной документации «Проект на проведение разведочных работ по доизучению технологических свойств железных руд Сиваглинского месторождения» соответствует условиям пользования недрами лицензии ЯКУ 03153 ТЭ и требованиям геологического (технического) задания.

2. Принятая методика, техника, технология и комплекс проектируемых работ по геологическому изучению недр на объекте в целом соответствуют требованиям законодательства о недрах и документам, предусмотренным законодательством Российской Федерации о техническом регулировании и стандартизации, и обеспечивают рациональное комплексное использование и охрану недр.

3. В соответствии с частью первой, пункта 23 «Порядка проведения экспертизы проектной документации на проведение работ по региональному геологическому изучению недр, геологическому изучению недр, включая поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, разведке месторождений полезных ископаемых», утвержденного приказом Минприроды России, от 23.09.2016 № 490, в редакции приказа Минприроды России от 03.05.2018 № 185, окончательный вариант представленной на экспертизу проектной документации оценивается положительно.

4. Планируемые к выполнению виды и объемы работ по проекту представлены в Приложении к настоящему заключению.

Начальник

Заместитель начальника

Ведущий инженер



Л.П. Быкова

А.В. Анганзоров

М.Г. Илларионова

Приложение
к положительному заключению экспертизы
от 11 февраля 2022 года № 058-02-13/2022

Сводный перечень видов и объемов работ основных видов и объемов проектируемых работ по Проекту на проведение разведочных работ по доизучению технологических свойств железных руд Сиваглинского месторождения, рекомендуемых к выполнению

| № п.п. | Наименование видов работ | Единица измерения | Общий объем |
|--------|---|-------------------|-------------|
| 1 | Геофизические исследования взрывных скважин * методом КМВ | скв/ п.м. | 720/7560 |
| 2 | Опробование, в т.ч.: | | |
| | - отбор бороздовых проб шлама+ контроль 5% | проба | 840 |
| | - отбор точечно-горстевых проб добытой руды+ контроль 5% | проба | 160 |
| | - отбор штучных проб и монолитов руд и вмещающих пород | проба | 24 |
| | - отбор монолитов для определения объемного веса руд | монолит | 12 |
| 3 | Обработка проб | | |
| | - дробление проб, крепостью X-XV категории | проба | 1138 |
| 4 | Экспресс анализ меди и других полезных компонентов (37 элементов: Mg, Al, S, P, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Sr, Nb, Mo, Ag, Pd, Cd, Sn, Sb, Ba, Ta, W, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Th, U) по шламу | анализ | 1 000 |
| 5 | Лабораторные исследования | | |
| | - химический анализ (Fe _{общ} , Fe _{магн.} , S _{общ} , медь, золото, кобальт и пр., 32 элемента) + внутренний контроль 5%+ внешний контроль 5% | анализ | 1150 |
| | - пробирный анализ (Au) | анализ | 72 |
| | - определение пробности золота | определение | 5 |
| | - определение физико-механических свойств пород | комплекс | 24 |
| 6 | Лабораторно-технологические исследования | исследование | 3 |
| 7 | Камеральные работы с составлением геологического отчета (с подсчетом запасов попутных компонентов при положительных результатах работ) | отчет | 1 |

Заместитель начальника



А.В. Анганзоров

«11» Февраля 2022 г.
Прошито, пронумеровано, скреплено
печатью и подписано 17 листов



Начальник
отделения

Л.П.Быкова



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(РОСНЕДРА)
УПРАВЛЕНИЕ ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ ПО РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)
(ЯКУТНЕДРА)**



«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель ТКР Якутнедра

Н. Г. Шепелёв

2022 г.

**ПРОТОКОЛ
ЗАСЕДАНИЯ
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ КОМИССИИ ПО РАЗРАБОТКЕ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
УПРАВЛЕНИЯ ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ПО РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)
(ТКР Якутнедра)**

г. Якутск

от 31 марта 2022 г.

№ 1226-гпп

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Члены ТКР Якутнедра: Шепелёв Н. Г. (председатель), Гаевая А. В. (заместитель председателя), Килясова М. К. (секретарь), Бочкарева М. Н., Быкова Л. П., Гилерт С. В., Гоголева Л. В., Жолудев А. В., Зарубин И. А., Иванов Х. Ю., Пухель А. Б.

Приглашенные:

от АО ХК «Якутуголь» - Кузьмин К. А.

ПОВЕСТКА ЗАСЕДАНИЯ: Рассмотрение проектной документации «Технический проект опытно промышленной разработки Сиваглинского месторождения» (ООО «Мечел-Инжиниринг», 2022 г.), представленной АО ХК «Якутуголь».

Председательствовал:

Н. Г. Шепелёв

Слушали доклад Кузьмина К. А.

1. АО ХК «Якутуголь» (заявление зарегистрировано в Якутнедра 28.02.2022 вх. № 1195) представлена на рассмотрение и согласование ТКР Якутнедра проектная документация «Технический проект опытно промышленной разработки Сиваглинского месторождения», разработанная ООО «Мечел-Инжиниринг» в 2022 году на основании задания на проектирование, утвержденного директором АО ХК «Якутуголь».

Представленные материалы содержат:

- проектную документацию «Технический проект опытно промышленной

разработки Сиваглинского месторождения» (2022) в составе: пояснительная записка в 1 книге (2 части), графические материалы к проекту (на 23 листах);

- копию лицензии ЯКУ 03153 ТЭ от 29.02.2012 года, с приложениями;
- копию протокола ГКЗ Роснедра от 29.01.2020 года № 480-к;
- копию протокола ТКЗ Якутнедра от 19.11.2021 года № 630;
- копию справки о состоянии и изменении запасов твердых полезных ископаемых за 2020 г. (форма 5-гр).

В обсуждении приняли участие: Кузьмин К. А., Шепелёв Н. Г., Гаева А. В., Бочкарева М. Н., Быкова Л. П., Гилерт С. В., Гоголева Л. В., Жолудев А. В., Зарубин И. А., Иванов Х. Ю., Пухель А. Б.

На проектную документацию поступило заключение Министерства экологии, природопользования и лесного хозяйства Республики Саха (Якутия) (письмо от 28.03.2022 № 18/02-01-14-3995).

2. ТКР Якутнедра ОТМЕЧАЕТ:

2.1. АО ХК «Якутуголь» на основании лицензии на право пользование недрами ЯКУ 03153 ТЭ от 29.02.2012 года планирует провести в 2022-2023 годах опытно-промышленные работы с целью: доизучения характеристик железных руд Сиваглинского месторождения, включая испытания (заводские и лабораторные) для уточнения технологических свойств доменных, агломерационных, медисто-магнетитовых, медисто-магнетит-мартитовых руд с целью разработки технологического регламента производства из доменных и агломерационных руд качественного металлургического сырья, обогащения магнетитовых руд, а также выполнить работы по определению промышленной ценности, технологической возможности и экономической целесообразности извлечения из железных руд попутных полезных компонентов и провести дополнительное изучение физико-механических свойств вскрышных пород и полезного ископаемого с целью геомеханического обоснования оптимальных параметров бортов карьера на месторождении железных руд Сиваглинское, расположенного на территории МО «Нерюнгринский район» Республики Саха (Якутия), в 135 км от г. Нерюнгри.

Срок действия лицензии ЯКУ 03153 ТЭ установлен до 01.10.2023 года. Лицензионный контур месторождения имеет площадь 2,23 км². Участок недр имеет статус горного отвода.

Сиваглинское железорудное месторождение открыто в 1937 году трестом «Якутзолото». В 1950-1954 годах Южно-Якутской комплексной экспедицией на месторождении были проведены разведочные работы посредством канав, шурфов с рассечками и скважин КБ, расположенных на разведочных профилях с расстояниями между ними 30-100 м, между скважинами по падению рудных тел - 50-100 м.

По результатам этих работ по месторождению были подсчитаны запасы железных руд, которые рассмотрены и утверждены ГКЗ СССР (протокол от 09.04.1955 года № 438) в следующем количестве по категориям: В – 11316 тыс. т, С₁ – 22976 тыс. т, С₂ – 1597 тыс. т.

В протоколе были отмечены значительные недостатки в проведенных работах и рекомендовано проведение дополнительных работ по изучению месторождения.

В 1955-1957 годах на месторождении были пробурены дополнительно 16 скважин, из которых только 4 пересекли рудное тело. Общий объем бурения составил 3034 п. м, средняя глубина скважин до 190 м.

За 1950-1957 годы на месторождении в целом выполнены следующие объемы: канавы – 10160 м³, шурфы с рассечками - 1627 п. м, скважины КБ – 15649 п. м.

В канавах и шурфах опробование рудных тел проводилось бороздовым способом, в скважинах - опробованием керна с длиной рядовых проб 0,2 - 2,0 м, а групповых – 2 - 20 м. В рядовых пробах определялись железо общее, сера, фосфор, в 464 групповых пробах также определялась медь. На месторождении для изучения технологических и металлургических свойств руд было отобрано 8 проб весом от 120 до 1 200 кг.

Технологические исследования руд были выполнены на базе Уральского филиала АН СССР и института Ленамеханобр. Исследованиями установлена возможность переработки богатых маритовых руд месторождения без обогащения по мартеновской (более 55% железа) и доменной (более 46% железа) схемам металлургии с обогащением более бедных руд с применением магнитной сепарации и флотации с получением кондиционных железных и медных концентратов.

По результатам всех проведенных работ был составлен отчет с подсчетом запасов железных руд, который прошел экспертизу в ГКЗ СССР. Запасы утверждены протоколом от 19.11.1957 года № 2056 по состоянию на 01.07.1957 года. Сиваглинское месторождение мелкое по запасам железа, 3 группы сложности, относится к скарновой формации.

Запасы утверждены по сумме категорий A_2+B+C_1 в количестве 26 382 тыс. т, в том числе запасы в магнетитовых и полумаритовых рудах 14 076 тыс. т, в маритовых рудах – 12 306 тыс. т.

После утверждения запасов в ГКЗ дальнейших геологоразведочных и добычных работ, кроме региональных и тематических, на территории Сиваглинского месторождения не проводилось до 2012 года.

Второй этап полевых разведочных работ проведен в период 2012-2015 годов после получения прав недропользования на месторождение ОАО «ХК Якутуголь». На основании проведенных работ и полученных данных выполнено ТЭО разведочных кондиций. ТЭО рассмотрено ГКЗ Роснедра и утверждены параметры постоянных разведочных кондиций (протокол ГКЗ Роснедра от 29.01.2020 г № 480-к). После утверждения постоянных кондиций составлен геологический отчет с подсчетом запасов, прошедший государственную экспертизу и получивший положительное заключение (протокол ТКЗ Якутнедра от 19.11.2021 г. №630). Подсчитанные балансовые запасы C_1+C_2 , на основе утвержденных постоянных разведочных кондиций, составили 20 743,7 тыс. тонн руды, при среднем содержании железа 48,47% и борте 15%.

По состоянию на 01.11.2021 года протоколом ТКЗ Якутнедра № 630 от 19.11.2021 года утверждены балансовые запасы по Сиваглинскому месторождению запасы железных руд для открытой добычи в количестве:

- по категории C_1 – 10 744,5 тыс. т;
- по категории C_2 – 9 999,2 тыс. т.

Сиваглинское железорудное месторождение в соответствии с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» отнесено по сложности геологического строения к 3-й группе, по степени изученности – к группе разведанных.

Представленный для согласования «Технический проект опытно промышленной разработки Сиваглинского месторождения» включает календарный график производства работ на месторождении при ОПР в 2022-2023 годах в количестве 1 375 тыс. т и нормативы потерь в количестве 0,7 %.

Весь комплекс горно-эксплуатационных работ, система ведения горных работ (подготовительных, горнопроходческих, вскрышных, добычных, вспомогательных), требования промышленной безопасности, мероприятия по охране окружающей природной среды приведены в «Техническом проекте» в необходимом объеме.

2.2. В проекте приняты следующие исходные данные для проектирования:

- в пределах лицензионного участка месторождения Сиваглинское приняты для проектирования опытно-промышленных работ запасы в количестве 1 375 тыс. т;

- Сиваглинское железорудное месторождение входит в состав Южно-Алданского железорудного района, охватывающего центральную часть Алданского щита, находится на левобережье среднего течения р. Сивагли (левый приток р. Большая Хатыми).

В тектоническом плане месторождение приурочено к ядру синклинали складки, запрокинутой под углом 50-60° в южном направлении. В синклинали месторождение занимает место крутого перегиба структуры из северо-восточного направления на юго-восточное, с осложнением ее синклинали складкой запад-северо-западного направления.

Основные запасы железных руд месторождения приурочены к северо-западному крылу Сиваглинской синклинали, на участке осложнения ее синклинали складкой второго порядка, где по результатам разведочных работ выделяются 9 сближенных железорудных тел, в четырех из которых №№ 4, 2, 22 и 3 сосредоточено 98% запасов месторождения. Рудные тела №№ 1, 11, 21, 23 и 31 мелкие по размерам и сопутствуют более крупным.

Морфология контуров рудных тел сложная. Характерны значительные вариации мощности (от 0,5 м до нескольких метров, иногда до 10 и более метров), наличие перемежающихся богатых, бедных и безрудных интервалов. Протяженность рудных зон не превышает нескольких сотен метров, падение на северо-восток под углами 40-70 градусов.

Рудные тела месторождения сложены магнетитом и мартитом (гематитом) с наложенной сульфидной минерализацией

Основными рудными минералами первичных руд является магнетит, в зоне окисления – мартит.

На месторождении преобладают два минеральных типа руд:

- серпентин-хлорит-мартитовые с актинолитом, гидроталькитом, ангидритом - 47% руд;

- диопсид (салит)-скаполит-магнетитовые или роговообманково-магнетитовые - 39% руд.

Рудные тела месторождения в большинстве своём выходят на дневную поверхность и перекрыты небольшим слоем наносов. Развитие рудных тел на глубину ограничивается отметками гор. +800 м, что составляет 250 м от поверхности.

Согласно техническому заданию на проектирование опытно-промышленные работы на месторождении планируется производить исключительно по рудному телу № 3 начиная с горизонта +1070, горизонтальными слоями высотой 10 м. Всего планируется добыть 1375 тыс. т. железной руды, в том числе: 1013 тыс. т. доменных руд, 341 тыс. т – медно-магнетитовых руд и 21 тыс. т агломерационных руд.

2.3. Принятый в проектной документации вариант опытно-промышленной разработки Сиваглинского месторождения характеризуется следующими условиями и показателями:

- способ разработки – открытый с предварительным рыхлением буровзрывным способом;

- бурение взрывных скважин – буровой станок Junjin JD-2000;

- вскрытие месторождения – вскрытие полутраншеями внутреннего заложения через каждые 10–20 м по вертикали;

- система разработки – транспортная с внешним отвалообразованием;

- параметры системы разработки: высота вскрышного и добычного уступов – 10,0 м; угол откоса рабочего уступа – 75°; угол откоса борта карьера – 50°; ширина предохранительной бермы – 3,1 м; минимальная ширина рабочей площадки – 30,4 м;

- ведения вскрышных и добычных работ – экскаватор Komatsu PC1250-8 с емкостью ковша 6,7 м³;

- отвалообразование, вспомогательные работы в карьере – бульдозер Komatsu D275;

- транспортирование горной массы на площадку ДСК – автосамосвалами БелАЗ-7555В грузоподъемностью 55 т;
- погрузочные работы на площадке ДСК – погрузчик Komatsu WA-470;
- транспортировка руды на перегрузочный пункт – автосамосвалы Howo 8x4, грузоподъемностью 35 т;
- средний коэффициент вскрыши – 0,61 м³/т;
- период реализации проектных решений – 2 года (2022-2023);

Расчет нормативов потерь при добыче выполнен по местам образования и по выемочной единице. В качестве выемочной единицы принят уступ, привязанный к горизонту отработки.

Места образования эксплуатационных потерь: – в местах погрузки, разгрузки, складирования и сортировки руды, на транспортных путях – 0,4 % (5,2 тыс. т); при буровзрывных работах – 0,3 % (3,8 тыс. т).

Суммарные эксплуатационные потери составят 0,7 % (9,0 тыс. т).

Примешивание разубоживающих пород к железной руде (засорение) составит 7,2% (98,9 тыс. т.) от количества обрабатываемых в период опытно-промышленной разработки балансовых запасов.

Общекарьерные потери проектом не предусмотрены.

2.4. Результаты планирования добычных работ на месторождении на период 2022-2023 гг. представлены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование | Ед. изм. | Всего | Горно-подготовительные работы | Годы эксплуатации | |
|-------------------------|----------|-------|-------------------------------|-------------------|------|
| | | | | 2022 | 2023 |
| Добыча | тыс. т | 1375 | 0 | 375 | 1000 |
| в том числе: | | | | | |
| по горизонтам: | | | | | |
| + 1070 | | 326 | | 327 | |
| + 1060 | | 873 | | 48 | 825 |
| + 1050 | | 176 | | | 175 |
| по типам руд: | | | | | |
| агломерационные руды | тыс. т | 21 | | 21 | |
| доменные руды | тыс. т | 1013 | | 320 | 693 |
| медно-магнетитовые руды | тыс. т | 341 | | 34 | 307 |

2.5. В проектной документации не предусматриваются решения по рекультивации земель, нарушенных горными работами. Данные решения предполагаются к выполнению в составе отдельной проектной документации на стадии промышленной разработки месторождения.

2.6. Экономическая оценка эффективности инвестиций в представленной проектной документации не приводится в связи с тем, что опытно-промышленная разработка осуществляется в рамках проекта геологоразведочных работ и является частью разведочных работ на Сиваглинском месторождении.

2.7. Рассмотрение проектной документации «Технический проект опытно-промышленной разработки Сиваглинского месторождения» (ООО «Мечел-Инжиниринг», 2022 г.) в ТКР Якутнедра осуществляется впервые.

2.8. Проектная документация утверждается пользователем недр после получения всех предусмотренных законодательством Российской Федерации согласований и экспертиз.

РЕШЕНИЕ ТКР Якутнедра:

1. Согласовать проектную документацию «Технический проект опытно-промышленной разработки Сиваглинского месторождения» на период реализации проектных решений до 31 декабря 2023 года, в том числе в части рационального и комплексного использования недр со следующими условиями и показателями:

- нормативы потерь железных руд – 0,7%;
- разубоживание – 7,2%;
- планируемый объем добычи эксплуатационных запасов – 1 375 тыс. т;
- период отработки по проекту – 2 года (2022-2023).

2. Рекомендовать недропользователю (АО ХК «Якутуголь»):

- отработку осуществлять при наличии всех необходимых документов, прошедших согласование и экспертизы в установленном порядке;

- при изменении горнотехнических условий разработки месторождения, изменении парка оборудования и иных условий технологического регламента разработки месторождения Сиваглинское обеспечить своевременную корректировку проектной документации и ее согласование в установленном порядке.

- выполнить рекомендации государственной экспертизы (протокол ТКЗ Якутнедра от 19.11.2021 г. № 630) по доизучению месторождения в пределах лицензионного участка.

- по результатам проведения ОПр подготовить и направить отчет о результатах работ на государственную экспертизу запасов полезных ископаемых в установленном порядке.

Результаты голосования: решение принято единогласно

Наименование недропользователя: АО ХК «Якутуголь»

Юридический адрес: 678960, г. Нерюнгри, ул. Ленина, д. 3/1

ИНН: 1434026980

Объект недропользования: железорудное месторождение Сиваглинское

Реквизиты лицензии: ЯКУ 03153 ТЭ

Вид полезного ископаемого: железные руды

Секретарь комиссии



М.К. Килясова



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ



УТВЕРЖДАЮ
Председатель ЦКР-ТПИ Роснедр

А. А. Гермаханов

«23 / 12» 2022 г.

**ПРОТОКОЛ
ЗАСЕДАНИЯ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ КОМИССИИ ПО РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
(ЦКР-ТПИ Роснедр)
СЕКЦИЯ НЕРУДНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ**

г. Москва

20 декабря 2022 г.

№ 353/22-стп

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Члены ЦКР-ТПИ Роснедр: Гермаханов А. А. (председатель), Бурдин Д. Б. (заместитель председателя, председатель секции), Бабилов В. С. (заместитель председателя), Куликов Д. А. (заместитель председателя), Руднев А. В. (заместитель председателя), Супрун В. И. (заместитель председателя), Сытенков В. Н. (заместитель председателя), Ануфриева С. И., Башлыкова Т. В., Горохов К. Д., Лоскутов А.С., Никишин Д. Л., Прокопович А. В., Рогожин А. А., Рыбакова Т. З. (представитель Росприроднадзора по согласованию), Уманская Ю. В. (ученый секретарь), Рындальцева А. М. (заместитель ученого секретаря).

Кворум имеется. Заседание правомочно.

Приглашенные:

от ФГБУ «ВИМС»: Лебедева А. Ю.
от АО ХК «Якутуголь»: Диденко В. В.
от ООО «Якутская рудная компания»: Лупенко В. В.
от ООО «Мечел-Инжиниринг»: Кузьмин К. А.

Председательствовал: Гермаханова А. А.

Слушали: Кузьмина К. А., Лебедеву А. Ю.

ПОВЕСТКА ЗАСЕДАНИЯ:

Повторное рассмотрение проектной документации «Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом», подготовленной ООО «Мечел-Инжиниринг» в 2022 г. и представленной АО ХК «Якутуголь».

1. АО ХК «Якутуголь» представлена на рассмотрение и согласование в ЦКР-ТПИ Роснедр проектная документация «Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом» (заявление зарегистрировано в Роснедрах 22.11.2022 № 36026/31).

К представленной проектной документации прилагаются копии следующих документов:

– лицензии на пользование недрами ЯКУ 007258 ТЭ от 06.09.2022, выданной ООО «Якутская рудная компания», с целевым назначением и видами работ – для разведки и добычи полезных ископаемых, в том числе использования отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств (участок недр, предоставленный в пользование – месторождение Сиваглинское); дата окончания действия лицензии 01.10.2023;

– лицензии на пользование недрами ЯКУ 03034 ТЭ от 05.08.2011, выданной АО ХК «Якутуголь», с целевым назначением и видами работ: разведка и добыча железных руд на месторождении Пионерское; дата окончания действия лицензии 10.03.2033;

– соглашения о совместной деятельности от 11.10.2022 № 1 по освоению Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений между АО ХК «Якутуголь» и ООО «Якутская рудная компания»;

– протокола заседания Государственной комиссии по утверждению заключений государственной экспертизы запасов твердых полезных ископаемых Федерального агентства по недропользованию от 29.01.2020 № 480-к об утверждении заключения государственной экспертизы по технико-экономическому обоснованию разведочных кондиций для подсчета запасов Пионерского и Сиваглинского железорудных месторождений в Республике Саха (Якутия);

– протокола заседания Территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых Управления по недропользованию по Республике Саха (Якутия) (ТКЗ Якутнедра) от 19.11.2021 № 630 о государственной экспертизе материалов подсчета запасов железных руд на Сиваглинском месторождении по состоянию на 01.11.2021, представленным акционерным обществом Холдинговая компания «Якутуголь» (АО ХК «Якутуголь»);

– протокола заседания Государственной комиссии по утверждению заключений государственной экспертизы запасов твердых полезных ископаемых Федерального агентства по недропользованию от 20.04.2022 № 6978 об утверждении заключения государственной экспертизы по подсчету запасов железных руд Пионерского месторождения в Республике Саха (Якутия);

– протокола заседания ТКР Якутнедра от 31.03.2022 № 1226-тпи по рассмотрению проектной документации «Технический проект опытно промышленной разработки Сиваглинского месторождения (ООО «Мечел-Инжиниринг», 2022 г.);

– протокола заседания ЦКР-ТПИ Роснедр от 05.07.2022 № 131/22-стп по рассмотрению проектной документации «Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом» (ООО «Мечел-Инжиниринг», 2022 г.);

– положительного заключения экспертизы ФГКУ «Росгеолэкспертиза» от 11.02.2022 № 058-02-13/2022 на проектную документацию «Проект на проведение разведочных работ по доизучению технологических свойств железных руд Сиваглинского месторождения»;

– формы статистической отчетности № 5-гр за 2021 г.

2. ЦКР-ТПИ Роснедр ОТМЕЧАЕТ:

2.1. Основание, исходные данные и условия для подготовки проектной документации

2.1.1. Основание и цели подготовки проектной документации:

АО ХК «Якутуголь» на основании лицензий ЯКУ 007258 ТЭ, ЯКУ 03034 ТЭ и соглашения о совместной деятельности от 11.10.2022 № 1 по освоению Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений между АО ХК «Якутуголь» и ООО «Якутская рудная компания», а также представленной на рассмотрение и согласование проектной документации планирует разработку Сиваглинского и Пионерского месторождений.

На дату согласования проектной документации право пользования недрами не прекращено.

Основанием для разработки представленной проектной документации явилось решение АО ХК «Якутуголь» и ООО «Якутская рудная компания» (является дочерним предприятием АО ХК «Якутуголь») о разработке проектной документации по результатам утверждения в 2021-2022 гг. запасов железных руд Сиваглинского и Пионерского месторождений.

2.1.2. Сведения о ранее согласованной проектной документации на выполнение работ, связанных с использованием недрами, подготовленной по участкам недр

В настоящее время в границах Сиваглинского месторождения ведется опытно-промышленная разработка в соответствии с проектной документацией «Технический проект опытно промышленной разработки Сиваглинского месторождения (ООО «Мечел-Инжиниринг», 2022 г.), согласованной ТКР Якутнедра (протокол от 31.03.2022 № 1226-тпи).

Проектная документация на разработку Сиваглинского и Пионерского месторождений представлена на согласование ЦКР-ТПИ Роснедр повторно. Протоколом заседания ЦКР-ТПИ Роснедр от 05.07.2022 № 131/22-стп было отказано в согласовании проектной документации в соответствии с п. 23 «б», «в», «г» «Правил подготовки, согласования и утверждения технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых...» (утверждены постановлением Правительства РФ от 30.11.2021 № 2127).

2.1.3. Сведения об обязательствах пользователя недр и специальных условиях, предусмотренных в лицензии на пользование недрами:

В соответствии пп. 4.1.5.1., 4.2.3.1, 13.2 Приложения № 1 к лицензии ЯКУ 007258 ТЭ предусмотрены следующие обязательства пользователя недр:

- срок утверждения технического проекта разработки месторождения полезных ископаемых, согласованного в соответствии со ст.23.2. Закона РФ «О недрах» – не позднее 30.06.2022;

- срок ввода месторождения полезных ископаемых в разработку (эксплуатацию) – не позднее 30.06.2024;

- сроки выхода на проектную мощность горнодобывающего предприятия с производительностью в соответствии с техническим проектом определяются в соответствии с утвержденным и согласованным в установленном порядке техническим проектом разработки;

В соответствии пп. «г», «е», «ж» пп. 3.1. Приложения № 9 и пп. 5.1. в) Приложения 1 к лицензии ЯКУ 03034 ТЭ предусмотрены следующие обязательства пользователя недр:

- подготовка и согласование в установленном порядке технического проекта освоения Лицензионного участка на площадях с утвержденными запасами не позднее 30.06.2022, при этом проект должен получить положительное заключение необходимых государственных экспертиз;

- ввод в эксплуатацию горнодобывающего предприятия не позднее 24 месяцев с момента согласования и утверждения в установленном порядке технического проекта освоения Лицензионного участка;

- сроки выхода на проектную мощность горнодобывающего предприятия с производительностью в соответствии с техническим проектом определяются

в соответствии с утвержденным и согласованным в установленном порядке техническим проектом разработки;

– при прочих равных условиях привлечение предприятий Республики Саха (Якутия) и российских предприятий в качестве подрядчиков (поставщиков) по изготовлению оборудования, технических средств и выполнения различного вида услуг.

2.1.4. Основные положения (технические и экономические решения)

В представленной проектной документации рассмотрены технические и технологические решения по отработке запасов железных руд участков недр месторождений Сиваглинское и Пионерское открытым способом, в том числе: разработаны календарные планы вскрышных и добычных работ, выполнен расчет потерь полезного ископаемого при добыче, приведены мероприятия по безопасному ведению работ, связанных с пользованием недрами, по рациональному использованию и охране недр, по обеспечению требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности при пользовании недрами.

2.2. Геологическое строение карьерного поля

2.2.1. Общие сведения и природные условия

Участки недр расположены на территории муниципального образования «Нерюнгринский район» Республики Саха (Якутия).

Пионерское месторождение расположено на расстоянии около 4,0 км юго-западнее Сиваглинского месторождения.

Специфической особенностью района является наличие островной многолетней мерзлоты мощностью от первых метров до 40–190 м.

Климат на территории месторождений достаточно суровый, резко континентальный, отличающийся холодной долгой зимой, коротким и тёплым летом и кратковременностью переходных периодов.

2.2.2. Геологическая изученность карьерного поля

По степени изученности Сиваглинское месторождение отнесено к разведанным.

По степени изученности Пионерское месторождения отнесено к разведанным для открытых горных работ, к оцененным для подземных горных работ.

2.2.3. Оценка сложности геологического строения карьерного поля

По сложности геологического строения Сиваглинское месторождение относится к 3-й группе, Пионерское месторождение – к 2-й группе.

2.2.4. Гидрогеологические условия отработки участков – сложные. На Сиваглинском месторождении выделено четыре водоносных горизонта, на Пионерском – три.

2.2.5. Характеристика полезного ископаемого, сведения о попутных полезных ископаемых и полезных компонентах

Полезным ископаемым является железная руда. Количество рудных тел на Сиваглинском месторождении – 9, на Пионерском месторождении – 3. Падение рудных тел: Сиваглинское месторождение – от 40° до 70°, северо-восточное; Пионерское месторождение – от 70° до 85°, восточное. Мощность рудных тел: Сиваглинское месторождение – от 10 до 260 м; Пионерское месторождение – от 60 до 180 м.

Объемный вес: руды – 3,57–3,74 т/м³, вмещающих пород – 2,59–2,89 т/м³.

По технологическим свойствам руды Сиваглинского месторождения делятся на три типа: доменные, агломерационные и медно-магнетитовые, медно-мартиит-магнетитовые, медно-мартиитовые; Пионерского месторождения – на два типа: малосернистые магнетитовые руды и сернистые магнетитовые руды.

Руды Сиваглинского месторождения характеризуются средним содержанием: в доменных рудах Fe_{общ} – 55,67 %, Fe_{магн.} – 4,99 %, Cu – 0,11 %, S – 0,06 %, P – 0,1 %,

в агломерационных $Fe_{\text{общ}} - 48,47\%$, $Fe_{\text{магн.}} - 11,52\%$, $Cu - 0,12\%$, $S - 0,51\%$, $P - 0,15\%$, в медно-магнетитовых $Fe_{\text{общ}} - 43,49\%$, $Fe_{\text{магн.}} - 29,55\%$, $Cu - 0,46\%$, $S - 2,34\%$, $P - 0,1\%$.

Руды Пионерского месторождения характеризуются средним содержанием: в малосернистых магнетитовых рудах $Fe_{\text{общ}} - 36,94\%$, $Fe_{\text{магн.}} - 22,01\%$, $S - 0,09\%$, $P - 0,04\%$; в сернистых магнетитовых рудах $Fe_{\text{общ}} - 35,72\%$, $Fe_{\text{магн.}} - 29,1\%$, $S - 1,67\%$, $P - 0,03\%$.

Попутные полезные ископаемые и полезные компоненты отсутствуют.

2.2.6. Горно-геологические условия эксплуатации

Горно-геологические условия Сиваглинского месторождения благоприятны для отработки открытым способом, Пионерского месторождения – комбинированным способом.

2.2.7. Границы и запасы карьерного поля

Границы ведения работ по пользованию недрами

Площадь участка недр, предоставленного в пользование в границах лицензии ЯКУ 007258 ТЭ, составляет $2,23 \text{ км}^2$, нижняя граница – нижняя граница подсчета запасов.

Площадь участка недр, предоставленного в пользование в границах лицензии ЯКУ 03034 ТЭ, составляет $9,95 \text{ км}^2$, нижняя граница – нижняя граница подсчета запасов.

Проектная документация по целевому назначению, пространственным границам, основным видам работ соответствует условиям пользования недрами, установленным лицензиями ЯКУ 007258 ТЭ и ЯКУ 03034 ТЭ, и содержит информацию о границах проведения работ, соответствующих границам участков недр.

В проектной документации не предусматривается проведение работ за границами участков недр.

Границы ведения сопутствующих работ

Общая потребность в земельных ресурсах для строительства и эксплуатации месторождений железной руды составляет $923,45 \text{ га}$. Земельные участки расположены на землях лесного фонда Нерюнгринского лесничества, МО «Нерюнгринский район» РС (Я).

Сведения о запасах полезных ископаемых

Запасы железных руд Сиваглинского месторождения утверждены для открытого способа разработки Территориальной комиссией по запасам полезных ископаемых Управления по недропользованию по Республике Саха (Якутия) (протокол от 19.11.2021 № 630) и по состоянию на 01.01.2022 (форма № 5-гр) составляли: балансовые категорий $C_1+C_2 - 20\,744 \text{ тыс. т}$, забалансовые категории $C_2 - 2\,422 \text{ тыс. т}$, в том числе по типам руд:

– балансовые: доменные руды – $8\,693 \text{ тыс. т}$; агломерационные руды – 689 тыс. т и медно-магнетитовые руды – $11\,361 \text{ тыс. т}$;

– забалансовые: доменные руды – 332 тыс. т ; агломерационные руды – 81 тыс. т и медно-магнетитовые руды – $2\,009 \text{ тыс. т}$.

Запасы железных руд Пионерского месторождения утверждены Государственной комиссией по утверждению заключения государственной экспертизы запасов твердых полезных ископаемых Федерального агентства по недропользованию (протокол от 20.04.2022 № 6978) и по состоянию на 01.01.2022 составляли: для подземного способа разработки – $80\,528,3 \text{ тыс. т}$ сернистых магнетитовых руд категории C_2 ; для открытого способа разработки – $50\,087,4 \text{ тыс. т}$ категорий $B+C_1+C_2$, в том числе по типам руд:

– малосернистые магнетитовые руды – $426,9 \text{ тыс. т}$;

– сернистые магнетитовые руды – $49\,660,5 \text{ тыс. т}$.

Сведения о вовлекаемых в отработку балансовых запасах

В период 2022-2023 гг. на Сиваглинском месторождении планируются опытно-промышленные работы с добычей $1282,5 \text{ тыс. т}$ балансовых запасов руды

(доменные руды – 951,7 тыс. т; агломерационные руды – 19,5 тыс. т и медно-магнетитовые руды – 311,3 тыс. т) согласно проектной документации «Технический проект опытно промышленной разработки Сиваглинского месторождения (ООО «Мечел-Инжиниринг», 2022 г.), согласованной ТКР Якутнедра (протокол от 31.03.2022 № 1226-тпи).

Представленной проектной документацией предусматривается добыча балансовых запасов для открытых горных работ в технических границах карьеров в количестве 19461,2 тыс. т по Сиваглинскому месторождению (доменные руды – 7 741,8 тыс. т; агломерационные руды – 669,0 тыс. т и медно-магнетитовые руды – 11 050,4 тыс. т) и 50 087,4 тыс. т по Пионерскому месторождению.

Отработка балансовых запасов Пионерского месторождения, утвержденных для подземного способа отработки, будет рассмотрена по отдельной документации.

2.2.8. Сопоставление показателей разработки месторождения с показателями, содержащимися в материалах по технико-экономическому обоснованию кондиций, прошедших государственную экспертизу запасов полезных ископаемых, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр приведено в таблице 1.

Таблица 1

Сопоставление показателей разработки месторождения по техническому проекту и по ТЭО кондиций

| Наименование параметра | Ед. изм. | Показатели проекта разработки | Показатели ТЭО кондиций |
|------------------------------------|------------|--|--|
| Способ разработки | | | |
| Сиваглинское месторождение | - | открытый | открытый |
| Пионерское месторождение | - | комбинированный | комбинированный |
| Проектная мощность | | | |
| Пионерское месторождение | тыс. т/год | 2250 | 3500 |
| Сиваглинское месторождение | тыс. т/год | 1250 | |
| Вид товарной продукции | - | доменная руда, аглоруда, железорудный концентрат | доменная руда, аглоруда, железорудный концентрат |
| Эксплуатационные потери* | | | |
| Пионерское месторождение: | | | |
| – малосернистые магнетитовые руды; | % | 10,2 | 8,0 |
| – сернистые магнетитовые руды | % | 4,1 | |
| Сиваглинское месторождение: | | | |
| – доменные руды; | % | 5,7 | 4,3 |
| – медно-магнетитовые руды; | % | 14,3 | 10,8 |
| – агломерационные руды. | % | 9,6 | 10,8 |
| Засорение* | | | |
| Пионерское месторождение: | | | |
| – малосернистые магнетитовые руды; | % | 16,4 | 0,4 |
| – сернистые магнетитовые руды | % | 1,7 | |

Окончание таблицы 1

| | | | |
|--|---|------|-----|
| Сиваглинское месторождение: | | | |
| – доменные руды; | % | 6,1 | 0,5 |
| – медно-магнетитовые руды; | % | 4,0 | |
| – агломерационные руды. | % | 15,5 | |
| *в представленной проектной документации при расчете потерь и засорения учитывалась длина контактов «руда-порода» по каждой выемочной единице, в ТЭО кондиций расчет был выполнен укрупненно по средней длине контактов по всему месторождению | | | |

2.3. Технические решения

2.3.1. В представленной проектной документации принят вариант разработки месторождения, характеризующийся следующими условиями и показателями:

Проектная мощность и режим работы карьеров приведены в таблице 2.

Таблица 2

Проектная мощность и режим работы разреза

| Наименование параметра | Значение |
|--|----------|
| Проектная мощность, тыс. т | 3 500 |
| Количество рабочих дней в году | 354 |
| Количество рабочих смен в сутки на добычных, вскрышных и буровых работах | 2 |
| Продолжительность смены, часов | 12 |

Вскрытие и порядок отработки поля карьера

Способ отработки запасов – открытый. Вскрытие Сиваглинского месторождения планируется выполнить при ведении ОПР на рудном теле № 3. Разработка предусмотрена двухфланговая с юго-западной и центральной частями. Вскрытие нагорной части Пионерского месторождения предусмотрено осуществлять системой временных заездов (в полутраншеях). Разработка глубинной зоны планируется временными траншеями внутреннего заложения. Общее продвижение фронта горных работ будет осуществляться с юго-востока на северо-запад.

Система разработки

Система разработки – углубочная транспортная с внешним отвалообразованием.

Основные параметры карьера

Глубина карьерной выемки Сиваглинского месторождения составляет до 195 м, площадь – 0,59 км², длина – до 850 м, ширина – до 900 м.

Глубина карьерной выемки Пионерского месторождения составляет до 280 м, площадь – 0,63 км², длина – до 800 м, ширина – до 1200 м.

Элементы системы разработки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Система разработки

| Наименование параметра | Ед. изм. | Значение |
|--------------------------------|----------|-----------|
| высота уступа: | | |
| вскрышного | м | до 10 |
| добычного | м | до 10 |
| высота подустапа | м | от 3 до 6 |
| рабочий угол откоса уступа: | | |
| по четвертичным породам | град. | 60 |
| по взорванным породам | град. | 75 |
| по скальным | град. | 75 |
| ширина предохранительной бермы | м | 8 |

Буровзрывные работы

Подготовка пород к выемке осуществляется буровзрывным способом.

Оборудование, машины и механизмы для вскрышных и добычных работ представлены в таблице 4.

Таблица 4

Транспорт, оборудование, машины и механизмы для ведения горных работ

| Наименование вида горных работ | Применяемое оборудование | Наименование оборудования |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| Вскрышные / добычные | Экскаватор | Caterpillar Cat 395, ЭКГ-12 |
| Транспортировка вскрышных пород и полезного ископаемого | Самосвал | БелАЗ-75131, LGMG MT86 |
| БВР | Буровой станок | Sandvik Leopard DI650i |
| Отвалообразование | Бульдозер | Четра T25.02 |

Общая схема работ и календарный план разработки карьера (объемы и сроки работ, порядок ввода эксплуатационных объектов в разработку)

В период 2022-2023 гг. на Сиваглинском месторождении планируются опытно-промышленные работы с суммарной добычей 1 375 тыс. т железной руды, в т. ч.: доменных руд – 1 013 тыс. т, медно-магнетитовых руд – 341 тыс. т и агломерационных руд – 21 тыс. т.

В проектной документации представлен календарный план горных работ, включающий период проведения ОНР в 2022-2023 гг. Календарный план ведения горных работ на 2024–2046 гг. представлен в приложении № 1 к настоящему протоколу.

2.3.2. Качество полезного ископаемого. Ожидаемое качество добываемого полезного ископаемого. Ожидаемое качество товарной продукции (добытого полезного ископаемого)

Железная руда Сиваглинского месторождения представлена тремя технологическими типами руд:

- доменные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) выше 50 %, серы менее 0,3 % и меди менее 0,2 %;
- агломерационные руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) более 45 % и меди менее 0,2 %;
- медно-мартитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-магнетитовые руды с содержанием железа общего ($Fe_{общ}$) выше 25 % и меди более 0,2 %.

Добываемая руда должна соответствовать техническим условиям на доменную руду ТУ 07.10.10-238-00161878-2021 и аглоруду ТУ 07.10.10-239-00161878-2021.

Доменную руду Сиваглинского месторождения планируется реализовывать после дробления и рассортировки; агломерационные и медно-магнетитовые руды в 2022 г. складироваться на борту карьера, а начиная с 2023 г. будут вывозиться на обогатительную фабрику Коршуновского ГОКа для обогащения. С 2028 г. планируется ввод в эксплуатацию новой обогатительной фабрики Сиваглинского ГОКа для обогащения железных руд, спроектированной и разработанной по отдельному проекту.

Железная руда Пионерского месторождения представлена двумя технологическими типами руд: малосернистые магнетитовые руды и сернистые магнетитовые руды.

Руду Пионерского месторождения планируется обогащать на проектируемой фабрике Сиваглинского ГОКа.

Товарной продукцией предприятия будут:

- доменная руда крупностью 10-70 мм;
- аглоруда крупностью 0-10 мм;
- железный концентрат с содержанием железа общего 65 %, выходом до 62,7 %, массовой долей серы менее 0,2 %, среднегодовой влажностью до 4,0 %.

2.3.3. Инженерно-техническое обеспечение. Сети и системы

Инженерно-техническое обеспечение, сети и системы, объекты инфраструктуры соответствуют потребностям предприятия.

2.3.4. Обоснование границ горного отвода, охранных и санитарно-защитных зон, наличие в границах проектируемых работ особо охраняемых природных территорий

Для работ на Сиваглинском месторождении имеется горноотводный акт от 24.05.2022 № 14–7300–00687 сроком действия до 01.10.2023. Площадь проекции горного отвода на горизонтальную плоскость составляет 24,8 га. Нижней границей горного отвода (для ОПП) является горизонт с абсолютной отметкой +1050 м.

В представленной проектной документации разработан проект уточненного горного отвода площадью 66,7 га и глубиной до горизонта с абсолютной отметкой +900 м для Сиваглинского карьера и площадью 71,7 га и глубиной до горизонта с абсолютной отметкой +780 м для Пионерского карьера.

Размеры и границы санитарно-защитных зон от карьера установлены в соответствии с СанПиНом 2.2.1/2.1.1.1200-03 и составляют:

- участок открытых горных работ – II класс с ориентировочным размером санитарно-защитной зоны 500 м;
- породный отвал – III класс с ориентировочным размером санитарно-защитной зоны 300 м;
- промышленная площадка дробильно-сортировочного комплекса – III класс с ориентировочным размером санитарно-защитной зоны 500 м.

На территории санитарно-защитной зоны отсутствуют объекты, размещение которых в границах санитарно-защитной зоны не допускается.

2.3.5. Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого, попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов. Расчет потерь и разубоживания полезного ископаемого

Расчет нормативов потерь железных руд при добыче выполнен в соответствии с нормативным документом: «Отраслевая инструкция по определению, учету и нормированию потерь руды при разработке железорудных, марганцевых и хромитовых руд месторождений на предприятиях Министерства черной металлургии СССР» (ВИОГЕМ, 1975 г.).

В качестве выемочной единицы в проекте принят добычной уступ (горизонт) высотой 10 м.

Общекарьерные потери полезных ископаемых проектом не предусмотрены.

Проектом определены потери железной руды при добыче в приконтактной зоне и при складировании и сортировке руды (0,1 %).

Потери при добыче железных руд на Сиваглинском месторождении оставили:

- доменные руды – 443,5 тыс. т (5,7 %);
- медно-магнетитовые руды – 1 588,7 тыс. т (14,4 %);
- агломерационные руды – 64,6 тыс. т (9,6 %).

С учетом засорения вмещающими породами и влажности 2,26 % количество добываемой рудной массы в 2024-2039 гг. составит по Сиваглинскому месторождению:

- доменные руды – 7 958,3 тыс. т;
- медно-магнетитовые руды – 10 085,8 тыс. т;
- агломерационные руды – 734,7 тыс. т.

Потери при добыче железных руд на Пионерском месторождении составили:

- малосернистые магнетитовые руды – 43,4 тыс. т (10,2 %);
- сернистые магнетитовые руды – 2 036,3 тыс. т (4,1 %).

С учетом засорения вмещающими породами и влажности 2,26 % количество добываемой рудной массы в 2028-2046 гг. составит по Пионерскому месторождению:

- малосернистые магнетитовые руды – 471 тыс. т;
- сернистые магнетитовые руды – 49 551 тыс. т.

2.3.6. Отходы производства. Использование вскрышных и вмещающих пород, отходов горного производства

Отходами производства являются пустые вскрышные породы, представленные четвертичными отложениями и скальным грунтом коренной части месторождения.

Четвертичные отложения предусмотрено размещать в отвал вскрышных пород. Скальный грунт коренной части планируется использовать на этапе строительства горнодобывающего предприятия для отсыпки основания технологических дорог, промышленных площадок.

2.3.7. Геолого-маркшейдерское обеспечение предприятия. Документация

Недропользователем предусмотрено ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность.

2.3.8. Мероприятия по охране окружающей среды, в том числе по охране и рациональному использованию земельных ресурсов, по рекультивации земель, по охране атмосферного воздуха от загрязнения, поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения, по охране окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства, охране растительного и животного мира

В проектной документации предусмотрены мероприятия по охране окружающей среды. Работы по рекультивации земель, нарушенных горными работами, планируется выполнять в процессе ведения горных работ в два этапа: технический и биологический. Направление рекультивации – лесохозяйственное. Площадь, подлежащая рекультивации, составит 802,51 га.

2.3.9. Экономическая оценка эффективности инвестиций

Оценка экономической эффективности технического проекта характеризуется показателями, представленными в таблице 5.

Таблица 5

Экономическая оценка эффективности инвестиций

| Наименование показателя | Ед. изм. | Значение |
|--|----------|----------|
| Горизонт расчета | лет | 20 |
| Инвестиционные затраты | млн руб. | 20 329 |
| Эксплуатационные затраты | млн руб. | 73 657 |
| Средняя себестоимость 1 т товарной продукции | руб./т | 1 364,0 |
| Цена реализации 1 т товарной продукции: | | |
| - доменная руда, | руб./т | 6 591 |
| - аглоруда, | руб./т | 2 391 |
| - железорудный концентрат | руб./т | 4 812 |
| Валовая прибыль | млн руб. | 52 425 |
| Чистая прибыль | млн руб. | 39 909 |
| Ставка дисконтирования | % | 10 |
| Чистый дисконтированный доход | млн руб. | 17 221 |
| Срок окупаемости | лет | 1,1 |
| Индекс доходности инвестиций | доли ед. | 4,07 |
| Внутренняя норма доходности | % | 18,2 |
| Бюджетный доход | млн руб. | 23 772 |

2.4. Соответствие проектной документации требованиям действующего законодательства

2.4.1. Соответствие проектной документации требованиям действующего законодательства

Представленная проектная документация соответствует требованиям законодательства Российской Федерации о недрах.

Представленная проектная документация соответствует Правилам подготовки, согласования и утверждения технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых, технических проектов строительства и эксплуатации подземных сооружений, технических проектов ликвидации и консервации горных выработок, буровых скважин и иных сооружений, связанных с использованием недрами, по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами, утвержденным постановлением Правительства РФ от 30.11.2021 № 2127, а также Требованиям к структуре и оформлению проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых, ликвидацию и консервацию горных выработок и первичную переработку минерального сырья, утвержденным приказом Минприроды РФ от 25.06.2010 № 218.

2.4.2. Соответствие проектной документации условиям пользования недрами

Данные и проектные решения, содержащиеся в представленном на рассмотрение техническом проекте, не противоречат условиям лицензионного соглашения к лицензиям на пользования недрами ЯКУ 007258 ТЭ и ЯКУ 03034 ТЭ.

АО ХК «Якутуголь» и ООО «Якутская рудная компания» не выполнены обязательства, установленные в лицензиях ЯКУ 007258 ТЭ и ЯКУ 03034 ТЭ, по срокам подготовки и согласования в установленном порядке технического проекта освоения Лицензионного участка на площадях с утвержденными запасами – «не позднее 30.06.2022». Однако технический проект ранее рассматривался ЦКР-ТПИ Роснедр (протокол от 05.07.2022 № 131/22-стп), в согласовании было отказано, в проектную документацию внесены соответствующие изменения, замечания устранены. При этом смещение даты согласования технического проекта не повлияло на срок ввода месторождения в эксплуатацию (2024 г.).

2.4.3. Соответствие проектной документации результатам государственной экспертизы запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр

Данные и проектные решения, содержащиеся в представленной на рассмотрение проектной документации, соответствуют (по основным критериям: способ и система разработки, проектная мощность и пр.) заключениям государственной экспертизы запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр.

2.4.4. Обоснованность проектных решений

Данные и проектные решения, содержащиеся в представленной на рассмотрение проектной документации, соответствуют требованиям по рациональному использованию и охране недр.

Пользователями недр обоснованы проектные решения с проведением работ, связанных с использованием недрами, в границах участков недр, предоставленных в пользование по лицензиям ЯКУ 007258 ТЭ и ЯКУ 03034 ТЭ.

Представленная проектная документация не предусматривает проведение работ, связанных с использованием недрами, в границах особо охраняемых природных территорий, зон с особыми условиями использования территорий.

2.5. Порядок действия проектной документации после ее согласования

Проектная документация утверждается пользователем недр после получения всех предусмотренных законодательством Российской Федерации согласований и экспертиз.

РЕШЕНИЕ ЦКР-ТПИ Роснедр:

Согласовать проектную документацию «Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом» (ООО «Мечел-Инжиниринг», 2022 г.) на срок реализации проектных решений до 01.01.2047, календарный план добычных работ на период 2024–2046 гг. (приложение № 1), а также нормативы потерь железной руды при добыче (приложение № 2).

Результаты голосования: решение принято единогласно.

Объект недропользования: Сиваглинское месторождение

Субъект РФ: Республика Саха (Якутия)

Наименование полезного ископаемого: железная руда

Реквизиты лицензий: ЯКУ 007258 ТЭ

Наименование недропользователя: ООО «Якутская рудная компания»

ИНН: 1400003086

Юридический адрес: 678960, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, ТОР «Южная Якутия»

Объект недропользования: Пионерское месторождение

Субъект РФ: Республика Саха (Якутия)

Наименование полезного ископаемого: железная руда

Реквизиты лицензий: ЯКУ 03034 ТЭ

Наименование недропользователя: АО ХК «Якутуголь»

ИНН: 1434026980

Юридический адрес: 678960, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, пр. Ленина, д. 3/1

Ученый секретарь ЦКР-ТПИ Роснедр



Ю. В. Уманская

Приложение № 1

Таблица – Календарный план ведения добычных работ

| Год | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Добыча тыс. т | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 |
| в т.ч. по месторождениям: | | | | | | | | | | |
| Сиваглинское, в т.ч.: | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 |
| – доменные руды, | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 430 | 430 | 430 | 430 | 430 | 354 |
| – медно-магнетитовые руды, | 182 | 203 | 225 | 250 | 770 | 760 | 796 | 803 | 761 | 888 |
| – агломерационные руды | 68 | 47 | 25 | 0 | 50 | 60 | 24 | 17 | 59 | 8 |
| Пионерское, в т.ч.: | 0 | 0 | 0 | 0 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 |
| – малосернистые магнетитовые руды, | 0 | 0 | 0 | 0 | 385 | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| – сернистые магнетитовые руды | 0 | 0 | 0 | 0 | 1865 | 2164 | 2250 | 2250 | 2250 | 2250 |

Продолжение таблицы

| Год | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Добыча тыс. т | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 |
| в т.ч. по месторождениям: | | | | | | | | | | |
| Сиваглинское: | 1250 | 1250 | 1250 | 1100 | 800 | 630 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| – доменные руды | 240 | 275 | 261 | 234 | 254 | 192 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| – медно-магнетитовые руды | 995 | 975 | 818 | 753 | 496 | 410 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| – агломерационные руды | 15 | 0 | 171 | 113 | 50 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Пионерское, в т.ч.: | 2250 | 2250 | 2250 | 2500 | 2700 | 2870 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 |
| – малосернистые магнетитовые руды, | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| – сернистые магнетитовые руды | 2250 | 2250 | 2250 | 2500 | 2700 | 2870 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 |

Окончание таблицы

| Год | 2044 | 2045 | 2046 |
|------------------------------------|------|------|------|
| Добыча тыс. т | 3500 | 3500 | 3500 |
| в т.ч. по месторождениям: | | | |
| Сиваглинское: | 0 | 0 | 0 |
| – доменные руды | 0 | 0 | 0 |
| – медно-магнетитовые руды | 0 | 0 | 0 |
| – агломерационные руды | 0 | 0 | 0 |
| Пионерское, в т.ч.: | 3500 | 2500 | 1702 |
| – малосернистые магнетитовые руды, | 0 | 0 | 0 |
| – сернистые магнетитовые руды | 3500 | 2500 | 1702 |

Приложение № 2

Таблица – Нормативы потерь железных руд при добыче

| Наименование выемочной единицы (уступ/горизонт) | Балансовые запасы железной руды, тыс. т | Норматив потерь при добыче, % |
|---|---|-------------------------------|
| Пионерское месторождение | | |
| <i>сернистые магнетитовые руды</i> | | |
| 1030 | 45,1 | 51,0 |
| 1020 | 893,7 | 13,0 |
| 1010 | 2057,1 | 7,0 |
| 1000 | 3346,1 | 4,4 |
| 990 | 3500,4 | 4,1 |
| 980 | 3468,4 | 4,0 |
| 970 | 3424,5 | 4,0 |
| 960 | 3362,8 | 4,1 |
| 950 | 3251,0 | 3,7 |
| 940 | 3149,0 | 4,0 |
| 930 | 2543,3 | 3,9 |
| 920 | 2330,7 | 3,8 |
| 910 | 2285,1 | 3,3 |
| 900 | 2203,9 | 4,0 |
| 890 | 1790,7 | 3,4 |
| 880 | 1757,5 | 3,5 |
| 870 | 1728,1 | 2,3 |
| 860 | 1681,4 | 2,4 |
| 850 | 1627,6 | 2,6 |
| 840 | 1074,9 | 3,9 |
| 830 | 954,0 | 3,3 |
| 820 | 939,3 | 3,2 |
| 810 | 812,0 | 3,7 |
| 800 | 620,6 | 5,1 |
| 790 | 455,5 | 4,9 |
| 780 | 358,0 | 4,0 |
| <i>малосернистые магнетитовые руды</i> | | |
| 1020 | 29,7 | 3,4 |
| 1010 | 298,2 | 8,8 |
| 1000 | 87,7 | 18,4 |
| 990 | 11,3 | 0,0 |
| Сиваглинское месторождение | | |
| <i>доменные руды</i> | | |
| 1080 | 61,2 | 0,2 |
| 1070 | 421,6 | 30,0 |
| 1060 | 365,8 | 28,5 |
| 1050 | 895,1 | 2,7 |
| 1040 | 845,9 | 4,6 |
| 1030 | 773,3 | 5,5 |
| 1020 | 644,1 | 6,9 |
| 1010 | 574,0 | 0,1 |
| 1000 | 504,0 | 0,1 |
| 990 | 448,3 | 0,1 |
| 980 | 406,1 | 0,1 |
| 970 | 376,4 | 0,1 |

Окончание таблицы

| | | |
|--------------------------------|-------|-------|
| 960 | 352,1 | 0,1 |
| 950 | 307,6 | 8,9 |
| 940 | 195,3 | 4,7 |
| 930 | 179,4 | 3,5 |
| 920 | 157,0 | 3,3 |
| 910 | 131,7 | 6,1 |
| 900 | 102,8 | 4,0 |
| <i>агломерационные руды</i> | | |
| 1070 | 6,3 | 100,0 |
| 1060 | 50,7 | 13,8 |
| 1050 | 53,4 | 7,5 |
| 1040 | 49,9 | 14,0 |
| 1030 | 41,4 | 16,9 |
| 1020 | 30,0 | 13,4 |
| 1010 | 19,6 | 5,1 |
| 1000 | 9,2 | 10,9 |
| 990 | 2,0 | 0,0 |
| 980 | 0,02 | 0,0 |
| 970 | 4,81 | 0,0 |
| 960 | 25,6 | 0,0 |
| 950 | 38,6 | 12,9 |
| 940 | 104,1 | 5,9 |
| 930 | 87,8 | 5,8 |
| 920 | 70,1 | 7,3 |
| 910 | 47,9 | 6,3 |
| 900 | 27,7 | 10,8 |
| <i>медно-магнетитовые руды</i> | | |
| 1080 | 21,2 | 18,9 |
| 1070 | 60,2 | 5,1 |
| 1060 | 172,3 | 8,2 |
| 1050 | 481,8 | 3,4 |
| 1040 | 692,9 | 5,0 |
| 1030 | 797,6 | 5,7 |
| 1020 | 932,5 | 11,3 |
| 1010 | 871,4 | 10,9 |
| 1000 | 803,7 | 14,4 |
| 990 | 790,8 | 14,6 |
| 980 | 785,0 | 17,2 |
| 970 | 733,7 | 15,8 |
| 960 | 673,3 | 13,5 |
| 950 | 641,1 | 17,5 |
| 940 | 637,6 | 22,5 |
| 930 | 618,7 | 24,7 |
| 920 | 526,3 | 22,1 |
| 910 | 441,9 | 22,0 |
| 900 | 368,4 | 20,4 |

Приложение И

Таблица 1

Расчет производительности экскаваторов при погрузке горной массы в технологический автотранспорт

| №п | Показатель | Усл. обоз. | Ед. изм. | Cat 395 | |
|------|---|--------------|-------------------------|---------|-------|
| | | | | Вскрыша | Руда |
| 1 | Категория пород по трудности экскавации | $K_{экс}$ | - | | |
| 2 | Фактическая плотность пород в массиве | ρ | кг/м ³ | 2,59 | 3,57 |
| 3 | Коэффициент разрыхления | K_p | - | 1,5 | 1,6 |
| 4 | Коэффициент наполнения ковша | K_n | - | 0,9 | 0,9 |
| 5 | Коэффициент экскавации | $K_э$ | - | 0,60 | 0,56 |
| 6 | Геометрический объем ковша | E | м ³ | 6,5 | 6,5 |
| 7 | Горная масса в ковше экскаватора, приведенная к целику | V_k | м ³ | 3,90 | 3,66 |
| 8 | Объем горной массы в кузове автосамосвала | | | | |
| 8.1 | LGMG MT86 | V_a | м ³ | 21,2 | 15,4 |
| 9 | Кол-во циклов экскавации | | | | |
| 9.1 | LGMG MT86 | $n_{ц}$ | ед. | 5,44 | 4,21 |
| 10 | Количество циклов экскавации, принятых для расчета производительности автосамосвала (округлено до целого) | | | | |
| 10.1 | LGMG MT86 | $n_{ц}$ | ед. | 6,0 | 5,0 |
| 11 | Оперативное время цикла | | | | |
| | | $t_{опц}$ | с | 27,6 | 29,6 |
| 11.1 | Основное время | $t_{о\ экс}$ | с | 25 | 27 |
| 11.2 | Вспомогательное время | $t_{в\ экс}$ | с | 2,6 | 2,6 |
| 12 | Кол-во циклов в мин | | | | |
| | | | ед. | 2,17 | 2,03 |
| 13 | Время погрузки одного автосамосвала | | | | |
| 13.1 | LGMG MT86 | t_n | мин | 2,53 | 2,22 |
| 14 | Продолжительность смены | | | | |
| | | $T_{см}$ | мин | 720 | 720 |
| 15 | Время на подготовительно-заключительные операции | | | | |
| | | $T_{пз}$ | мин | 31 | 31 |
| 16 | Время на личные надобности | | | | |
| | | $T_{лн}$ | мин | 10 | 10 |
| 17 | Время на зачистку дутьдозером | | | | |
| | | | мин | 10 | 10 |
| 18 | Время в работе за минусом регл.(кроме Тож. Ту.п.) | | | | |
| | | | мин | 669 | 669 |
| 19 | Время ожидания на каждый а/с | | | | |
| | | $t_{ож}$ | мин | 0,4 | 0,4 |
| 20 | Время установки под погрузку (тупиковый забой) | | | | |
| | | $t_{уп}$ | мин | 0,7 | 0,7 |
| 21 | Кол-во загруженных а/с за смену, (тупиковый забой) | | | | |
| 21.1 | LGMG MT86 | | ед. | 184 | 201 |
| 22 | Производительность сменная (тупиковый забой) | | | | |
| 22.1 | LGMG MT86 | $Q_{см}$ | м ³ /м | 5461 | 3095 |
| 23 | Средняя сменная производительность | | | | |
| | | | м ³ (м) | 5913 | 3459 |
| 24 | Средняя производительность в час | | | | |
| | | | м ³ (м) | 493 | 288 |
| 27 | Средняя сменная производительность экскаваторов с учетом поправочных коэффициентов | | | | |
| 27.1 | LGMG MT86 | | м ³ (м) | 4571 | 2591 |
| 28 | Количество дней работы экскаватора в год | | | | |
| | | $N_{эз}$ | сутки | 300 | 300 |
| 28.1 | Количество рабочих дней карьера в году | | | | |
| | | $N_{год}$ | сутки | 355 | 355 |
| 28.2 | Простои экскаватора в ремонтах | | | | |
| | | $N_{пр}$ | сутки | 30 | 30 |
| 28.3 | Технологические простои | | | | |
| | | $N_{мп}$ | сутки | 10 | 10 |
| 28.4 | Холостые перегоды | | | | |
| | | $N_{хп}$ | сутки | 5 | 5 |
| 28.5 | Простои по климатическим условиям | | | | |
| | | $N_{кл}$ | сутки | 10 | 10 |
| 29 | Годовая производительность | | | | |
| 29.1 | LGMG MT86 | | тыс. м ³ (м) | 2 167 | 1 228 |

Расчет производительности и парка автосамосвалов по годам производства Сиваглинский карьер

| Наименование показателей | Ед. изм. | 2024 | |
|---|-------------------------------|---------|---------|
| | | Добыча | Вскрыша |
| 1 | 2 | 7 | 8 |
| Годовой объем перевозок | тыс.т. тыс.м ³ | 1250 | 1700 |
| Козф. неравном. работы разреза | - | 1 | 1 |
| Количество рабочих дней | день | 354 | 354 |
| Количество смен | смена | 2 | 2 |
| Расчетный сменный объем | т. м ³ . | 1765,5 | 2401,1 |
| Техническая грузоподъемность автосамосвала | т. | 55 | 55 |
| Геометрическая емкость кузова (с "шапкой") | м ³ | 33,3 | 33,3 |
| Объемный вес | т./м ³ . | 3,57 | 2,59 |
| Коэффициент разрыхления | - | 1,60 | 1,50 |
| Емкость кузова в целике | т. м ³ . | 15,4 | 21,2 |
| Тип экскаватора при погрузке | - | Cat 395 | Cat 395 |
| Среднезвешенное расстояние транспортирования | км. | 1,50 | 1,25 |
| Суммарная высота подъёмов при движении в грузовом направлении | км. | 0,05 | 0,05 |
| Суммарная высота спусков при движении в грузовом направлении | км. | 0 | 0 |
| Коэффициент приведения высоты подъема к горизонтальному пути | - | 10 | 10 |
| Коэффициент приведения высоты спуска к горизонтальному пути | - | 6,5 | 6,5 |
| Число поворотов (серпантинов) | ед. | 4 | 4 |
| Удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием | | 0 | 0 |
| Длина участка пути с усовершенствованным покрытием | км. | 0 | 0 |
| Коэффициент приведения | - | 1,67 | 1,80 |
| Приведенное расстояние транспортирования | км. | 2,5 | 2,3 |
| Скорость движения | км/ч | 25,00 | 25,00 |
| Использование календарного времени: | мин. | 720 | 720 |
| - прием,сдача смены,ежедневное обслуживание | мин. | 40 | 40 |
| - обед | мин. | 30 | 30 |
| - личное время | мин. | 15 | 15 |
| - ожидание,подчистка подъездов к экскаваторам | мин. | 10 | 10 |
| Сменное рабочее время | мин. | 625 | 625 |
| Установка под погрузку | мин. | 1,1 | 1,1 |
| Установка под разгрузку | мин. | 0,7 | 0,7 |
| Время погрузки | мин. | 2,22 | 2,53 |
| Время разгрузки | мин. | 0,90 | 0,90 |
| Регламентированные перерывы | мин. | 1,40 | 1,40 |
| Время движения в двух направлениях | мин. | 12,00 | 10,80 |
| Продолжительность рейса | мин. | 18,32 | 17,43 |
| Количество рейсов в смену | | 34,12 | 35,86 |
| Сменная производительность рабочего автосамосвала | т/см м ³ /см | 1876,36 | 761,46 |
| Коэффициенты учитывающие : | | | |
| - климатические условия | - | 0,92 | 0,92 |
| - взрывные работы | - | 0,97 | 0,97 |
| - орошение забоя | - | 0,97 | 0,97 |
| - транспортирование на расстояние до 5 км (>5км) | 0.95 (0.97) | 0,97 | 0,97 |
| Сменная производительность с учетом коэффиц. | т/см м ³ /см | 1575,51 | 639,36 |
| Рабочий парк | шт. | 1,12 | 3,76 |
| Коэффициент списочности | - | 1,15 | 1,15 |
| Списочный парк | шт. | 1,29 | 4,32 |
| Инвентарный парк | шт. | 2,00 | 5,00 |
| Годовой пробег автопарка | тыс. км | 243,41 | 200,14 |
| Машинное время автопарка | тыс. маш. час | 8,26 | 27,70 |
| Грузооборот | т. ткм т. м ³ км | 1875,00 | 2125,00 |
| Расход дизельного топлива | т. | 75,00 | 85,00 |
| Норма расхода | т. ткм | 40,00 | 40,00 |

Расчет производительности и парка автосамосвалов по годам производства Сиваглинский карьер

| Наименование показателей | Ед. изм. | 2025 | |
|---|-------------------------------|---------|---------|
| | | Добыча | Вскрыша |
| 1 | 2 | 9 | 10 |
| Годовой объем перевозок | тыс.т. тыс.м ³ | 1250 | 1700 |
| Козф. неравном. работы разреза | - | 1 | 1 |
| Количество рабочих дней | день | 354 | 354 |
| Количество смен | смена | 2 | 2 |
| Расчетный сменный объем | т. м ³ . | 1765,5 | 2401,1 |
| Техническая грузоподъемность автосамосвала | т. | 55 | 55 |
| Геометрическая емкость кузова (с "шапкой") | м ³ | 33,3 | 33,3 |
| Объемный вес | т./м ³ . | 3,57 | 2,59 |
| Кэффициент разрыхления | - | 1,60 | 1,50 |
| Емкость кузова в целике | т. м ³ . | 15,4 | 21,2 |
| Тип экскаватора при погрузке | - | Cat 395 | Cat 395 |
| Среднезвешенное расстояние транспортирования | км. | 1,60 | 1,50 |
| Суммарная высота подъёмов при движении в грузовом направлении | км. | 0,05 | 0,05 |
| Суммарная высота спусков при движении в грузовом направлении | км. | 0 | 0 |
| Кэффициент приведения высоты подъема к горизонтальному пути | - | 12 | 10 |
| Кэффициент приведения высоты спуска к горизонтальному пути | - | 8 | 6,5 |
| Число поворотов (серпантинов) | ед. | 4 | 4 |
| Удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием | | 0 | 0 |
| Длина участка пути с усовершенствованным покрытием | км. | 0 | 0 |
| Кэффициент приведения | - | 1,69 | 1,67 |
| Приведенное расстояние транспортирования | км. | 2,7 | 2,5 |
| Скорость движения | км/ч | 25,00 | 25,00 |
| Использование календарного времени: | мин. | 720 | 720 |
| - прием,сдача смены,ежедневное обслуживание | мин. | 40 | 40 |
| - обед | мин. | 30 | 30 |
| - личное время | мин. | 15 | 15 |
| - ожидание,подчистка подъездов к экскаваторам | мин. | 10 | 10 |
| Сменное рабочее время | мин. | 625 | 625 |
| Установка под погрузку | мин. | 1,1 | 1,1 |
| Установка под разгрузку | мин. | 0,7 | 0,7 |
| Время погрузки | мин. | 2,22 | 2,53 |
| Время разгрузки | мин. | 0,90 | 0,90 |
| Регламентированные перерывы | мин. | 1,40 | 1,40 |
| Время движения в двух направлениях | мин. | 12,96 | 12,00 |
| Продолжительность рейса | мин. | 19,28 | 18,63 |
| Количество рейсов в смену | | 32,42 | 33,55 |
| Сменная производительность рабочего автосамосвала | т/см м ³ /см | 1782,94 | 712,41 |
| Кэффициенты учитывающие : | | | |
| - климатические условия | - | 0,92 | 0,92 |
| - взрывные работы | - | 0,97 | 0,97 |
| - орошение забоя | - | 0,97 | 0,97 |
| - транспортирование на расстояние до 5 км (>5км) | 0.95 (0.97) | 0,97 | 0,97 |
| Сменная производительность с учетом коэффиц. | т/см м ³ /см | 1497,06 | 598,18 |
| Рабочий парк | шт. | 1,18 | 4,01 |
| Кэффициент списочности | - | 1,15 | 1,15 |
| Списочный парк | шт. | 1,36 | 4,62 |
| Инвентарный парк | шт. | 2,00 | 5,00 |
| Годовой пробег автопарка | тыс. км | 259,64 | 240,16 |
| Машинное время автопарка | тыс. маш. час | 8,70 | 29,60 |
| Грузооборот | т. ткм т. м ³ км | 2000,00 | 2550,00 |
| Расход дизельного топлива | т. | 80,00 | 102,00 |
| Норма расхода | т. ткм | 40,00 | 40,00 |

Расчет производительности и парка автосамосвалов по годам производства Сиваглинский карьер

| Наименование показателей | Ед. изм. | 2026 | |
|---|-------------------------------|---------|---------|
| | | Добыча | Вскрыша |
| 1 | 2 | 11 | 12 |
| Годовой объем перевозок | тыс.т. тыс.м ³ | 1250 | 1700 |
| Козф. неравном. работы разреза | - | 1 | 1 |
| Количество рабочих дней | день | 354 | 354 |
| Количество смен | смена | 2 | 2 |
| Расчетный сменный объем | т. м ³ . | 1765,5 | 2401,1 |
| Техническая грузоподъемность автосамосвала | т. | 55 | 55 |
| Геометрическая емкость кузова (с "шапкой") | м ³ | 33,3 | 33,3 |
| Объемный вес | т./м ³ . | 3,57 | 2,59 |
| Кэффициент разрыхления | - | 1,60 | 1,50 |
| Емкость кузова в целике | т. м ³ . | 15,4 | 21,2 |
| Тип экскаватора при погрузке | - | Cat 395 | Cat 395 |
| Среднезвешенное расстояние транспортирования | км. | 1,70 | 1,10 |
| Суммарная высота подъёмов при движении в грузовом направлении | км. | 0,05 | 0,05 |
| Суммарная высота спусков при движении в грузовом направлении | км. | 0 | 0 |
| Кэффициент приведения высоты подъема к горизонтальному пути | - | 12 | 10 |
| Кэффициент приведения высоты спуска к горизонтальному пути | - | 8 | 6,5 |
| Число поворотов (серпантинов) | ед. | 4 | 4 |
| Удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием | | 0 | 0 |
| Длина участка пути с усовершенствованным покрытием | км. | 0 | 0 |
| Кэффициент приведения | - | 1,65 | 1,91 |
| Приведенное расстояние транспортирования | км. | 2,8 | 2,1 |
| Скорость движения | км/ч | 25,00 | 25,00 |
| Использование календарного времени: | мин. | 720 | 720 |
| - прием,сдача смены,ежедневное обслуживание | мин. | 40 | 40 |
| - обед | мин. | 30 | 30 |
| - личное время | мин. | 15 | 15 |
| - ожидание,подчистка подъездов к экскаваторам | мин. | 10 | 10 |
| Сменное рабочее время | мин. | 625 | 625 |
| Установка под погрузку | мин. | 1,1 | 1,1 |
| Установка под разгрузку | мин. | 0,7 | 0,7 |
| Время погрузки | мин. | 2,22 | 2,53 |
| Время разгрузки | мин. | 0,90 | 0,90 |
| Регламентированные перерывы | мин. | 1,40 | 1,40 |
| Время движения в двух направлениях | мин. | 13,44 | 10,08 |
| Продолжительность рейса | мин. | 19,76 | 16,71 |
| Количество рейсов в смену | | 31,63 | 37,40 |
| Сменная производительность рабочего автосамосвала | т/см м ³ /см | 1739,63 | 794,27 |
| Кэффициенты учитывающие : | | | |
| - климатические условия | - | 0,92 | 0,92 |
| - взрывные работы | - | 0,97 | 0,97 |
| - орошение забоя | - | 0,97 | 0,97 |
| - транспортирование на расстояние до 5 км (>5км) | 0.95 (0.97) | 0,97 | 0,97 |
| Сменная производительность с учетом коэффиц. | т/см м ³ /см | 1460,69 | 666,91 |
| Рабочий парк | шт. | 1,21 | 3,60 |
| Кэффициент списочности | - | 1,15 | 1,15 |
| Списочный парк | шт. | 1,39 | 4,14 |
| Инвентарный парк | шт. | 2,00 | 5,00 |
| Годовой пробег автопарка | тыс. км | 275,86 | 176,12 |
| Машинное время автопарка | тыс. маш. час | 8,91 | 26,55 |
| Грузооборот | т. ткм т. м ³ км | 2125,00 | 1870,00 |
| Расход дизельного топлива | т. | 85,00 | 74,80 |
| Норма расхода | т. ткм | 40,00 | 40,00 |

Расчет производительности и парка автосамосвалов по годам производства Сиваглинский карьер

| Наименование показателей | Ед. изм. | 2027 | |
|---|-------------------------------|---------|---------|
| | | Добыча | Вскрыша |
| 1 | 2 | 13 | 14 |
| Годовой объем перевозок | тыс.т. тыс.м ³ | 1250 | 1700 |
| Козф. неравном. работы разреза | - | 1 | 1 |
| Количество рабочих дней | день | 354 | 354 |
| Количество смен | смена | 2 | 2 |
| Расчетный сменный объем | т. м ³ . | 1765,5 | 2401,1 |
| Техническая грузоподъемность автосамосвала | т. | 55 | 55 |
| Геометрическая емкость кузова (с "шапкой") | м ³ | 33,3 | 33,3 |
| Объемный вес | т./м ³ . | 3,57 | 2,59 |
| Коэффициент разрыхления | - | 1,60 | 1,50 |
| Емкость кузова в целике | т. м ³ . | 15,4 | 21,2 |
| Тип экскаватора при погрузке | - | Cat 395 | Cat 395 |
| Среднезвешенное расстояние транспортирования | км. | 1,90 | 1,40 |
| Суммарная высота подъёмов при движении в грузовом направлении | км. | 0,05 | 0,05 |
| Суммарная высота спусков при движении в грузовом направлении | км. | 0 | 0 |
| Коэффициент приведения высоты подъема к горизонтальному пути | - | 12 | 10 |
| Коэффициент приведения высоты спуска к горизонтальному пути | - | 8 | 6,5 |
| Число поворотов (серпантинов) | ед. | 4 | 4 |
| Удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием | | 0 | 0 |
| Длина участка пути с усовершенствованным покрытием | км. | 0 | 0 |
| Коэффициент приведения | - | 1,58 | 1,71 |
| Приведенное расстояние транспортирования | км. | 3,0 | 2,4 |
| Скорость движения | км/ч | 25,00 | 25,00 |
| Использование календарного времени: | мин. | 720 | 720 |
| - прием,сдача смены,ежедневное обслуживание | мин. | 40 | 40 |
| - обед | мин. | 30 | 30 |
| - личное время | мин. | 15 | 15 |
| - ожидание,подчистка подъездов к экскаваторам | мин. | 10 | 10 |
| Сменное рабочее время | мин. | 625 | 625 |
| Установка под погрузку | мин. | 1,1 | 1,1 |
| Установка под разгрузку | мин. | 0,7 | 0,7 |
| Время погрузки | мин. | 2,22 | 2,53 |
| Время разгрузки | мин. | 0,90 | 0,90 |
| Регламентированные перерывы | мин. | 1,40 | 1,40 |
| Время движения в двух направлениях | мин. | 14,40 | 11,52 |
| Продолжительность рейса | мин. | 20,72 | 18,15 |
| Количество рейсов в смену | | 30,16 | 34,44 |
| Сменная производительность рабочего автосамосвала | т/см м ³ /см | 1659,03 | 731,25 |
| Коэффициенты учитывающие : | | | |
| - климатические условия | - | 0,92 | 0,92 |
| - взрывные работы | - | 0,97 | 0,97 |
| - орошение забоя | - | 0,97 | 0,97 |
| - транспортирование на расстояние до 5 км (>5км) | 0.95 (0.97) | 0,97 | 0,97 |
| Сменная производительность с учетом коэффиц. | т/см м ³ /см | 1393,02 | 614,00 |
| Рабочий парк | шт. | 1,27 | 3,91 |
| Коэффициент списочности | - | 1,15 | 1,15 |
| Списочный парк | шт. | 1,46 | 4,50 |
| Инвентарный парк | шт. | 2,00 | 5,00 |
| Годовой пробег автопарка | тыс. км | 308,32 | 224,15 |
| Машинное время автопарка | тыс. маш. час | 9,35 | 28,84 |
| Грузооборот | т. ткм т. м ³ км | 2375,00 | 2380,00 |
| Расход дизельного топлива | т. | 95,00 | 95,20 |
| Норма расхода | т. ткм | 40,00 | 40,00 |

Таблица 3

Расчет технической производительности погрузчиков на складе

| Наименование показателей | Ед. изм. | Caterpillar 966GS | | Komatsu WA470 | |
|---|---------------------|-------------------|--------|---------------|--------|
| | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Емкость ковша экскаватора | м ³ | 3,5 | | 4,4 | |
| Грузоподъемность (номинальная) | т | 15,511 | | 18,19 | |
| Категория пород по трудности экскавации | - | руда | порода | руда | порода |
| Объемный вес пород | т/м ³ | 3,56 | 2,59 | 3,56 | 2,59 |
| Коэффициент разрыхления пород | - | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| Коэффициент наполнения ковша экскаватора | - | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| Коэффициент использования ковша экскаватора | - | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| Количество породы в ковше погрузчика | т (м ³) | 7,48 | 3,50 | 9,40 | 4,40 |
| Количество смен работы в сутках | шт. | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Продолжительность рабочей смены | ч | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Количество суток в году: | | | | | |
| - работы разреза | сут. | 354 | 354 | 354 | 354 |
| - простоев экскаватора в ремонтах | сут. | 20 | 20 | 20 | 20 |
| - простоев по метеоусловиям | сут. | 5 | 5 | 5 | 5 |
| - перегонив экскаватора | сут. | 5 | 5 | 5 | 5 |
| - чистой работы экскаватора | сут. | 324 | 324 | 324 | 324 |
| Коэффициент использования времени смены | - | 0,75 | | 0,75 | |
| Продолжительность цикла работы погрузчика | с | 55,0 | | 55,0 | |
| Производительность погрузчика: | | | | | |
| - часовая | т | 489 | 206 | 615 | 259 |
| - сменная | т | 4404 | 1856 | 5537 | 2333 |
| - суточная | т | 8808 | 3711 | 11073 | 4666 |
| - годовая | тыс. т | 2854 | 1202 | 3588 | 1512 |

Таблица 4

Расчет производительности и парка автосамосвалов HOWO на Сиваглинском месторождении

| Показатели | Ед. изм | ДСК - Tum | ДСК - Tum |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | Shacman | Shacman |
| 1 | 2 | 5 | 5 |
| Годовой объем перевозок | тыс.т | 1250,0 | 2000,0 |
| Коеф. неравном. работы разреза | - | 1 | 1 |
| Количество рабочих дней | день | 365 | 365 |
| Количество смен | смена | 2 | 2 |
| Расчетный сменный объем | т. | 1712,3 | 2739,7 |
| Техническая грузоподъемность автосамосвала | т. | 35 | 35 |
| Геометрическая емкость кузова (с "шапкой") | м ³ | 26,22 | 26,22 |
| Объемный вес | т./м ³ | 3,57 | 3,57 |
| Коеффициент разрыхления | - | 1,60 | 1,60 |
| Емкость кузова в целике | т | 35,0 | 35,0 |
| Тип экскаватора при погрузке | - | Cat 966 GS | Cat 966 GS |
| Средневзвешенное расстояние транспортирования | км. | 8,6 | 8,6 |
| Суммарная высота подъёмов при движении в грузовом направлении | км. | 0,1 | 0,1 |
| Суммарная высота спусков при движении в грузовом направлении | км. | 0,05 | 0,05 |
| Коеффициент приведения высоты подъема к горизонтальному пути | - | 14 | 14 |
| Коеффициент приведения высоты спуска к горизонтальному пути | - | 9,5 | 9,5 |
| Число поворотов (серпантинов) | ед. | 5 | 5 |
| Удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием | | 0,72 | 0,72 |
| Длина участка пути с усовершенствованным покрытием | км. | 6,2 | 6,2 |
| Коеффициент приведения | - | 1,11 | 1,11 |
| Приведенное расстояние транспортирования | км. | 9,6 | 9,6 |
| Скорость движения | км/ч | 50 | 50 |
| Использование календарного времени: | мин. | 720 | 720 |
| - прием,сдача смены,ежедневное обслуживание | мин. | 40 | 40 |
| - обед | мин. | 30 | 30 |
| - личное время | мин. | 15 | 15 |
| - ожидание,подчистка подъездов к экскаваторам | мин. | 10 | 10 |
| Сменное рабочее время | мин. | 625 | 625 |
| Установка под погрузку | мин. | 0,7 | 0,7 |
| Установка под разгрузку | мин. | 0,6 | 0,6 |
| Время погрузки | мин. | 2,18 | 2,18 |
| Время разгрузки | мин. | 0,8 | 0,8 |
| Регламентированные перерывы | мин. | 0,4 | 0,4 |
| Время движения в двух направлениях | мин. | 23,0 | 23,0 |
| Продолжительность рейса | мин. | 27,6 | 27,6 |
| Количество рейсов в смену | | 22,0 | 22,0 |
| Сменная производительность рабочего автосамосвала | т/см | 770,0 | 770,0 |
| Коеффициенты учитывающие : | | | |
| - климатические условия | - | 0,95 | 0,95 |
| - взрывные работы | - | 0,97 | 0,97 |
| - орошение забоя | - | 0,97 | 0,97 |
| - транспортирование на расстояние до 5 км (>5км) | 0.95 (0.97) | 0,97 | 0,97 |
| Сменная производительность с учетом коеффици. | т/см | 667,6 | 667,6 |
| Рабочий парк | шт. | 2,6 | 4,1 |
| Коеффициент списочности | - | 1,15 | 1,15 |
| Списочный парк | шт. | 3,0 | 4,7 |
| Инвентарный парк | шт. | 3,0 | 5,0 |
| Годовой пробег автопарка | тыс. км | 614,3 | 982,9 |
| Машинное время автопарка | тыс. маш. час | 19,8 | 31,2 |
| Грузооборот | т. Ткм | 10750,0 | 17200,0 |
| Расход дизельного топлива | т. | 311,9 | 499,0 |
| Норма расхода | л/100 | 55,0 | 55,0 |

Таблица 5.1

Расчёт потребности бульдозеров на отвалобразовании. Сивазлинский карьер

| Наименование | Усл. об. | Ед. изм. | 2024 | | 2025 | | 2026 | | 2027 | |
|---|-----------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| | | | рыхлая вскрыша | скальная вскрыша | рыхлая вскрыша | скальная вскрыша | рыхлая вскрыша | скальная вскрыша | рыхлая вскрыша | скальная вскрыша |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Марка оборудования | | - | Чемра Т25.01 | | Чемра Т25.01 | | Чемра Т25.01 | | Чемра Т25.01 | |
| Годовой объем отвалных работ | $V_{отв}$ | тыс.м ³ | 35 | 1665 | 50 | 1650 | 18 | 1682 | 24 | 1676 |
| Годовой объем вскрыши подлежащей сталкиванию | $V_{год}$ | тыс.м ³ | 24,5 | 1498,5 | 35 | 1485 | 12,74 | 1513,62 | 16,8 | 1508,4 |
| Количество рабочих дней | $N_{раб}$ | сутки | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 |
| Кэфф.использования рабочего времени | $K_в$ | - | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Сменный объем вскрыши | $V_{см}$ | м ³ | 69,2 | 4233,1 | 98,9 | 4194,9 | 36,0 | 4275,8 | 47,5 | 4261,0 |
| Рабочий парк | $P_{раб}$ | шт. | 0,03 | 1,39 | 0,04 | 1,38 | 0,01 | 1,40 | 0,02 | 1,40 |
| Коэффициент списочности | $K_{сп}$ | - | 1,25 | | 1,25 | | 1,25 | | 1,25 | |
| Списочный парк | $P_{сп}$ | шт. | 0,0 | 1,7 | 0,1 | 1,7 | 0,0 | 1,8 | 0,0 | 1,7 |
| Машинное время парка | | маш.ч. | 4218 | | 4217 | | 4220 | | 4219 | |
| Расход топлива | | л. | 180,3 | | 180,2 | | 180,3 | | 180,3 | |
| Расход диз.топлива | | тыс. л | 149,7 | | 149,7 | | 149,8 | | 149,7 | |
| Инвентарный парк | $P_{инв}$ | шт. | 2,0 | | 2,0 | | 2,0 | | 2,0 | |

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЕАЭС RU C-US.AB58.B.02054/21

Серия **RU** № **0302344**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

Орган по сертификации продукции "М-ФОНД" Общества с ограниченной ответственностью "Агентство по экспертизе и испытаниям продукции", Место нахождения: 125167, РОССИЯ, город Москва, улица Викторенко, дом 16, строение 1. Телефон: +74951501658, Адрес электронной почты: info@mfond.org. Аттестат аккредитации № RA.RU.11AB58 от 07.04.2016 года.

ЗАЯВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Катерпиллар Евразия». Место нахождения: 115035, Россия, город Москва, Садовническая набережная, дом 75, ОГРН: 1057746034884, телефон: +74952133340, адрес электронной почты: cat_moscow@cat.com

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Caterpillar Inc. Место нахождения: 100 N.E. Adams Street, Peoria, Illinois 61629, СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ. Адреса мест осуществления деятельности по изготовлению продукции: (смотри приложение на бланке № 0815360)

ПРОДУКЦИЯ

Машины для землеройных, мелиоративных работ, разработки и обслуживания карьеров: экскаваторы гусеничные торговой марки CATERPILLAR, модели: 395, 374, 349, 345 GC, 336, 336 GC, 330, 330 GC, 326, 326 GC, 323, 323GX, 320, 320 GC, 320GX, 323GC, 318D2 L, 313D2 L, продукция изготовлена в соответствии EN 474-1:2006+A1:2009, EN 474-5:2006+A2:2012. Серийный выпуск

КОД ТН ВЭД ЕАЭС
8429521009

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования"



**КОПИЯ
ВЕРНА**

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ

- протокола испытаний № 21X/H-25.06/21 от 25.06.2021 испытательного центра «Certification Group» ИЛ "HARD GROUP" (аттестат аккредитации № RA.RU.21ЦИ01);
 - акта о результатах анализа состояния производства № 210121 от 25.05.2021
 - обоснования безопасности № 01.THEX.2021 от 06.03.2021
- Схема сертификации 1с

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Условия и сроки хранения, срок службы продукции согласно документации изготовителя. Сведения о стандартах, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований ТР ТС: ГОСТ EN 474-1-2013 Машины землеройные. Безопасность. Часть 1. Общие требования; ГОСТ EN 474-5-2013 Машины землеройные. Безопасность. Часть 5. Требования к гидравлическим экскаваторам.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 23.07.2021 **ПО** 22.07.2026 **ВКЛЮЧИТЕЛЬНО**

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы))

(Handwritten signature)
(подпись)

(Handwritten signature)
(подпись)



Никитин Андрей Станиславович (Ф.И.О.)

Гаевский Виталий Валентинович (Ф.И.О.)

ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № БАЭС RU C-US.AB58.B.02054/21

Серия **RU** № **0815360**

Адреса мест осуществления деятельности по изготовлению продукции:

Caterpillar Japan Limited (CJL), Akashi Plant, 1106-4, Shimizu, Uozumi-cho, Akashi-shi, Hyogo-ken, 674-0074, Япония;
ООО "Катерпиллар Тосно" 187000, Ленинградская область, город Тосно, Московское шоссе, дом 1/1, Россия;
Caterpillar Xunzhou Ltd, Jiangsu, Xuzhou, 221004, Китай;
Caterpillar Brasil Ltda, Rodovia Luiz de Queiroz, Km 157, Piracicaba/SP, 13420-900, Бразилия.



КОПИЯ
ВЕРНА

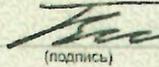
Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации


(подпись)



Никитин Андрей Станиславович
(Ф.И.О.)

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))


(подпись)

Гаввский Виталий Валентинович
(Ф.И.О.)

Основные сведения

| | |
|----------------------------|---|
| Тип декларации | Декларация о соответствии требованиям технического регламента Евразийского экономического союза (технического регламента Таможенного союза) |
| Технические регламенты | ТР ТС 010/2011 О безопасности машин и оборудования |
| Группа продукции ЕАЭС | Машины для землеройных, мелиоративных работ, разработки и обслуживания карьеров |
| Схема декларирования | 1д |
| Тип объекта декларирования | Серийный выпуск |

Декларация о соответствии

| | |
|--|--------------------------------|
| Статус декларации | Действует |
| Регистрационный номер декларации о соответствии | ЕАЭС N RU Д-СН.РА04.В.73462/22 |
| Временный номер декларации | врЕАЭС(ТР).РА04.98700/22 |
| Дата регистрации декларации | 12.07.2022 |
| Дата окончания действия декларации о соответствии | 07.07.2027 |
| Свободное распространение продукции не ограничено законодательством РФ | Да |
| Дата и время создания черновика декларации (Мск) | 08.07.2022 06:38 |
| Дата и время публикации декларации (Мск) | 12.07.2022 10:31 |

Заявитель

| | |
|---|---|
| Тип заявителя | Юридическое лицо |
| Тип декларанта | Уполномоченное изготовителем лицо |
| Основной государственный регистрационный номер юридического лица (ОГРН) | 1177847266959 |
| Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН) | 7807174865 |
| Организационно-правовая форма | Общества с ограниченной ответственностью |
| Полное наименование юридического лица | ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АГАПИТ" |
| Сокращенное наименование юридического лица | ООО "АГАПИТ" |
| Фамилия руководителя юридического лица | Войновский |
| Имя руководителя юридического лица | Аллан |
| Отчество руководителя юридического лица | Сергеевич |
| Должность руководителя | Директор |
| Адрес | |
| Адрес места нахождения | 198320, Россия, город Санкт-Петербург, г. Красное Село, пр-кт Ленина, Д. 77, К. А, Офис 421 |
| Контактные данные | |
| Номер телефона | +7 9626754815 |

Адрес электронной почты agapit_ved@mail.ru

Сведения о государственной регистрации

Наименование органа, зарегистрировавшего организацию в качестве юридического лица Межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы №15 по Санкт-Петербургу

Дата регистрации в качестве ЮЛ 08.08.2017

Дата присвоения ОГРН 08.08.2017

Код причины постановки на учет (КПП) 780701001

Лицо, принявшее декларацию

Является руководителем заявителя Да

Фамилия лица, принявшего декларацию Войновский

Имя лица, принявшего декларацию Аллан

Отчество лица, принявшего декларацию Сергеевич

Должность лица, принявшего декларацию Директор

Изготовитель

Тип изготовителя Иностранное лицо

Совпадает с заявителем Нет

Полное наименование LINGONG GROUP JINAN HEAVY MACHINERY CO. LTD

Адрес

Зарегистрировано на территории ЕАЭС Нет

Адрес места жительства Китай, HIGH-TECH INDUSTRIAL DEVELOPMENT ZONE SITE, JINAN, SHANDONG PR. CHINA

Производственные площадки

Китай, HIGH-TECH INDUSTRIAL DEVELOPMENT ZONE SITE, JINAN, SHANDONG PR. CHINA

Адрес производства продукции

Китай, HIGH-TECH INDUSTRIAL DEVELOPMENT ZONE SITE, JINAN, SHANDONG PR. CHINA

Полное наименование

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции:

Орган по аккредитации (уполномоченный орган)

Полное наименование уполномоченного органа Федеральная служба по аккредитации

Адрес места нахождения 117997, г. Москва, ул. Вавилова, д. 7

Контактные данные

Номер телефона +7 (495) 539 26 70
8- 804-333-08-00

Адрес электронной почты fgis@fsa.gov.ru

Адрес сайта в сети Интернет http://fsa.gov.ru

Сведения о продукции

Происхождение продукции КИТАЙ

Общее наименование продукции Машины для землеройных, мелиоративных работ, разработки и обслуживания карьеров:

Общие условия хранения продукции

Условия хранения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды". Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции товаросопроводительной и/или эксплуатационной документации

Сведения об обозначении, идентификации и дополнительная информация о продукции

Наименование (обозначение) продукции

Карьерные самосвалы, торговая марка: LGMG, модели: MT50, MT60, MT85, MT86H, MT96H, MT106, MT106H, CMT66, CMT96, CMT106, RT136 8704101029

Код ТН ВЭД ЕАЭС

Стандарты и иные нормативные документы, применяемые при подтверждении соответствия

Стандарт 1

Обозначение стандарта, нормативного документа

ГОСТ 12.2.003-91

Наименование стандарта, нормативного документа

"Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности"

Исследования, испытания, измерения

Испытательная лаборатория

Лаборатория 1

Наименование испытательной лаборатории

Испытательная лаборатория «МосСтандарт», аттестат аккредитации РОСС RU. 31112.21ПР58 от 11.11.2021

Адрес места осуществления деятельности производственной лаборатории

119571, Россия, город Москва, пр-кт Вернадского, дом 94 корпус 2, помещение 5Н

Протокол исследования (испытания) и измерения

Дата протокола

08.07.2022

Номер протокола

014-08/07-22

Документы, предполагаемые схемой декларирования

ТР ТС 010/2011

Исследование типа продукции

Заключение об исследовании типа продукции

Страна места нахождения

РОССИЯ

Признак аккредитации

Да

Документы, представленные заявителем

Одобрение типа транспортного средства/одобрение типа шасси

Страна места нахождения

РОССИЯ

Изменение статуса

Черновик

Дата начала установки статуса

08.07.2022

Формирование отчетной формы: 12.07.2022

Страница 3

Дата окончания действия статуса 12.07.2022

Действует

Дата начала установки статуса 12.07.2022

QR - код





СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЕАЭС **RU C-US.AB58.B.02051/21**

Серия **RU** № **0302342**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

Орган по сертификации продукции "М-ФОНД" Общества с ограниченной ответственностью "Агентство по экспертизе и испытаниям продукции", Место нахождения: 125167, РОССИЯ, город Москва, улица Викторенко, дом 16, строение 1. Телефон: +74951501658, Адрес электронной почты: info@mfond.org. Аттестат аккредитации № RA.RU.11AB58 от 07.04.2016 года.

ЗАЯВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Катерпиллар Евразия». Место нахождения: 115035, Россия, город Москва, Садовническая набережная, дом 75, ОГРН: 1057746034884, телефон: +74952133340, адрес электронной почты: cat_moscow@cat.com

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Caterpillar Inc. Место нахождения: 100 N.E. Adams Street, Peoria, Illinois 61629, СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ. Адреса мест осуществления деятельности по изготовлению продукции: (смотри приложение на бланке № 0815359)

ПРОДУКЦИЯ

Машины для землеройных, мелиоративных работ, разработки и обслуживания карьеров: средние фронтальные одноковшовые погрузчики на колесном ходу, торговой марки CATERPILLAR, модели: 950L, 962L, 966L, 972L, 980L, 950 GC, 966 GC, 980, 982, продукция изготовлена в соответствии со стандартами EN 474-1:2006 + A1:2009, EN 474-3:2006+A1:2009. Серийный выпуск

КОД ТН ВЭД ЕАЭС
8429519900

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования"



КОПИЯ
ВЕРНА

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ

- протокола испытаний № 43X/H-19.07/21 от 19.07.2021 испытательного центра "Certification Group" ИЛ "HARD GROUP" (аттестат аккредитации № RA.RU.21ЦИ01);
 - акта о результатах анализа состояния производства № 210043 от 28.05.2021;
 - обоснования безопасности № 01.MWL.2021 от 11.01.2021
- Схема сертификации 1с

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Условия и сроки хранения, срок службы продукции согласно документации изготовителя. Анализ состояния производства проведен посредством дистанционной оценки. Сведения о стандартах в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований ТР ТС: ГОСТ EN 474-1-2013 Машины землеройные. Безопасность. Часть 1. Общие требования. ГОСТ EN 474-3-2013 Машины землеройные. Безопасность. Часть 3. Требования к погрузчикам.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С **23.07.2021**
ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

ПО **22.07.2026**

Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации

(подпись)

Никитин Андрей Станиславович

(Ф.И.О.)

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)

Гаевский Виталий Валентинович

(Ф.И.О.)

ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № ЕАЭС RU C-US.A558.B.02051/21

Серия **RU** № **0815359**

Адреса мест осуществления деятельности по изготовлению продукции:

- Caterpillar (Suzhou) Company, Limited (CSCL), No. 58 Qiming Road, Export Processing Zone B, Suzhou Industrial Park, Suzhou 215121, Китай;
- Caterpillar Brasil Ltda, Rodovia Luiz de Queiroz, Km 157, Piracicaba- SP-Brasil, 13420-900, Бразилия;
- Caterpillar (Qingzhou) Ltd., No. 12999 Nanhuan Road, Qingzhou City, Shandong Province, 262500, Китай;
- Caterpillar France S.A.S., 38041, CS 800 55, Cedex 9, Grenoble, Avenue Leon-Blum, 40, Франция;



КОПИЯ
ВЕРНА



Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации

(подпись)

Никитин Андрей Станиславович

(Ф.И.О.)

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)

Гаевский Виталий Валентинович

(Ф.И.О.)



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ



№ ЕАЭС RU C-FI.ПБ98.В.00043/19

Серия **RU** № **0136287**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Институт промышленной безопасности». Место нахождения и адрес места осуществления деятельности: 115193, Россия, город Москва, улица Петра Романова, дом 7, строение 1. Аттестат аккредитации № RA.RU.11ПБ98 от 25.01.2017. Телефон: +74959700733. Адрес электронной почты: apo-ipb@mail.ru.

ЗАЯВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ» Место нахождения: 119049, Россия, город Москва, 4-й Добрынинский переулок, дом 8, офис Д08. ОГРН: 1027739613747. Телефон: +74959807556. Адрес электронной почты: smc.russia@sandvik.com

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Sandvik Mining and Construction Oy Место нахождения: Pihtisulunkatu 9, 33330 Tampere, Финляндия
Филиал завода-изготовителя:
Sandvik Mining and Construction (China) Co., Ltd. Место нахождения: No.1200 XingRong Road, Jiading District, Shanghai, 201807, Китай

ПРОДУКЦИЯ Установки буровые для ведения открытых горных работ, согласно листу 1 Приложения (бланк № 0610871). Изготавливаемые в соответствии с Директивой 2006/42/ЕС «Машины и механизмы» Серийный выпуск

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 8430 41 000 8

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011)

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 1007-1-02 от 10.07.2019 года, выданных Испытательной лабораторией Общества с ограниченной ответственностью «МераТех», аттестат аккредитации № RA.RU.21AI62; Акта о результатах анализа состояния производства № 0164 ТР ТС от 18.06.2019 года; Обоснования безопасности УБО 28.92.12.130-001-2019 ОБ, Комплекта Руководств по эксплуатации УБО 28.92.12.130-001-2019 РЭ
Схема сертификации 1с

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Сведения о стандартах, в результате применения, которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований ТР ТС 010/2011: согласно листу 2 Приложения (бланк № 0610872). Условия хранения – открытая площадка, отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматических районах. Срок хранения без переконсервации – 18 месяцев. Комплектующие, компоненты, расходные материалы, буровой инструмент, запасные части и инструменты для запуска, технического обслуживания и ремонта согласно эксплуатационной документации и каталогам «Sandvik». Срок службы: 10 лет. Сертификат недействителен без приложения на 2 листах (бланки №№ 0610871, 0610872)

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 24.07.2019 **ПО** 23.07.2024

ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)

(подпись)



Акимова
Анна Анатольевна
(Ф.И.О.)

Шилов
Максим Анатольевич
(Ф.И.О.)

ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № ЕАЭС RU C-FI.ПБ98.В.00043/19

Серия **RU** № **0610871**

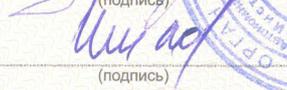
Перечень продукции на которую распространяется действие сертификата соответствия

| КОД ТН ВЭД ЕАЭС | Наименование, типы, марки, модели однородной продукции, составные изделия или комплекса | Обозначение документации, в соответствии с которой выпускается продукция |
|--|---|--|
| 8430 41 000 8 | Установки буровые для ведения открытых горных работ | Директива 2006/42/ЕС «Машины и механизмы» |
| | Серии Sandvik Commando DC 100, моделей Sandvik DC120, Commando DC120, Sandvik DC121R, Commando DC121R, Sandvik DC122R, Commando DC130Ri | |
| | Серии Sandvik Commando DC 300i, модели Commando DC300Ri | |
| | Серии Sandvik Commando DC 300, моделей Commando DC302R | |
| | Серии Sandvik Dino DC400 - DC500, моделей Dino DC400R, Dino DC400Ri, Dino DC410R, Dino DC410Ri | |
| | Серии Sandvik Leopard DI400 - DI500, Leopard DI450, Leopard DI550, Leopard DI560 | |
| | Серии Sandvik Leopard DI600i, модели Leopard DI650i | |
| | Серии Sandvik Pantera DP1000i - DP2000i, моделей Sandvik DP1100i, Pantera DP1100i, Sandvik DP1500i, Pantera DP1500i | |
| | Серии Sandvik Ranger DX500- DX900, моделей Sandvik DQ500, Ranger DQ500, Ranger DX500, Ranger DX600, Ranger DX700, Ranger DX800 | |
| | Серии Sandvik Ranger DX800i- DX900i, моделей Ranger DX800i, Ranger DX900i | |
| Серии Sandvik Ranger DX600R - DX900R, моделей Ranger DX600R, Ranger DX800R | | |
| Серии Sandvik Tiger DG700 - DG800, моделей Tiger DG710, Tiger DG810 | | |

Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))


 Акимова
 Анна Анатольевна
 (Ф.И.О.)


 Шилов
 Максим Анатольевич
 (Ф.И.О.)



ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № ЕАЭС RU C-FI.ПБ98.В.00043/19

Серия **RU** № **0610872**

Сведения о стандартах, в результате применения, которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011)

| Обозначение национального стандарта или свода правил | Наименование национального стандарта или свода правил | Подтверждение требованиям национального стандарта или свода правил |
|--|--|--|
| ГОСТ 12.2.003-91 | «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности» | раздел 2 |
| ГОСТ 26698.1-93 | «Станки для бурения взрывных скважин на открытых горных работах. Общие технические условия» | стандарт в целом |
| ГОСТ 12.1.003-83 | «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности» | раздел 5 |
| ГОСТ 12.1.012-2004 | «Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования» | разделы 4 и 5 |
| ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 | «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования» | стандарт в целом |

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))


 (подпись)


 (подпись)



Акимова
Анна Анатольевна
(Ф.И.О.)

Шилов
Максим Анатольевич
(Ф.И.О.)



ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель Общество с ограниченной ответственностью «Производственная компания «Промтрактор», Основной государственный регистрационный номер: 1062130009590
Место нахождения: 428028, Россия, Чувашская Республика - Чувашия, город Чебоксары, проспект Тракторостроителей, дом 101, адрес места осуществления деятельности: 428028, Россия, Чувашская Республика - Чувашия, город Чебоксары, проспект Тракторостроителей, дом 101, Телефон: +7 8352 63-03-28, Адрес электронной почты: vs.antonov@transmash.com
в лице Генерального директора Антонова Владимира Сергеевича

заявляет, что Бульдозеры гусеничные ЧЕТРА Т-25, выпускаемые по техническим условиям ТУ 28.92.21-163-65671780-2017.

изготовитель Общество с ограниченной ответственностью «Производственная компания «Промтрактор», Место нахождения: 428028, Россия, Чувашская Республика - Чувашия, город Чебоксары, проспект Тракторостроителей, дом 101, адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 428028, Россия, Чувашская Республика - Чувашия, город Чебоксары, проспект Тракторостроителей, дом 101.
Код ТН ВЭД ЕАЭС 8429 11 001 0. Серийный выпуск.

соответствует требованиям

технического регламента Таможенного союза « О безопасности машин и оборудования»

Декларация о соответствии принята на основании

Протокола испытаний № СИ-003/17 от 28.06.2017, выданного Испытательным центром Общества с ограниченной ответственностью «Международная инжиниринговая компания по разработке новой техники» (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21МШ26), Обоснование безопасности № БГ.28.92.21.037 ОБ.
Схема декларирования - Зд.

Дополнительная информация

Перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» приведен в Приложении № 1 на 1 листе. Срок службы 8 лет.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 19.06.2023 включительно


(подпись)

М.П.

Антонов Владимир Сергеевич
(Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии:
ЕАЭС № RU Д-RU.АЯ04.В.01029

Дата регистрации декларации о соответствии: 20.06.2018.

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1 лист 1

К ДЕКЛАРАЦИИ О СООТВЕТСТВИИ ЕАЭС № RU Д-RU.АЯ04.В.01029

Сведения о национальных стандартах (сводах правил), применяемых на добровольной основе для соблюдения требований технического регламента

| Обозначение национального стандарта или свода правил | Наименование национального стандарта или свода правил | Подтверждение требованиям национального стандарта или свода правил |
|--|---|--|
| ГОСТ 12.2.011-2012 | Система стандартов безопасности труда. Машины строительные, дорожные и землеройные. Общие требования безопасности | |
| ГОСТ 12.1.003-83 | Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности | Разделы 2-4 |
| ГОСТ 12.1.012-2004 | Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования | Разделы 4 и 5 |
| ГОСТ 27258-87 (ИСО 6682-86) | Машины землеройные. Зоны комфорта и досягаемости органов управления | |

М.П.



Заявитель

ООО «ПК
«Промтрактор»

подпись

Антонов Владимир
Сергеевич

(Ф.И.О. заявителя)

ДОГОВОР ПОДРЯДА № 72
на производство взрывных работ

г. Нерюнгри

«01» 08 2022 г.

Общество с ограниченной ответственностью «Якутская рудная компания» (ООО «ЯРК»), именуемое в дальнейшем «Заказчик», в лице Горельникова Валерия Николаевича, действующего на основании Устава, с одной стороны, и Общество с ограниченной ответственностью «Нитро Сибирь Якутия» (ООО «Нитро Сибирь Якутия»), именуемое в дальнейшем «Подрядчик», в лице Генерального директора Рудакова Игоря Юрьевича, действующего на основании Устава, с другой стороны, при совместном упоминании в дальнейшем именуемые «Стороны», а по отдельности «Сторона», заключили настоящий договор подряда, в дальнейшем «Договор», о нижеследующем:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1. На условиях настоящего Договора Подрядчик обязуется в соответствии с условиями настоящего Договора выполнить по заданию Заказчика взрывные работы (далее по тексту – «Работы») на участке опытно-промышленной разработки Сиваглинского месторождения (далее «Объект»), а Заказчик обязуется принять их результат и оплатить стоимость выполненных Работ в соответствии с условиями настоящего Договора.

Объект расположен в 135 км. к северу от г. Нерюнгри, в 16 км. к северу от п. Бол. Хатыми, в 2 км. восточнее проходит федеральная автодорога «Лена».

Сроки выполнения работ в соответствии с Графиком производства взрывных работ (Приложение №2 к Договору):

- начало выполнения работ – сентябрь 2022г.;
- окончание выполнения работ – декабрь 2023г.

1.2. В комплекс выполняемых Подрядчиком Работ входит (включая, но не ограничиваясь):

- оформление и согласование всех необходимых документов в уполномоченных государственных органах перед началом соответствующих работ, разработка документов для производства взрывных работ в том числе, но не ограничиваясь: Типового проекта производства буровзрывных работ (далее – «БВР») (совместно с Заказчиком), Технического расчета проекта массового взрыва для производства взрывных работ на каждый взрываемый блок; технической документации (проектов взрывных работ, паспортов) (далее по тексту совместно – «Техническая документация»);

- поставка, разгрузка, складирование, хранение, перевозка и доставка до места проведения работ взрывчатых веществ и взрывчатых материалов (далее - ВВ и ВМ) и их компонентов;

- зарядание подготовленных Заказчиком скважин взрывчатыми веществами в соответствии с требованиями, указанными в Технической документации;

- взрывание скважин в соответствии с требованиями, указанными в Техническом расчете проекта массового взрыва;

- охрана заряженных блоков.

1.3. Результатом комплекса Работ, выполненных Подрядчиком согласно п.п.1.1. и 1.2. Договора, для целей сдачи-приемки результата Работ и производства расчетов по Договору, является взорванная горная масса за отчетный период, определенный в соответствии с п.3.1. Договора.

Взорванной горной массой в целях настоящего Договора будет считаться раздробленный в результате выполнения Работ массив вскрышных пород (далее также – порода вскрышного уступа) и железной руды (далее – «руды»), соответствующий критериям качества, предусмотренным Приложением №7 к Договору.

1.4. Подрядчик осуществляет Работы собственным иждивением (из его материалов, его силами и средствами), используя необходимые материалы по своему усмотрению и имея право выбора материалов из ряда имеющихся у него с аналогичными потребительскими характеристиками. Исчерпывающий перечень случаев и условий иждивения Заказчика и его содействия в выполнении Работ определяется условиями настоящего Договора.

1.5. Для выполнения Работ, указанных в п.1.1.-п.1.2. настоящего Договора, Подрядчик по предварительному письменному согласованию с Заказчиком имеет право привлечь субподрядчиков, имеющих соответствующие лицензии и/или разрешения на производство взрывных работ. В случае такого привлечения Подрядчик несет перед Заказчиком ответственность за действия третьих лиц, как за свои собственные. Заказчик имеет право не принимать Работы, исполненные третьим лицом без согласования с

Заказчик:

Подрядчик:

Заказчиком, в этом случае действия (бездействия) Заказчика не будет считаться нарушением настоящего Договора.

1.6. В случае необходимости выполнения Подрядчиком по заданию Заказчика дополнительных работ, не предусмотренных п. 1.1. - 1.2. настоящего Договора:

- по взрыванию массивов мерзлых пород;
 - по взрыванию на сброс, ведению взрывных работ вблизи охраняемых объектов, контурному взрыванию, взрыванию в зарегистрированных опасных зонах)
 - по устранению брака, возникшего по причинам, не зависящим от Подрядчика;
- объем, стоимость такого рода дополнительных работ, а также прочие необходимые условия их выполнения, согласовываются Сторонами в дополнительных соглашениях, подписываемых уполномоченными представителями Сторон, являющихся неотъемлемой частью настоящего Договора.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. Работы по Договору должны выполняться в соответствии с:

- нормами законодательства Российской Федерации, Таможенного союза ЕАЭС, устанавливающим требования к выполнению взрывных работ (Правилами безопасности при взрывных работах), нормами, правилами, положениями и постановлениями государственных органов, включая, без ограничения, требования к лицензированию, регистрации, сертификации, законодательство об охране окружающей среды, о промышленной и пожарной безопасности, технике безопасности, охране труда, правила безопасности дорожного движения, трудовое законодательство при выполнении Работ;
- ФНИП "Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения" (утв. Приказом от 3 декабря 2020 года №494);
- ФНИП "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" (утв. Приказом от 08 декабря 2020 года №505);
- «Обязанностями Сторон по соблюдению правил промышленной безопасности при подготовке и проведении отдельных массовых взрывов на участке опытно-промышленной разработки Сиваглинского месторождения (Приложение №4 к Договору, далее по тексту – «Обязанности Сторон»), являющимися неотъемлемой частью настоящего Договора;
- Положением о взаимодействии при производстве буровзрывных работ, Приложением №7 к Договору;
- Положением о взаимодействии с подрядными организациями в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности и охраны окружающей среды на объектах (территории) предприятия и иными локальными нормативными актами Заказчика, действующими на территории производства Работ;
- совместными приказами, инструкциями и другими совместными локальными нормативными актами об обеспечении правил безопасности при совместной работе Подрядчика и Заказчика;
- типовым проектом производства буровзрывных работ на Объекте, а также техническим проектом разработки Сиваглинского месторождения и проектами массовых взрывов на каждый обрабатываемый блок.

2.2. Предварительный объем Работ по Договору в соответствии с утвержденным графиком взрывных работ (Приложение №2 к Договору, далее по тексту - «график») на период с сентября 2022 по декабрь 2023 год составляет 2383 тыс. м3 по вскрышной породе и 408,5 тыс. м.3 по руде.

2.3. Уточненные объемы, сроки и режим выполнения взрывных работ определяются письменной заявкой Заказчика, подаваемой по форме Приложения №3 к Договору, подаваемой на каждый отдельный блок за 5 (пять) дней до производства взрывных работ.

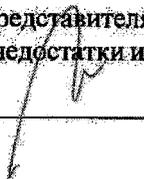
2.4. Подрядчик обязуется приступить к выполнению Работ в сроки, соответствующие графику (Приложение 2) по письменной заявке (Приложение №3). Периодичность взрывания согласовывается с Заказчиком уточненным план-графиком проведения взрывных работ на месяц, с возможностью еженедельной корректировки с технической службой Заказчика.

2.5. Для производства Работ Заказчик предоставляет Подрядчику спланированные площадки с забуренными на них готовыми к зарядке взрывными скважинами.

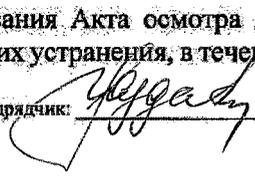
2.6. Под браком для целей настоящего Договора понимается несоответствие взорванной горной массы одному или нескольким критериям, перечисленных в п.3.5.3. Приложения №7 к настоящему Договору. Оформление выявленного брака производится Сторонами в соответствии с пунктом 3.5.3 Приложения № 7.

2.7. В случае неявки представителя Подрядчика для подписания Акта осмотра взорванного блока, фиксирующего выявленные недостатки и устанавливающего сроки их устранения, в течении 1 (одних) суток,

Заказчик:



Подрядчик:



указанный Акт подписывается Заказчиком в одностороннем порядке. Стороны признают юридическую силу указанного Акта, подписанного Заказчиком в одностороннем порядке.

2.8. Подрядчик обязан по письменному требованию Заказчика и в установленный таким требованием срок за свой счет устранить выявленные недостатки и дефекты в работе, без увеличения цены настоящего Договора.

Подрядчик самостоятельно производит повторное взрывание непроработанной взрывом части массива в случае подтверждения вины Подрядчика в некачественном выполнении Работ на основании подписанного Сторонами акта расследования причин некачественно подготовленной взорванной горной массы (далее по тексту – «ВГМ»).

Под повторным взрыванием Подрядчиком за свой счет и, или своими силами – подразумевается:

- бурение силами Заказчика и оплата данных работ Подрядчиком по себестоимости;
- зарядание и взрывание за счет и силами Подрядчика.

2.9. В случае отсутствия технической возможности Подрядчика произвести повторное взрывание непроработанной взрывом части массива, по соглашению Сторон устранение брака производится силами Заказчика. В данном случае общий объем блока корректируется пропорционально падению производительности горно-выемочного оборудования на забракованном участке блока с применением коэффициента на условно-переменные затраты (0,6) по формуле:

$$V_{\text{кор.}} = V1 - V2 * \text{Пр. факт.} / \text{Пр. план.} * 0,6$$

$V_{\text{кор.}}$ – скор. V блока тыс. м³

$V1$ – общий объем блока, тыс. м³;

$V2$ – объем некачественно проработанного массива, тыс. м³;

Пр. факт. - фактическая часовая производительность на забракованном участке блока, м³/час;

Пр. план. – плановая часовая производительность, м³/час.

В случае снижения часовой производительности в рамках отработки всего блока менее чем на 10% браковка не производится.

2.10. Подрядчик своими силами и за свой счет разделяет сверхнормативное количество негабарита (согласно Критериям качества взорванной горной массы, установленным Приложением №7 к Договору), при этом Заказчик имеет право определения приоритета разделяемого негабарита.

2.11. При невозможности Подрядчика устранить своими силами документально подтвержденные дефекты в Работе (наличие бракованной по качеству взрыва горной массы), потребовавшие разбора забракованной горной массы силами Заказчика, он возмещает последнему документально подтвержденную стоимость аварийного ремонта ковша горно-выемочного оборудования и его оснащения, потребовавшегося вовремя и в связи с его использованием Заказчиком для разбора такой массы.

3. ПРИЕМКА РАБОТ И ПОРЯДОК РАСЧЕТОВ

3.1. Стороны согласовали, что отчетным периодом по настоящему Договору, установленным для целей сдачи-приемки выполненных Подрядчиком Работ и производства Заказчиком оплаты за выполненные и принятые Работы, является календарный месяц (далее по тексту также – «отчетный месяц» или «отчетный период»).

3.2. После выполнения буровзрывных работ по каждому взорванному блоку уполномоченными специалистами производственных служб Сторон составляется и подписывается Справка на выполненные взрывные работы (по форме Приложения №6 к Договору) с приложением копий таблицы параметров взрывных работ и фактических значений расхода взрывчатых материалов из проекта массового взрыва.

3.3. Выполненные Подрядчиком работы, не предусмотренные утвержденным проектом массового взрыва на каждый отдельный блок, а равно не соответствующие критериям качества, предусмотренным Договором, не принимаются и не оплачиваются Заказчиком.

3.4. По окончании взрывных работ по блоку Заказчиком при участии Подрядчика производятся маркшейдерские замеры объемов выполненных работ и составляется Акт маркшейдерского замера по форме Заказчика.

Не позднее 1-го (первого) числа месяца, следующего за отчетным, Заказчиком составляется и подписывается маркшейдерская справка по форме Заказчика об объемах выполненных работ за отчетный период по состоянию на конец отчетного месяца, которая в тот же день направляется им в адрес Подрядчика.

3.5. Не позднее 3 (третьего) числа месяца, следующего за отчетным, Подрядчик подготавливает, подписывает со своей стороны и предоставляет Заказчику Акт выполненных работ за отчетный месяц, счет

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

и счет-фактуру, оформленный в соответствии с требованиями Федерального закона от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете».

Вместе с актом выполненных работ предоставляются копии проекта массового взрыва, схемы монтажа взрывной сети на каждый взорванный блок.

При наступлении случая и необходимости проведения расследования, а также при спорных ситуациях, в ходе исполнения настоящего Договора, по требованию Заказчика Подрядчиком, в срок 3 (трех) рабочих дней, предоставляются наряд-путевки на каждый взорванный блок.

Уменьшение фактического удельного расхода на блоке по сравнению с согласованным удельным расходом недопустимо и считается браком, оплата забракованных работ производится с письменного согласования сторон.

3.6. Заказчик обязан рассмотреть представленный Подрядчиком Акт выполненных работ со всеми приложенными к нему документами, предусмотренными в п. 3.5. настоящего Договора, и не позднее 5 (пяти) рабочих дней с момента их получения подписать Акт выполненных работ со своей стороны и направить Подрядчику его экземпляр, либо предоставить письменный мотивированный отказ от подписания Акта выполненных работ.

3.7. В случае, если до указанного срока Акт выполненных работ не будет подписан Заказчиком и не будет дан мотивированный отказ о его подписании, он будет считаться подписанным Сторонами, при этом датой подписания будет являться дата его направления Заказчику.

3.8. Стоимость выполнения Работ по Договору за 1 м³ (кубический метр) взорванной горной массы в целике определена в Приложении № 1 к настоящему Договору, подписанному обеими Сторонами. В стоимость выполнения Работ включены все расходы Подрядчика, связанные с выполнением Работ. Иные неучтенные расходы Подрядчика Заказчиком дополнительно не компенсируются.

3.8.1. Стоимости, определенные Приложением № 1 к настоящему Договору, могут изменяться, в зависимости от увеличения стоимости взрывчатых материалов, средств инициирования, сырья, услуг сторонних организаций, введения новых нормативных актов, ростом инфляции, с последующим предоставлением подтверждающих документов.

Об изменении стоимости услуг Подрядчик извещает Заказчика письменно за 15 дней до ее введения. Заказчик в течение 5 дней обязан согласовать либо отклонить изменение договорной стоимости, письменно уведомив об этом Подрядчика.

При отсутствии письменного уведомления от Заказчика по истечении 5 договорная стоимость услуг считается принятой в редакции Подрядчика.

3.9. Стоимость выполненных Работ за соответствующий отчетный период (месяц) рассчитывается Подрядчиком исходя из фактически выполненных объемов Работ и стоимости выполнения Работ за 1 м³ (кубический метр) взорванной горной массы в целике, установленной в приложении № 1 к настоящему Договору.

3.10. Расчеты за выполненные работы по настоящему Договору осуществляются путем перечисления денежных средств на расчетный счет Подрядчика, указанный в Договоре, либо иными способами, не противоречащими действующему законодательству в следующем порядке:

- Заказчик производит предоплату (единовременно без предоставления банковской гарантии) в размере 50% от рассчитанной стоимости работ за первый отчетный месяц, согласно заявке Заказчика, на основании выставленного счета Подрядчиком. Окончательный расчет за первый отчетный месяц производится Заказчиком за фактически выполненные работы в течение 30 календарных дней с момента подписания акта выполненных работ

- расчеты за выполненные работы по итогам второго и последующих отчетных месяцев Заказчик производит в течение 30 календарных дней с момента подписания акта выполненных работ, при условии предоставления Подрядчиком документов, предусмотренных п. 3.5. Договора.

При наличии у Заказчика просроченной задолженности перед Подрядчиком за выполненные услуги по подготовке и проведению взрывных работ, Подрядчик имеет право приостановить выполнение взрывных работ до полного погашения задолженности Заказчиком в порядке согласно п. 7.1. Договора.

3.11. При осуществлении платежа Заказчик указывает назначение платежа таким образом, чтобы Подрядчик мог идентифицировать получаемые платежи. Платежи по Договору являются целевыми и без согласования с Заказчиком не могут быть зачтены Подрядчиком в счет иных целей, нежели это указано в их назначении.

3.12. По мере необходимости Стороны производят сверку взаимных расчетов по запросу одной из Сторон. Акт сверки взаимных расчетов готовится, оформляется и направляется посредством почтовой связи

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

(или предоставляется нарочно) либо направляется с использованием системы электронного документооборота. Сторона, получившая Акт сверки взаимных расчетов, в срок не позднее 5 (пяти) рабочих дней с даты получения Акта сверки взаимных расчетов подписывает его и направляет в адрес другой Стороны (один экземпляр оригинала Акта почтой или нарочно, либо с использованием системы электронного документооборота). Акт сверки взаимных расчетов подписывается руководителем и главным бухгалтером или уполномоченными на то лицами на основании надлежащим образом оформленной доверенности.

Если Акт сверки взаимных расчетов подписывается лицом, действующим на основании доверенности, то в данном Акте обязательно указываются реквизиты доверенности, а заверенная копия доверенности направляется контрагенту совместно с Актом сверки. В случае если учетные данные одной Стороны не совпадают с данными, указанными другой Стороной в Акте сверки взаимных расчетов, Стороны подписывают полученный Акт сверки взаимных расчетов с разногласиями и в вышеуказанный срок направляют его в адрес другой Стороны в установленном выше порядке.

4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН

4.1. Заказчик обязуется:

4.1.1. Принять надлежащим образом выполненные работы и оплатить фактически подтвержденный объем выполненных работ, согласно акту выполненных работ, подписанному обеими Сторонами.

4.1.2. Предоставить Подрядчику выписку из Программы Развития горных работ на 2022 год и 2023 год (далее ПРГР) для получения разрешения на производство взрывных работ, для совместной разработки Сторонами «Типовых проектов производства буровзрывных работ» на Объекте, съемку местности в М1:2000 в двух экземплярах по данному Объекту, а также копии учредительных документов и копии действующей лицензии на право пользования недрами на данном Объекте;

4.1.3. Выполнять своими силами и за свой счет работы по сооружению временных дорог к местам работ.

4.1.4. Осуществлять технический надзор за производством работ.

4.1.5. Нести ответственность за соблюдение требований законодательства, а также за утвержденные в установленном порядке стандарты (нормы, правила) по технологии ведения работ, связанные с использованием недрами и их охраной, а также условия охраны атмосферного воздуха, земель, лесов, вод от вредного влияния работ, связанных с использованием недрами и, осуществлять все необходимые платежи в бюджет.

4.1.6. Назначить своим приказом лиц, ответственных:

- за направление Подрядчику Заявок на планируемый объем Работ;
- за согласование и подписание документации, связанной с выполнением Работ по настоящему Договору;
- за осуществление приёмки Работ по Договору;
- за осуществление мероприятий, связанных с организацией массовых взрывов, ответственность за которые лежит на Заказчике;
- за обеспечение оперативного технологического взаимодействия Сторон;
- за осуществление технического надзора в ходе выполнения Работ, имеющих соответствующую аттестацию в области промышленной безопасности;

Копию заверенного уполномоченным лицом приказа о назначении ответственных лиц с указанием их полномочий предоставить Подрядчику.

4.1.7. Своими силами и за свой счет осуществлять маркшейдерское обеспечение работ Подрядчика.

4.1.8. В соответствии с существующим пропускным режимом обеспечивать доступ на объект выполнения Работ персонала, техники, материалов и оборудования Подрядчика, требующихся для выполнения Работ по Договору.

4.1.9. Предоставить Подрядчику копии локальных нормативных актов Заказчика (Правила внутреннего трудового распорядка, Положение о внутриобъектном, пропускном режиме, Положение о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах, Стандарты по промышленной безопасности и охране труда), а также иных локальных – нормативных актов, регулирующих пропускной режим, промышленную безопасность и охрану труда, а также Правила проживания на объектах Заказчика, которые должны соблюдаться Подрядчиком (персоналом Подрядчика и/или привлеченных им субподрядчиков) в ходе исполнения Договора.

4.1.10. Безвозмездно предоставить Подрядчику:

- площадку, необходимую для организации склада, стояночных боксов, размещения других необходимых объектов;

Заказчик

Подрядчик

• радиоканал и оборудование для осуществления радиосвязи в течение всего срока действия настоящего Договора.

4.1.11. Для обеспечения производства Работ выполнять:

- планировку (защитку) рабочих площадок с устройством подъездов, обеспечивающих безопасную эксплуатацию оборудования и размещение материалов;
- выбор параметров бурения и составления технической документации на бурение, обеспечивающей качественную проработку горной массы взрывом;
- бурение в соответствии с технической документацией;
- согласование технического расчета и утверждение распорядка проведения массового взрыва, которые разрабатываются Подрядчиком;
- охрану опасной зоны;
- оповещение третьих лиц и организаций, выполняющих работы в пределах опасной зоны;
- подачу заявок и уведомлений на использование воздушного пространства при взрывных работах;
- отключение электроэнергии на объектах, находящихся в пределах опасной зоны;
- вывод людей, оборудования и механизмов;
- освещение охраняемых блоков своими силами и за свой счет.

4.1.12. При проведении массовых взрывов разрабатывать и согласовывать в установленном порядке инструкцию о порядке взаимодействия с органами единой системы организации воздушного движения. На основании выше указанной инструкции подавать заявку и согласовывать использование воздушного пространства при производстве взрывных работ с Военным сектором Якутского районного центра Единой системы организации воздушного движения (ВС Якутского РЦ ЕС ОрВД).

4.1.13. Осуществлять надзор за производством Работ на объектах с правом приостановки выполнения Работ Подрядчиком в случае нарушения им требований промышленной безопасности при выполнении взрывных работ, отступления от нормативно-технической документации, проектно-технической документации (проектов (паспортов) взрывных работ).

4.1.14. При попадании объектов сторонних предприятий в опасную зону, определённую проектом массового взрыва, производить согласование со сторонними предприятиями даты и времени проведения взрывных работ не менее чем за сутки до производства массового взрыва.

4.1.15. Своими силами и за свой счет производить расчеты объема выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух при буровзрывных работах. Необходимые данные для осуществления таких расчетов должны быть представлены Подрядчиком Заказчику в течение 5-и (пяти) рабочих дней с момента истечения отчетного периода.

4.1.16. За свой счет производить платежи за выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух при взрывных работах.

4.2. Заказчик вправе:

4.2.1. Осуществлять контроль и надзор за ходом и качеством Работ, соблюдением сроков их выполнения. Проверять соблюдение Подрядчиком норм и правил промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, правил безопасности дорожного движения в любое время в соответствии с федеральными нормами и правилами, установленными в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности. В случае выявления нарушений правил безопасности выполнения Работ Заказчик имеет право приостановки Работ до устранения Подрядчиком допущенных нарушений.

4.2.2. Обнаруженные в ходе проверки нарушения фиксируются в акте, подписываемом представителями Заказчика, Подрядчика/третьих лиц (субподрядчиков), привлеченных Подрядчиком к выполнению Работ, в которых допущены нарушения. В случае обнаружения Заказчиком в ходе проверки нарушений, Заказчик незамедлительно вызывает уполномоченного представителя Подрядчика, в том числе посредством радио, телефонной связи с обязательным уведомлением с помощью электронной, факсимильной связи для участия в совместном установлении Сторонами характера выявленных в процессе проверки нарушений, причин их возникновения, с составлением и подписанием уполномоченными представителями Сторон двустороннего Акта выявленных нарушений, подписываемого также представителями третьих лиц (субподрядчиков), привлеченных Подрядчиком к выполнению Работ. Подрядчик обязан обеспечить обязательное присутствие своего уполномоченного представителя (полномочия должны быть подтверждены действующей доверенностью или приказом о назначении), который должен прибыть в течение 2-х (двух) часов, не считая времени на дорогу, с момента получения соответствующего уведомления Заказчика.

4.2.3. В случае неявки уполномоченного представителя Подрядчика или получения письменного отказа Подрядчика от явки в указанный срок, не считая времени на дорогу, Заказчик вправе составить Акт

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

выявленных нарушений в одностороннем порядке с обязательным предоставлением документального подтверждения выявленных нарушений (медицинское заключение о нахождении в состоянии алкогольного опьянения, видео-, фотоматериал, подтверждающий нарушение сотрудником Подрядчика или Субподрядчика норм и правил, подлежащих соблюдению согласно условий настоящего Договора) и направить данный Акт Подрядчику в течение 1 (одного) рабочего дня с момента его составления. Подрядчик обязан в течение 2 (двух) рабочих дней подписать полученный от Заказчика составленный им в одностороннем порядке Акт выявленных нарушений или направить Заказчику свои возражения в отношении данного Акта. В случае не направления Подрядчиком Заказчику своих возражений относительно Акта выявленных нарушений, Акт считается принятым и подписанным Подрядчиком.

4.2.4. В особых случаях, требующих проведения расследования, а также при спорных ситуациях, в ходе исполнения настоящего Договора, требовать от Подрядчика предоставления копий наряд-путевок на каждый взорванный блок.

4.2.5. Ежедневно в согласованной Сторонами форме через Горного диспетчера получать от Подрядчика информацию об объеме выполненных Работ по каждому объекту и причинах отклонений, проверять ход и качество выполненных Работ без вмешательства в операционно-хозяйственную деятельность Подрядчика. Сроки предоставления ежедневной информации – до 9 часов дня (в часовом поясе места оказания услуг) следующего за отчетным.

4.2.6. Проводить плановые и внеплановые совещания по вопросам, связанным с выполнением Работ с участием уполномоченных представителей Подрядчика и ведением протоколов совещаний. При этом соответствующее уведомление о проведении внепланового совещания с указанием целей, сроков и ожидаемого (но не ограничиваемого) состава участников совещания со стороны Подрядчика должно быть направлено Заказчиком Подрядчику посредством телефонной, электронной или иной согласованной Сторонами связи не менее чем за 1 (один) день до проведения совещания.

4.3. Подрядчик обязуется:

4.3.1. Обеспечить соблюдение персоналом Подрядчика при выполнении Работ на территории Заказчика в течении всего срока производства работ Положения о внутри объектовом и пропускном режиме, Положения о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах и иных локально-нормативных актов Заказчика, доведенных до Подрядчика. Заказчик оставляет за собой право изъять пропуск у персонала Подрядчика, находящегося на территории Заказчика в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, и в дальнейшем не допускать данного работника на территорию Заказчика.

Ознакомить сотрудников, задействованных в выполнении Работ на территории Заказчика, включая сотрудников субподрядчиков, с предоставленными Заказчиком после заключения Договора или в ходе его исполнения локальными нормативными актами (Положение о внутриобъектном, пропускном режиме, Положение о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах Заказчика, Стандарты по промышленной безопасности и охране труда), а также иными локальными и нормативными актами, регулирующими пропускной режим, промышленную безопасность и охрану труда, правила проживания на объектах Заказчика, обязательными к исполнению работниками Подрядчика и его субподрядчиков, и обеспечить их исполнение.

4.3.2. Разработать и согласовать с Заказчиком до начала производства взрывных работ на Объекте:

- типовой проект производства буровзрывных работ на Объекте, в соответствии с п.п. 4.1.2. настоящего Договора;
- инструкцию по безопасному проведению массовых взрывов на Объекте;
- инструкцию по предупреждению, обнаружению и ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ на Объекте.
- мероприятия по организации и проведению массовых взрывов на Объекте.

4.3.3. До начала производства взрывных работ на Объекте получить разрешение в Ленском управлении Ростехнадзора на право производства взрывных работ на Объекте, а также разрешения на приобретение и перевозку взрывчатых материалов и обеспечить их действие на весь период выполнения Работ по Договору. Обладать всеми иными необходимыми лицензиями и разрешениями для производства работ и применять только допущенные Ростехнадзором ВВ и ВМ.

4.3.4. На основании Типового проекта производства буровзрывных работ и переданных Заказчиком выписок из ПРГР разрабатывать проекты массовых взрывов, технический расчет и распорядок проведения массового взрыва на каждый обрабатываемый блок. Согласовывать документацию с представителями Заказчика.

4.3.5. Организовывать взрывные работы в соответствии с согласованными Заказчиком проектной

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

документацией, графиком производства работ и поданной Заказчиком заявкой. Вести Работы в режиме рабочего времени Заказчика.

4.3.6. Обеспечить выполнение на Объекте производства взрывных работ необходимых мероприятий и требований органов Ростехнадзора.

4.3.7. Осуществлять охрану запретной зоны во время проведения зарядки блока, а также выполнять иные обязанности в соответствии с Таблицей разграничения ответственности.

4.3.8. Поставить в известность Заказчика в случае возникновения обстоятельств, замедляющих выполнение договорных обязательств, а именно:

- непригодности или не соответствия фактическим данным технической документации, предоставленной Заказчиком;
- возможных неблагоприятных для Заказчика последствий выполнения его указаний о способе исполнения работы;
- иных, не зависящих от Подрядчика обстоятельств, угрожающих годности результатов выполняемой работы, либо создающих невозможность её завершения в срок.

4.3.9. Укомплектовать объект кадрами, техникой и материальными ресурсами, включая дизельное топливо, обеспечить их проживание и доставку.

4.3.10. Обеспечить выполнение Работ персоналом соответствующей квалификации, аттестованным в области промышленной безопасности, включая, но не ограничиваясь:

- А.1. Основы промышленной безопасности;
- Б.4.3 Разработка месторождений полезных ископаемых открытым способом
- Б.12.2. Требования промышленной безопасности к взрывным работам на открытых горных разработках.

Имеющим в установленных законом случаях единую книжку взрывника с правом руководства (или производства) взрывными работами, согласно ФНИП в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения».

Гарантировать освобождение Заказчика от любой ответственности, и каких бы то ни было расходов по всем претензиям, требованиям и судебным искам, связанным с травматизмом или смертью любого лица, привлеченного Подрядчиком к работе на Объекте, в случае если данное событие произошло по вине Подрядчика.

Самостоятельно, при наличии установленной вины, нести ответственность за допущенные им при выполнении работ нарушения вышеуказанных норм, правил.

4.3.11. Организовывать своевременно, своими силами и за свой счет уборку и вывоз собственных отходов производства и потребления, возникающих при выполнении Работ на территории Заказчика, за пределы производственной площадки Заказчика, складирование в специально отведенных для таких целей местах, либо привлечение специализированной организации, осуществляющей утилизацию производственных отходов, не подлежащих захоронению.

Не допускать захламления территории Заказчика и прилегающей территории предметами, не связанными с деятельностью Подрядчика;

При производстве Работ на территории Заказчика вести временное накопление отходов в соответствии с требованиями действующих санитарных норм и правил. Отходы, образующиеся в результате деятельности Подрядчика, являются его собственностью и подлежат утилизации за его счёт.

4.3.12. Соблюдать при выполнении Работ требования экологического законодательства в пределах своих обязанностей по Договору. Самостоятельно и за свой счёт устранять нарушения экологического законодательства в пределах своих обязательств по Договору, выявленные органами государственного надзора, в случае доказанности возникновения выявленных нарушений вследствие ненадлежащего исполнения своих обязательств Подрядчиком.

4.3.13. Гарантировать на постоянной основе допуск к производству работ своих работников, не имеющих медицинских противопоказаний, не находящихся в состоянии алкогольного, наркотического опьянений. Обеспечить оказание первой медицинской помощи своим работникам в случае необходимости.

4.3.14. Своими силами и за свой счет обеспечить поставку, разгрузку, складирование, хранение и охрану ТМЦ, ВВ и ВМ, необходимых для производства работ, обеспечение ГСМ.

4.3.15. Назначить ответственных лиц:

- имеющих право подписания от имени Подрядчика документов, предусмотренных настоящим

Заказчик

Подрядчик

Договором;

- обеспечивающих оперативное технологическое взаимодействие Сторон;
- уполномоченных на осуществление технического надзора в ходе выполнения Работ, имеющих соответствующую аттестацию в области промышленной безопасности, и обеспечить их присутствие на месте производства Работ для руководства ликвидацией обнаруженных отказавших зарядов в соответствии с Положением о взаимодействии и Инструкцией по предупреждению, обнаружению и ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ;

- за организацию охраны запретной зоны со стороны Подрядчика.

Копию заверенного уполномоченным лицом приказа о назначении ответственных лиц с указанием их полномочий предоставить Заказчику.

4.3.16. Участвовать в плановых, а так же внеплановых совещаниях при условии получения уведомления в соответствии с условиями настоящего Договора с последующим подписанием протоколов совещаний.

4.3.17. Ежедневно, в согласованной Сторонами форме, передавать горному диспетчеру Заказчика оперативную информацию о выполненных объемах Работ по объектам и причинах отклонения от объема, утвержденного Заявкой.

4.3.19. Своими силами или с привлечением специализированной организации и за свой счет вести замеры концентрации ядовитых продуктов взрыва на рабочем месте после проведения массовых взрывов.

4.3.20. Организовывать расследование чрезвычайных ситуаций, инцидентов, аварий и несчастных случаев в соответствии с требованиями государственных нормативно-технических и правовых актов. Расследование причин аварий, инцидентов и несчастных случаев осуществляется в порядке, предусмотренном действующим законодательством, комиссией с обязательным участием представителей Заказчика, Подрядчика и привлекаемых Подрядчиком третьих лиц (если необходимо), а также представителей уполномоченных государственных органов в случаях, предусмотренных действующим законодательством. Отказ от участия в комиссии по расследованию не допускается.

4.3.21. Выполнять требования Положения о взаимодействии с подрядными организациями в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности и охраны окружающей среды на объектах (территориях) предприятий (Приложение № 11).

4.4. Подрядчик в праве:

4.4.1. Запрашивать дополнительную техническую документацию, требуемую для улучшения показателей качества ВГМ.

4.4.2. Не принимать в работу забуренный блок, по ранее оформленной заявке, при наличии отклонений от паспортных параметров БВР (несоответствия сетки бурения, глубин скважин, некачественно подготовленная поверхность блока, отсутствие предохранительных валов, наличие посторонних предметов на заряженном блоке) до полного их устранения, с оформлением новой заявки.

В отдельных случаях, по производственной необходимости, при отсутствии возможности или экономической нецелесообразности устранения отклонений Заказчиком от паспортных параметров БВР, которые могут повлиять на качество взрыва, ответственность за возможные неудовлетворительные результаты взрыва ложится на Заказчика на тех участках блока, где данные отклонения были выявлены.

При этом выявленные отклонения параметров забуренного блока от паспортных параметров БВР отражаются соответствующей записью в Акте о готовности блока к заряданию, подписываемым представителями Заказчика и Подрядчика (по форме Приложение № 10 к настоящему Договору).

4.5. Дополнительные условия распределения ролей Сторон в организации производственных процессов буровзрывных работ приведены в Приложении №8 к Договору.

5. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

5.1. За неисполнение или ненадлежащее исполнение своих обязательств по настоящему Договору Стороны несут ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, если иное не предусмотрено условиями настоящего Договора.

5.2. Ответственность по оплате или компенсации оплаты штрафов или иных санкций государственных органов, а также ущерба, причиненного третьим лицам, возникших из-за нарушения обязательств по настоящему Договору или нарушения законодательства Российской Федерации, возлагается на Сторону, допустившую такое нарушение, независимо от того, на какую из Сторон она была возложена государственным органом. Факт нарушения и обстоятельства, вызвавшие нарушение, устанавливаются комиссией, созданной из числа уполномоченных представителей Заказчика и Подрядчика, и оформляется

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

совместным актом расследования.

5.3. В случае возбуждения в отношении одной из Сторон уполномоченным государственным органом административного либо судебного дела в связи с исполнением Договора, эта Сторона обязана в течение суток уведомить об этом другую Сторону, а другая Сторона - направить своего представителя для участия в административном или судебном деле.

5.4. В случае утраты, хищения, порчи, иного повреждения техники, оборудования, иных материально-технических ресурсов или имущества Сторон в результате действий (бездействий) какой либо Стороны (работников какой либо Стороны) виновная Сторона полностью возмещает их стоимость другой Стороне по рыночной стоимости, определенной владельцем, подтвержденная документально. Обстоятельства утраты, порчи, иного повреждения техники, оборудования, иных материально-технических ресурсов или имущества Сторон устанавливаются комиссией, созданной из числа уполномоченных представителей Заказчика и Подрядчика, и оформляется совместным актом расследования.

5.5. Подрядчик обязуется обеспечить соблюдение персоналом Подрядчика при выполнении работ на территории Заказчика в течении всего срока выполнения работ Положения о внутриобъектовом и пропускном режиме, Положения о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах и иные локально-нормативные акты Заказчика, доведенные до Подрядчика в письменном порядке с ознакомлением последнего. Заказчик оставляет за собой право изъять пропуск у персонала Подрядчика, находящегося на территории Заказчика в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, и в дальнейшем не допускать данного работника на территорию Заказчика.

5.6. За несвоевременное предоставление Подрядчиком документов, предусмотренных п.3.5. Договора, он обязан уплатить Заказчику по заявленному им требованию штраф в размере 1 000,00 (одна тысяча) рублей в сутки за каждый непредставленный документ, начиная с даты просрочки предоставления документа Заказчику и до даты его предоставления.

5.7. Подрядчик несет ответственность за захоронение и утилизацию любых отходов вне отведенных мест, образовавшихся при выполнении работ по Договору. В случае установления факта незаконной утилизации или захоронения отходов Подрядчиком, при выполнении работ на территории Заказчика, Подрядчик компенсирует Заказчику все уплаченные Заказчиком штрафные санкции на основании двухстороннего акта и соответствующей претензии.

5.8. За каждое нарушение сотрудниками Подрядчика и/или привлеченного им субподрядчика нижеперечисленных требований Положения о пропускном и внутриобъектовом режиме на объектах ООО «Якутская рудная компания», а также Правил безопасности дорожного движения, Подрядчик уплачивает Заказчику штраф в нижеуказанном размере, а именно:

- за провоз или пронос на территорию объектов ООО «Якутская рудная компания» огнестрельного оружия, а также средств для осуществления охоты - в размере 50 000 руб. 00 коп. (пятьдесят тысяч) рублей 00 копеек;

- за вскрытие опломбированных объектов Заказчика, находящихся под охраной, без согласования с представителями охраны ООО «Якутская рудная компания» - в размере 5 000 руб. 00 коп. (пять тысяч) рублей 00 копеек.

- за кражи, хищения, мошенничество, поддельный пропуск; оказание сопротивления сотрудникам ЧОП, Департамента КБ - 100 000 руб 00 коп. (сто тысяч) рублей 00 копеек;

- за повреждение/вывод из строя ИТСО - 100 000 руб 00 коп. (сто тысяч) рублей 00 копеек;

- за нахождение на территории в состоянии алкогольного, наркотического опьянения и иные нарушения кардинальных требований безопасности - 50 000 руб 00 коп. (пятьдесят тысяч) рублей 00 копеек;

- за курение в неполюженном месте - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;

- за несанкционированное проведение фотосъемки - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;

- за несанкционированное нахождение (проникновение) на охраняемой территории - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;

- за отказ предоставить ручную кладь к осмотру - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;

- за нарушение правил движения на технологической дороге - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;

- за отказ от остановки и предъявления к осмотру автомобиля - 10 000 руб.00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;

- за выезд и вывоз ТМЦ в выходной день, поздний выезд после 20:00 час., без согласования с Департаментом КБ - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;

- за вход без пропуска/по пропуску с истекшим сроком, пропуск неустановленного образца - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;

Заказчик:

Подрядчик:

- за передачу пропуска другому лицу - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;
- за проход по чужому пропуску - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;
- за парковку в неустановленном для этого месте - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;
- за оставление не запертыми дверей и окон кабинета, служебного помещения - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;
- за оформление сопроводительных документов ненадлежащим образом - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек;
- за иные нарушения требований Положения - 10 000 руб 00 коп. (десять тысяч) рублей 00 копеек.
- за несогласованное с Заказчиком сжигание отходов и тары на территории объектов ООО «Якутская рудная компания» - в размере 1 000 руб. 00 коп. (одна тысяча) рублей 00 копеек;
- за превышение скорости движения транспортными средствами при перевозке опасных грузов более 50 км/ч без учета приборной погрешности (радар, камера) 10 км/ч - в размере 1 000 руб. 00 коп. (одна тысяча) рублей 00 копеек.

Суммы, указанные в перечне не являются окончательными и могут быть пересмотрены в сторону увеличения в случае неоднократного нарушения Положения. Решение об увеличении штрафных санкций принимается отдельно комиссией на предприятии Заказчика с обязательным участием сотрудника по правовым вопросам.

Факты, указанные в настоящем пункте Договора, подтверждаются актом, составленным работником охранного предприятия или иным актом, составленным Заказчиком или работником Заказчика с участием представителя Подрядчика или работника Подрядчика, письменными объяснениями работника Подрядчика и (или) Заказчика, иными доказательствами. В случае отказа представителя Подрядчика или работника Подрядчика от участия в составлении акта и (или) его подписания, в акте проставляется соответствующая отметка, и акт считается составленным надлежащим образом.

5.9. Суммы выплаченных Подрядчиком штрафов не засчитываются в счет компенсации имущественного вреда, причиненного имуществу Заказчика, если такой вред является следствием допущенных им нарушений.

5.10. В случае недостоверности заверений, сделанных в соответствии с настоящим Договором, Подрядчик по письменному требованию Заказчика обязан уплатить неустойку в виде штрафа, равного цене Работ, которые не могут быть выполнены Подрядчиком полностью или в части вследствие недостоверности заверений. В любом случае при выплате неустойки Заказчик должен быть поставлен в такое положение, в котором он находился до заключения настоящего Договора. Если выплаченная неустойка не позволяет восстановить первоначальное положение Заказчика, в дополнение к неустойке подлежат компенсации убытки.

5.11. Подрядчик не вправе передавать свои права и обязанности по настоящему Договору без предварительного письменного согласия Заказчика. В случае передачи своих прав и обязанностей по настоящему Договору без предварительного письменного согласия Заказчика Подрядчик по требованию Заказчика обязан уплатить ему неустойку в виде штрафа в размере 10% от суммы уступленного права требования.

5.12. В случае несвоевременной оплаты за выполненные Работы Заказчик по соответствующему требованию обязуется уплатить Подрядчику по заявленному им требованию неустойку в размере 0,01 % от неоплаченной в срок суммы за каждый день просрочки, но не более 3% от общей несвоевременно оплаченной суммы.

5.13. В случае неисполнения Подрядчиком предусмотренных Заявкой объемов Работ в отчетном периоде, он, по соответствующему требованию, обязуется уплатить Заказчику неустойку в размере 1% от стоимости не выполненных работ.

5.13.1. В случае не предоставления объемов услуг, определенных уточненным графиком проведения взрывных работ Заказчик по соответствующему требованию Подрядчика, выплачивает Подрядчику неустойку в размере 1 % от стоимости не предоставленных объемов.

5.14. В случае простоя экскаваторов, из-за отсутствия взорванной горной массы вследствие неисполнения заявки Заказчика по вине Подрядчика, что повлекло за собой причинение ущерба Заказчику, по истечении 2-х (двух) часов, с момента фиксации такого простоя, оформленного Сторонами в письменной форме, Подрядчик уплачивает Заказчику штраф в размере 1% от стоимости работ по невзорванному блоку или его части за каждые сутки простоя экскаватора до даты исполнения соответствующей заявки.

5.14.1. В случае переноса взрывных работ, по вине Заказчика, что повлекло за собой простой зарядной техники и доставочной техники, по истечении 2-х (двух) часов, с момента фиксации такого простоя,

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

оформленного Сторонами в письменной форме, Заказчик уплачивает Подрядчику штраф в размере 1% от стоимости работ по неподготовленному блоку или его части за каждые сутки простоя зарядной техники и доставочной техники до даты исполнения соответствующей заявки.

5.15. В случае не предоставления Заказчиком одного из параметров, предусмотренных п. 3.3.3. Приложения № 7 к настоящему Договору и применяемых для расчета «Проекта массового взрыва» Подрядчик вправе отказать Заказчику в подготовке «Проекта массового взрыва» до момента предоставления всей информации по п. 3.3.3. Приложения № 7 к настоящему Договору. В случае, если при зарядании блоков будут выявлены несоответствия параметров заряжаемого блока исполнительной съемке, которые могут негативно повлиять на качество взорванной горной массы Подрядчик извещает об этом Заказчика. В отдельных случаях, по производственной необходимости, решение о проведении взрывных работ на блоках, у которых до начала или в процессе зарядания выявлены нарушения, устранение которых невозможно или экономически нецелесообразно, принимает руководство Заказчика, с соответствующей записью в Акте о готовности блока к заряданию (Приложение №10). Подрядчик не несет ответственности за возможные неудовлетворительные результаты взрыва на участках блока, где были выявлены нарушения.

5.16. В случае превышения времени, фактически затраченного на военизированную охрану заряженного блока или части блока за отчетный месяц по отношению к расчетному времени, согласованному Сторонами перед началом отчетного месяца, по вине Заказчика, Заказчик, по требованию Подрядчика, возмещает Подрядчику понесенные расходы на военизированную охрану заряженного блока или части блока за данный период времени (разницу между фактическим и расчетным временем охраны) по утвержденным тарифам (указанным в договоре между Подрядчиком и военизированной охраной).

5.17. Подрядчик обязуется возместить имущественные потери, возникшие в любое время после заключения Договора, в случае, если по его вине к Заказчику на основании решения налогового органа (далее – Решение) будут предъявлены требования имущественного характера по причине неподтверждения налоговым органом права на вычет сумм НДС и(или) отказа налогового органа в признании права на включение в состав расходов в целях исчисления налога на прибыль организаций стоимости выполненных Работ по Договору. Возмещение имущественных потерь (в результате предъявления претензий со стороны налоговых органов) происходит Подрядчиком в следующем порядке:

- размер возмещения равен размеру требований имущественного характера (включая штрафные санкции), предъявленных налоговым органом Заказчику.
- Заказчик вправе обратиться за возмещением имущественных потерь после исчерпания законных средств обжалования вступившего в силу Решения. Обжалование Решения в досудебном порядке, оспаривание Решения в судебном порядке до апелляционной инстанции производится с обязательным привлечением Подрядчика в качестве третьего лица, не заявляющего самостоятельные требования.
- уклонение Заказчика от своевременного использования законных средств обжалования Решения лишает ее на право получения указанного возмещения.

5.18. В обоснование требования возмещения имущественных потерь Заказчик предоставляет следующие документы:

- заверенная выписка из вступившего в законную силу Решения, в силу которого возникают имущественные потери;
- копия требования об уплате налога, выставленного на основании Решения.

5.19. Возмещение убытков, уплата неустоек (пени, штрафов) не освобождает Подрядчика от исполнения принятых по настоящему Договору обязательств.

5.19.1. Возмещение убытков, уплата неустоек (пени, штрафов) не освобождает Заказчика от исполнения принятых по настоящему Договору обязательств.

5.21. Под убытками Стороны принимают: реально понесенные расходы Сторон, связанные с исполнениями Сторонами обязательств по настоящему Договору.

Убытки подлежат взысканию:

- с Подрядчика сверх неустоек, предусмотренных Договором, в размере 1 % от стоимости заявленных, но не выполненных объемов Подрядчиком.
- с Заказчика сверх неустоек, предусмотренных Договором, в размере 1 % от стоимости заявленных, но не предоставленных объемов Заказчиком.

При упоминании по тексту Договора – убытки, для применения порядка взыскания Стороны руководствуются настоящим пунктом.

5.22. В случае признания водителя соответствующей единицы Техники Подрядчика, либо Заказчика виновником дорожно-транспортного происшествия, повлекшего за собой причинение ущерба имуществу Заказчика, либо Подрядчика, Подрядчик, либо Заказчик обязуется в полном объеме возместить прямой

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

ущерб, причиненный имуществу Заказчика, либо Подрядчика. Обстоятельства дорожно-транспортного происшествия устанавливаются комиссией, созданной из числа уполномоченных представителей Заказчика и Подрядчика, и оформляются совместным актом расследования.

6. ФОРС-МАЖОР

6.1. Стороны освобождаются от ответственности за неисполнение (ненадлежащее исполнение) настоящего Договора, если такое неисполнение явилось прямым следствием непреодолимой силы, то есть возникших после заключения настоящего Договора чрезвычайных и непредотвратимых разумными средствами при данных условиях обстоятельств, которые Стороны не могли разумно предвидеть или предотвратить. В случае наступления указанных обстоятельств, срок исполнения обязательств увеличивается соразмерно времени, в течение которого будут действовать указанные обстоятельства или их последствия.

6.2. Для целей настоящего Договора «форс-мажорные обстоятельства» означает любое обстоятельство или событие, которые Сторона, заявляющая об их наступлении, не способна, несмотря на все обоснованные усилия, избежать, предотвратить или преодолеть, и которые включают в себя, но не ограничиваются:

6.2.1. объявленная или необъявленная война, гражданская война, беспорядки и революции, акты пиратства, саботаж, терроризм включая военные спец. операции (объявленные на государственном уровне);

6.2.2. стихийные бедствия и природные катаклизмы, ураганы, бури, циклоны, землетрясения, цунами, наводнения, разрушение в результате молнии, эпидемии, пандемии;

6.2.3. действия органов государства, законные или незаконные, за исключением тех, в отношении которых соответствующая Сторона приняла на себя риск согласно условиям настоящего Договора.

6.2.4. бойкоты, забастовки и локауты в любой форме, занятие предприятий или их помещений, происходящие на предприятии Стороны, которая просит об освобождении от ответственности;

6.2.5. санкции и любые ограничительные меры, принятые иностранными правительствами, эмбарго, включая отсутствие возможности импортозамещения комплектующих механизмов, агрегатов, компонентов, блокада, акты государственной или муниципальной власти, препятствующие выполнению Сторонами своих обязательств по Договору;

6.2.6. любые иные обстоятельства непреодолимой силы, неподвластные разумному контролю Сторон независимо от их схожести или отличия от упомянутых в пп. 6.2.1-6.2.5 Договора и от их влияния на действия не исполняющей Стороны.

6.3. Не являются форс-мажорными обстоятельствами: нарушение обязанностей со стороны контрагентов Стороны, требующей освобождения от ответственности в соответствии с настоящим разделом Договора отсутствие на рынке нужных для исполнения обязательств по Договору товаров, работ, услуг, отсутствие необходимых денежных средств, если данное отсутствие не обусловлено обстоятельствами, указанными в п. 6.2.

6.4. Если обстоятельства непреодолимой силы продлятся больше двух месяцев подряд, то каждая из Сторон имеет право отказаться от дальнейшего выполнения обязательств по Договору путем направления друг другу соответствующих письменных уведомлений. В этом случае ни одна из Сторон не обязана возмещать другой убытки, а расчеты производятся за фактически исполненные по настоящему Договору обязательства. Если к моменту расторжения Договора работы не были выполнены, сумма уплаченного аванса подлежит возврату Заказчику в течение 5 (пяти) банковских дней с момента прекращения Договора.

6.5. Сторона, для которой становится невозможным исполнить свои обязательства по настоящему Договору, обязана незамедлительно известить другую Сторону о начале и об окончании обстоятельств, препятствующих исполнению ее обязательств по Договору, и предоставить в течение двух недель соответствующий сертификат уполномоченного органа (организации), подтверждающий наступление форс-мажорного обстоятельства.

6.6. Не извещение в порядке, предусмотренном настоящим Договором об обстоятельствах непреодолимой силы, лишает соответствующую Сторону права ссылаться на них как на основание освобождения от ответственности. Сторона, не уведомившая или несвоевременно уведомившая другую Сторону о возникшей или отпавшей невозможности исполнения, обязана возместить другой Стороне вызванные этим убытки.

7. ПРИОСТАНОВЛЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ И РАСТОРЖЕНИЕ ДОГОВОРА

7.1. Подрядчик имеет право в одностороннем порядке приостановить выполнение Работ или расторгнуть настоящий Договор в случаях:

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

- если Заказчик не производит оплату за выполненные по настоящему Договору Работы в течении 30 дней с даты наступления срока соответствующего платежа;

- если Заказчик не обеспечивает предоставление Подрядчику фронта работ, необходимого для достижения договорного объема, в течении 3 (трех) месяцев подряд.

7.2. О приостановлении выполнения работ по вышеуказанным основаниям Подрядчик уведомляет Заказчика, в письменной форме в соответствии с абз.1 п. 7.1. настоящего Договора за 15 календарных дней до даты приостановки.

А о расторжении Договора, по выше указанным основаниям – за 30 календарных дней.

7.3. Остановка Работ Подрядчиком, в соответствии с пунктами 7.1., 7.2., настоящего Договора не является нарушением договорных обязательств по вине Подрядчика, а также не может быть отнесена к простоям.

7.4. При расторжении Договора Подрядчиком, Заказчик производит оплату только фактически выполненных на момент расторжения настоящего Договора Работ, принятых Заказчиком. Убытки Подрядчика (реальный ущерб) подлежат возмещению Заказчиком на основании письменного требования и подтвержденного документально.

7.5. Любые выплаченные Подрядчику авансы в таком случае подлежат возврату в течении 5 дней с момента расторжения Договора и заявления соответствующего требования.

7.5.1. В случае, если уплаченный Заказчиком авансовый платеж и/или иные платежи Подрядчику, отработаны (произведены работы, Подрядчиком, в соответствии с условиями настоящего Договора), такие платежи возврату, на условиях п. 7.4. настоящего Договора, не подлежат.

7.6. Приостановка выполнения работ Заказчиком возможна в отношении конкретной техники или работ, в случае выявления факта выполнения работ Техникой, не соответствующей требованиям охраны труда, либо нарушения при выполнении работ условий Договора, правил безопасности, противопожарной защиты и охраны окружающей среды. Приостановка производится до момента устранения выявленных нарушений. Такая приостановка, в случае ее негативного влияния на объемы выполненных Работ, относится к вине Подрядчика.

7.7. Заказчик имеет право в одностороннем порядке расторгнуть настоящий Договор в случае:

7.7.1. невыполнения Подрядчиком по его вине согласованных объемов Работ, течении 3 (трех) месяцев подряд более чем на 20 %;

7.7.2. недостоверности заверений, сделанных Подрядчиком в соответствии с условиями Договора, если это привело к невозможности выполнения работ по Договору;

7.7.3. остановки собственных горно-добычных работ по причинам, не зависящим от Подрядчика.

7.8. Подрядчик возмещает Заказчику реально понесенные и документально подтвержденные убытки (реальный ущерб и т.д.), возникшие у Заказчика при расторжении Договора по основаниям, указанным в пп. 7.7.1. и 7.7.2. настоящего Договора на основании письменного требования Заказчика.

7.9. Заказчик возмещает Подрядчику реально понесенные и документально подтвержденные убытки (реальный ущерб), возникшие у Подрядчика при расторжении Договора по основаниям, указанным в пп. 7.7.3. настоящего Договора на основании письменного требования Подрядчика.

7.10. О расторжении Договора в одностороннем порядке по основанию невыполнения объемов Работ Заказчик направляет уведомление в адрес Подрядчика не позднее чем за 90 (девяносто) дней до расторжения, а в случае нарушения заверений – с момента выявления заверений, препятствующих выполнению Работ по Договору.

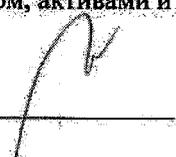
7.11. При этом Заказчик производит оплату только фактически выполненных на момент расторжения настоящего Договора Работ, принятых Заказчиком, в сроки, установленные настоящим Договором. Убытки Подрядчика (реальный ущерб, упущенная выгода и т.д.), а также иные расходы Подрядчика в данном случае возмещению Заказчиком не подлежат.

8. ЗАВЕРЕНИЯ ПОДРЯДЧИКА

8.1. Заключение настоящего Договора Подрядчик заверяет, что:

• является юридическим лицом, созданным в установленном порядке и осуществляющим свою деятельность в соответствии с законодательством Российской Федерации, имеет права и полномочия на владение своим имуществом, активами и доходами и для осуществления своей деятельности в ее нынешнем виде;

Заказчик:



Подрядчик:



• имеет право заключить настоящий Договор, а также исполнять обязательства, предусмотренные настоящим Договором;

• были приняты все необходимые корпоративные решения, были получены или совершены и являются действительными все необходимые разрешения, одобрения, согласования, лицензии, освобождения, регистрации, нотариальные удостоверения, необходимые для заключения настоящего Договора и исполнения обязательств по настоящему Договору;

• настоящий Договор является законным, действительным и обязательным для исполнения Подрядчиком, а также может быть принудительно исполнен в отношении Подрядчика в соответствии с условиями настоящего Договора и положениями законодательства Российской Федерации;

• в отношении Подрядчика не возбуждено дело о признании Подрядчика несостоятельным (банкротом), Подрядчиком не принято решение о своей добровольной ликвидации и/или не подано заявление о банкротстве, в отношении Подрядчика не введена процедура наблюдения, либо внешнего управления, либо финансового оздоровления;

• любая информация, предоставленная Подрядчиком в связи с настоящим Договором, не содержит сведений, не соответствующих действительности, и не умалчивает о фактах, умолчание о которых делает вводящими в заблуждение содержащиеся в такой информации заявления в свете обстоятельств, при которых они были сделаны; в ней также нет умолчаний о любых вопросах, существенно важных для Заказчика в связи с предметом настоящего Договора; все содержащиеся в ней заявления и оценки сделаны добросовестно, на разумных основаниях, после надлежащего и тщательного изучения;

• является плательщиком НДС в соответствии с положениями НК РФ, добросовестно исполняет обязанности налогоплательщика, в том числе представляет декларации по налогу на добавленную стоимость в налоговую инспекцию. Подрядчик возмещает убытки Заказчику в случае отказа налоговых органов в возмещении/принятии к вычету НДС, предъявленного Подрядчиком Заказчику по настоящему Договору в нарушение требований действующего налогового законодательства (включая, но не ограничиваясь, случаи банкротства Подрядчика, освобождения Подрядчика от исполнения обязанностей плательщика НДС, перехода Подрядчика с общего на специальные налоговые режимы; непредставления Подрядчиком деклараций по НДС и /или иные проявления недобросовестности Подрядчика как налогоплательщика). Настоящее условие не применяется в случае, если Подрядчик не является плательщиком НДС по основаниям, предусмотренным законодательством.

8.2. Подрядчик настоящим заверяет и гарантирует:

• качество выполнения всех работ в соответствии с требованиями настоящего Договора, действующими нормами и техническими условиями;

• надлежащее качество материалов и техники Подрядчика, необходимых для выполнения Работ;

• наличие и поддержание в актуальном состоянии всех необходимых профессиональных допусков, разрешений и лицензий на право выполнения Работ, требующихся в соответствии с законодательством Российской Федерации.

8.3. Подрядчик признает, что Заказчик заключает настоящий Договор, полностью полагаясь на заверения Подрядчика, изложенные в настоящем Договоре, и ответственность за несоответствие действительности каких бы то ни было положений указанным пунктам целиком несет на себе Подрядчик.

8.4. Все заверения об обстоятельствах Подрядчика по настоящему Договору имеют существенное значение для Заказчика, который полагается на их достоверность при его заключении. Заверения Подрядчика являются достоверными на каждую дату в течении всего срока действия настоящего Договора. В случае нарушения любого из заверений об обстоятельствах, предусмотренных настоящим Договором, Подрядчик обязуется незамедлительно известить об этом Заказчика, приложив подтверждающие документы, в том числе, в случае возбуждения против Подрядчика дела о несостоятельности (банкротстве).

9. КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ

9.1. Подрядчик в течение срока действия настоящего Договора, обязуется обеспечить конфиденциальность условий Договора, а также любой иной информации и данных, получаемых от Заказчика в связи с исполнением настоящего Договора (в том числе персональных данных), которые могут рассматриваться как коммерческая тайна (Стороны при заключении Договора, предоставляют для ознакомления информативный перечень данных и/или др. относящихся к коммерческой тайне), за исключением информации и данных, являющихся общедоступными (далее – конфиденциальная информация).

9.1.1. Подрядчик обязуется не разглашать конфиденциальную информацию третьим лицам без получения предварительного письменного согласия Заказчика, являющегося владельцем конфиденциальной информации. Информация о деятельности Заказчика, включая условия настоящего Договора, признается Сторонами конфиденциальной и не подлежит разглашению, кроме случаев, прямо предусмотренных

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

законодательством Российской Федерации, требованием суда, регулирующего или административного органа, в соответствии с запросом аудиторов, аффилированных лиц, рейтинговых агентств.

9.1.2. Заказчик обязуется не разглашать конфиденциальную информацию третьим лицам без получения предварительного письменного согласия Подрядчика, являющегося владельцем конфиденциальной информации. Информация о деятельности Подрядчика, включая условия настоящего Договора, признается Сторонами конфиденциальной и не подлежит разглашению, кроме случаев, прямо предусмотренных законодательством Российской Федерации, требованием суда, регулирующего или административного органа, в соответствии с запросом аудиторов, аффилированных лиц, рейтинговых агентств.

9.2. Под разглашением конфиденциальной информации в рамках настоящего Договора понимается действие или бездействие Подрядчика, в результате которого конфиденциальная информация становится известной третьим лицам в отсутствие согласия на это владельца конфиденциальной информации. При этом форма разглашения конфиденциальной информации третьим лицам (устная, письменная, с использованием технических средств и др.) не имеет значения.

9.2.1. Под разглашением конфиденциальной информации в рамках настоящего Договора понимается действие или бездействие Заказчика, в результате которого конфиденциальная информация становится известной третьим лицам в отсутствие согласия на это владельца конфиденциальной информации. При этом форма разглашения конфиденциальной информации третьим лицам (устная, письменная, с использованием технических средств и др.) не имеет значения.

9.3. Подрядчик в соответствии с действующим законодательством РФ вправе самостоятельно определять способы защиты конфиденциальной информации, переданной ему по Договору.

9.4. Подрядчик обязан незамедлительно сообщить Заказчику о допущенных им либо ставших ему известными фактах разглашения или угрозы разглашения, незаконном получении или незаконном использовании конфиденциальной информации третьими лицами.

9.4.1. Заказчик обязан незамедлительно сообщить Подрядчику о допущенных им либо ставших ему известными фактах разглашения или угрозы разглашения, незаконном получении или незаконном использовании конфиденциальной информации третьими лицами.

9.5. Подрядчик не вправе в одностороннем порядке прекращать охрану конфиденциальной информации, предусмотренной настоящим Договором, в том числе в случае своей реорганизации или ликвидации в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации. Данное обязательство распространяет свое действие на отношения Сторон, в период исполнения настоящего Договора Сторонами.

9.5.1. Заказчик не вправе в одностороннем порядке прекращать охрану конфиденциальной информации, предусмотренной настоящим Договором, в том числе в случае своей реорганизации или ликвидации в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации. Данное обязательство распространяет свое действие на отношения Сторон, в период исполнения настоящего Договора Сторонами.

9.6. В случае неисполнения Подрядчиком обязательств, предусмотренных настоящим разделом, Подрядчик при наличии его вины обязуется возместить Заказчику все причиненные этим убытки только при условии получения от Заказчика соответствующего письменного требования и документов, подтверждающих понесенные убытки. Срок ответа на требование составляет 30 (тридцать) календарных дней с момента его получения.

9.6.1. В случае неисполнения Заказчиком обязательств, предусмотренных настоящим разделом, Заказчик при наличии его вины обязуется возместить Подрядчику все причиненные этим убытки только при условии получения от Подрядчика соответствующего письменного требования и документов, подтверждающих понесенные убытки. Срок ответа на требование составляет 30 (тридцать) календарных дней с момента его получения.

9.7. Подрядчик обязуется не разглашать персональные данные представителей Заказчика, ставшие ему известными в связи с исполнением Договора, в соответствии с федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных», за исключением случаев, предусмотренных законодательством РФ.

9.8. Заказчик обязуется не разглашать персональные данные представителей Подрядчика, ставшие ему известными в связи с исполнением Договора, в соответствии с федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных», за исключением случаев, предусмотренных законодательством РФ.

10. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Заказчик:

Подрядчик:

10.1. Во всем, что не оговорено настоящим Договором Стороны руководствуются действующим законодательством Российской Федерации.

10.2. В целях соблюдения обязательного досудебного порядка урегулирования споров Стороны договорились разрешать все разногласия, связанные с исполнением и/или неисполнением Договора, путем направления подписанной уполномоченным лицом претензии (графического образа претензии в случае направления электронной почтой или факсом) в адрес стороны, нарушившей обязательства по Договору (по адресу местонахождения, либо по адресу электронной почты, либо по номеру факса, указанным в разделе 11 Договора). Срок ответа на претензию в течение 30 (тридцати) календарных дней со дня получения. В претензии должны содержаться ссылки на нарушения другой Стороной условий Договора, а также конкретное требование Стороны, направившей претензию.

Споры и разногласия по Договору, не урегулированные в претензионном порядке, подлежат разрешению в Арбитражном суде Республики Саха (Якутия).

10.3. Суммы всех своевременно не исполненных денежных обязательств по настоящему Договору, подтвержденных арбитражными (судебными) решениями, вступившими в законную силу, не подлежат индексации за счет ответчика, в соответствии со статьей 183 АПК РФ.

10.4. Настоящий Договор вступает в силу с момента подписания обеими Сторонами и действует до окончания срока выполнения Работ в соответствии с разделом I Договора, а в части вытекающих из него обязательств, возникших в период его действия – до их полного выполнения Сторонами. После подписания настоящего Договора все предшествующие переговоры и переписка Сторон теряют юридическую силу.

10.5. Все дополнения и изменения к настоящему Договору действительны при условии, если они совершены в письменной форме, подписаны уполномоченными представителями обеих Сторон и скреплены печатями Сторон.

10.6. В случае изменения адреса места нахождения или банковских реквизитов, Сторона, у которой произошли изменения, обязана письменно известить об этом другую Сторону в течении 3 (трех) рабочих дней. Любые операции, произведенные по неактуальным реквизитам до момента получения соответствующего уведомления, считаются совершенными надлежащим образом.

В случае изменения организационно-правовой формы, наименования и других существенных сведений о Стороне, она должна в течении 3 (трех) рабочих дней представить другой Стороне копии решений (согласований) о государственной регистрации данных изменений.

В случае реорганизации Сторона обязана известить об этом другую Сторону не позднее чем за 5 (пять) рабочих дней до предстоящей реорганизации, указав при этом точное наименование и другие реквизиты правопреемника. После реорганизации Сторона обязана предоставить другой Стороне копии соответствующих решений о государственной регистрации данных изменений.

10.7. Все указанные в Договоре документы, а также, включая, но не ограничиваясь, справки на выполненные работы, Акты маркшейдерского замера, Акты выполненных работ, счета-фактуры, претензии и ответы на них и прочие требуемые или разрешенные в соответствии с настоящим Договором документы должны быть направлены друг другу Сторонами по факсу или электронной почте, а оригиналы в письменном виде должны быть доставлены курьерской службой или каким-то другим способом либо переданы нарочно (из рук в руки) по приведенным ниже адресам:

(а) в адрес Заказчика:

ООО «Якутская рудная компания»

Адрес: 678960, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, территория ТОР «Южная Якутия»

Внимание: Бобровского Д.А.

Факс: (41147) 9-6663

e-mail: post.yrk@mechel.com

(б) в адрес Подрядчика:

ООО «Нитро Сибирь Якутия»

Адрес для отправки почтовой корреспонденции: 678960, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, ул. Карла Маркса, 8/2.

Внимание:

e-mail: Nsva.2016@mail.ru, с дублированием копии panfilov.n@nitros.ru

Уведомления, переданные курьерской службой или доставленные из рук в руки, как сказано выше, считаются доставленным в день вручения по вышеуказанным адресам.

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

Датой отправки корреспонденции является дата штампа отправителя.

Датой получения факса, электронного сообщения или документа в системе электронного документооборота будет считаться день их отправки, а при их отправке в выходной день или за пределами режима рабочего времени получателя (17-00 местного времени) в соответствии с его часовым поясом – следующий рабочий день.

Датой получения электронного сообщения будет считаться дата получения электронного отчета о доставке (открытии) электронного сообщения, при отсутствии такого следующий рабочий день за днем направления электронного сообщения.

10.8. Для сторон Договора приоритетным способом обмена первичными документами является обмен юридически значимыми электронными документами. При намерении сторон использовать юридически значимые электронные документы порядок взаимодействия определяется Сторонами в Соглашении об электронном документообороте в соответствии с Приложением №9 к Договору.

10.9. К Договору прилагаются и являются его неотъемлемой частью следующие приложения:

Приложение №1 – Соглашение о договорной цене взрывных работ.

Приложение №2 – График производства взрывных работ.

Приложение №3 – Заявка на Взрывные работы (Форма).

Приложение №4 – Обязанности Сторон по соблюдению правил промышленной безопасности при подготовке и проведении отдельных массовых взрывов на участке опытно-промышленной разработки Сиваглинского месторождения.

Приложение №5 – Система контроля работы с контрагентами при заключении, исполнении и/или расторжении договоров ООО «Якутская рудная компания».

Приложение №6 – Справка на выполненные буровзрывные работы (форма).

Приложение №7 – Положение о взаимодействии при выполнении буровзрывных работ.

Приложение №8 – Таблица разграничения ответственности.

Приложение №9 – Соглашение об электронном документообороте.

Приложение №10 – Акт о готовности блока к заряданию.

Приложение №11 – Положение о взаимодействии с подрядными организациями в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности и охраны окружающей среды на объектах (территории) предприятий.

Если условия настоящего Договора отличаются от условий, указанных в Приложениях, преимущественную силу имеют условия, указанные в Приложениях.

11. АДРЕСА И ПЛАТЕЖНЫЕ РЕКВИЗИТЫ СТОРОН

ЗАКАЗЧИК:

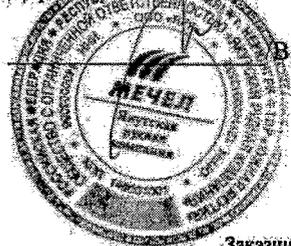
ООО «Якутская рудная компания»
Местонахождение: 678960, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, тер. ТОР Южная Якутия
Почтовый адрес: 678960, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, пр. Ленина 3/1
Телефон: 8 (41147) 96-152, 96-116
ОГРН 1211400013582
ИНН 1400003086, КПП 140001001
ОКПО 70176692, ОКАТО 98260501000
ОКТМО 98660101001
расчетный счет № 40702810800000001173
АО «Углеметбанк»
к/с № 30101810275010000787 в Отделении Челябинск
БИК 047501787

ПОДРЯДЧИК:

Общество с ограниченной ответственностью «НИТРО СИБИРЬ ЯКУТИЯ»
ООО «НИТРО СИБИРЬ ЯКУТИЯ»
Юридический адрес: 678960, Республика Саха (Якутия) г. Нерюнгри,
ТОР ЮЖНАЯ ЯКУТИЯ
Почтовый адрес: 678960, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри,
ТОР ЮЖНАЯ ЯКУТИЯ
Банковские реквизиты:
Р/с 40702810142150000458
в Ф-ле Банка ГПБ (АО) «Дальневосточный»
БИК 040507886
к/с 30101810105070000886
ОГРН 1161447056088
ИНН/КПП 1434048991/143401001

ЗАКАЗЧИК:

Директор ООО «ЯРК»



В.Н. Горельников/

Заказчик

ПОДРЯДЧИК:

Генеральный директор ООО «Нитро Сибирь Якутия»



Подрядчик

СОГЛАШЕНИЕ
о договорной цене взрывных работ

Стороны пришли к соглашению о том, что договорная цена взрывных работ за 1 кубический метр составит:

1. По вскрышной породе: 112,5 руб./м³ (без НДС), кроме того НДС (20%) 22,5 руб./м³ (при удельном расходе взрывчатых веществ 0,87 кг/м³, увеличение удельного расхода и расценки оговаривается в дополнительном соглашении).
2. По железной руде: 133,5 руб./м³ (без НДС), кроме того НДС (20%) 26,7 руб./м³ (при удельном расходе взрывчатых веществ 1,05 кг/м³, увеличение удельного расхода и расценки оговаривается в дополнительном соглашении).

ПОДПИСИ СТОРОН:

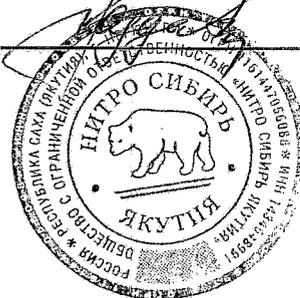
ЗАКАЗЧИК:
Директор ООО «ЯРК»

/В.Н. Горельников/



ПОДРЯДЧИК:
Генеральный директор ООО «Нитро Сибирь Якутия»

/И.Ю. Рудаков/



Заказчик: _____

Подрядчик: _____

Приложение № 2
к договору подряда _____
№ 42
от «02» 08. 2022.

ГРАФИК
производства взрывных работ на сентябрь 2022 - декабрь 2023 гг.

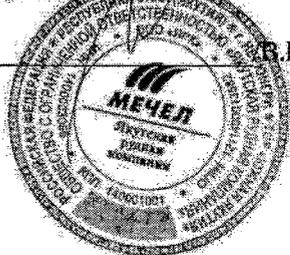
| Месяц/Год | По вскрышной породе | | По железной руде | |
|-------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| | Удельный расход ВМ, кг/м ³ | Объем по вскрышной породе, тыс. м ³ | Удельный расход ВМ, кг/м ³ | Объем по руде, тыс. м ³ |
| Сентябрь 2022 | 0,87 | 40 | | |
| Октябрь 2022 | 0,87 | 147 | 1,05 | 22 |
| Ноябрь 2022 | 0,87 | 148 | 1,05 | 22 |
| Декабрь 2022 | 0,87 | 148 | 1,05 | 22 |
| ВСЕГО 2022 | 0,87 | 483 | 1,05 | 66 |
| Январь 2023 | 0,87 | 158,3 | 1,05 | 28,5 |
| Февраль 2023 | 0,87 | 158,3 | 1,05 | 28,5 |
| Март 2023 | 0,87 | 158,3 | 1,05 | 28,5 |
| Апрель 2023 | 0,87 | 158,3 | 1,05 | 28,5 |
| Май 2023 | 0,87 | 158,3 | 1,05 | 28,5 |
| Июнь 2023 | 0,87 | 158,3 | 1,05 | 28,5 |
| Июль 2023 | 0,87 | 158,3 | 1,05 | 28,5 |
| Август 2023 | 0,87 | 158,3 | 1,05 | 28,5 |
| Сентябрь 2023 | 0,87 | 158,3 | 1,05 | 28,5 |
| Октябрь 2023 | 0,87 | 158,3 | 1,05 | 28,5 |
| Ноябрь 2023 | 0,87 | 158,3 | 1,05 | 28,5 |
| Декабрь 2023 | 0,87 | 158,3 | 1,05 | 28,5 |
| ВСЕГО 2023 | 0,87 | 1900 | 1,05 | 342,5 |

*Объемы выполнения корректируются по каждому месяцу по фактически предоставленным заявкам по каждому блоку от Заказчика.

ПОДПИСИ СТОРОН:

ЗАКАЗЧИК:

Директор ООО «ЯРК»



В.Н. Горельников/

ПОДРЯДЧИК:

Генеральный директор ООО «Нитро Сибирь Якутия»



И.Ю. Рудаков/

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

**ЗАЯВКА* (Форма)
на взрывные работы**

На производство взрывных работ на участке опытно-промышленной разработки Сиваглинского месторождения горизонт _____, блок _____

1. Параметры блока № _____:

Объем блока _____ м³
Количество скважин в блоке _____ шт.
из них обводненных _____ шт.
Сетка скважин _____ м.
Глубина скважин _____ м.

2. Сроки проведения взрывных работ

Начало взрывных работ « _____ » _____ 20 ____ года
Срок окончания работ « _____ » _____ 20 ____ года

* Заявка подписывается уполномоченными представителями Заказчика и Подрядчика, назначенными в порядке раздела 4 Договора.

ОТ ЗАКАЗЧИКА:

должность

_____ / _____ /

ОТ ПОДРЯДЧИКА:

должность

_____ / _____ /

Форма Сторонами согласована:

ЗАКАЗЧИК:

Директор ООО «ЯРК»

_____ /В.Н. Горельников/

ПОДРЯДЧИК:

Генеральный директор ООО «Нитро Сибирь Якутия»

_____ /И.Ю. Рудаков/

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

Обязанности Сторон по соблюдению правил промышленной безопасности при подготовке и проведении отдельных массовых взрывов на участке опытно-промышленной разработки Сиваглинского месторождения

1. ЗАКАЗЧИК ОБЯЗАН:

- 1.1. Спланировать горизонтальную площадку планируемого к взрыву блока с уклоном к горизонту не более 5 градусов.
- 1.2. Ликвидировать до начала бурения грунтовые «козырьки», навесы из снега и льда.
- 1.3. Обеспечить устройство подъездных дорог.
- 1.4. Проводить маркшейдерскую съемку обуренного блока и составлять план с указанием фактического положения скважин; так же, перед началом бурения, указывать положение реперов опор.
- 1.5. Утверждать месячные графики производства взрывов.
- 1.6. Приказом назначать лиц, ответственных за вывод людей с территории запретной и опасных зон, за вывод внутрикарьерного транспорта, за отвод оборудования, за отключение электроэнергии, удаление в безопасное место электроаппаратуры перед взрывом, а также за проверку и подключение ее после взрыва, за оповещение соседних предприятий. Назначать ответственного представителя из числа ИТР, который подает письменное уведомление руководителю взрывных работ о готовности карьера к проведению взрыва.
- 1.7. Издать приказ, обязывающий линейных ИТР ежегодно проводить ознакомление под роспись всех своих работников, связанных с горными работами, со статьями 218, 222, 225, 226 УК РФ, об уголовной ответственности за нарушение правил хранения, использования и хищения ВМ и Инструкцией о порядке действий при обнаружении отказавших зарядов, согласованной с Ленским управлением Ростехнадзора.
- 1.8. Довести до сведения всех работников предприятия способы, время подачи и назначения сигналов, подаваемых при производстве взрывных работ, с выставлением щитов с описанием сигналов и их назначения.
- 1.9. Оборудовать по границам опасной зоны шлагбаумы для перекрытия подъездных дорог.
- 1.10. Организовать допуск людей к месту взрыва после окончания взрывных работ.
- 1.11. Перед производством взрыва Заказчик снять напряжение с электролиний, попадающих в опасную зону, вывести людей, удалить механизмы за пределы опасной зоны, для чего выделить из числа ИТР ответственного представителя, который до начала проведения взрывных работ подает письменное уведомление руководителю взрывных работ о выполнении указанных мероприятий.
- 1.12. Обеспечить готовность площадок под ВР, в частности за 5 дней до начала взрывных работ в целях исключения простоев оборудования, производить подготовку блоков для взрывания с последующей передачей их по акту Подрядчику, обеспечивает устройство подъездных дорог, уборку взорванной породы, перемещение оборудования и т.п.
- 1.13. Установить ограждение опасной зоны объекта, восстановить шлагбаумы для перекрытия дорог на объекте и систематически следить за их исправным состоянием.
- 1.14. Организовать расстановку постов охраны опасной зоны и их охрану.
- 1.15. Согласовывать проведение массовых взрывов, представляющих угрозу безопасности воздушного движения, с федеральными органами в установленном порядке.

2. ПОДРЯДЧИК ОБЯЗАН:

- 2.1. Разработать проекты на проведение массовых взрывов в соответствии с «Типовым Проектом производства ВР» на участке опытно-промышленной разработки Сиваглинского месторождения.
- 2.2. Обозначить запретную зону (флажками, оградительной лентой, аншлагами).
- 2.3. Организовать доставку ВМ от склада к месту производства взрывных работ и их охрану при доставке.
- 2.4. Обеспечить сохранность доставленных на блок ВМ.
- 2.5. Организовать зарядание скважин и монтаж взрывной сети.
- 2.6. Давать распоряжение представителю Заказчика на подачу звуковых сигналов для оповещения людей.
- 2.7. Разрешать допуск людей и техники к месту взрыва после его проведения.
- 2.8. Немедленно приступить к ликвидации «отказа» (отсутствие детонации заряда взрывчатого

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

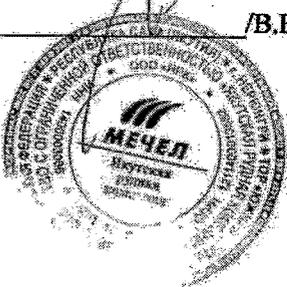
вещества, его части или группы зарядов после посылки во взрывную сеть инициирующего импульса) при его обнаружении.

2.9. Согласовать с Заказчиком все изменения и отступления от Технического проекта, в части раздела взрывных работ.

ПОДПИСИ СТОРОН:

ЗАКАЗЧИК:

Директор ООО «ЯРК»


/В.Н. Горельников/


ПОДРЯДЧИК:

Генеральный директор ООО «Нитро Сибирь Якутия»


/И.Ю. Рудаков/


Заказчик: 

Подрядчик: 

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РАБОТЫ С КОНТРАГЕНТАМИ ПРИ ЗАКЛЮЧЕНИИ, ИСПОЛНЕНИИ И/ИЛИ РАСТОРЖЕНИИ ДОГОВОРОВ ООО «ЯКУТСКАЯ РУДНАЯ КОМПАНИЯ»

ООО «Якутская рудная компания» привержено к соблюдению наивысших стандартов корпоративного управления, отчетности и соблюдения законодательства. Принципы, которым мы следуем, предназначены обеспечить управление и контроль деятельности ООО «Якутская рудная компания» на основе ответственности и стоимостных факторов. Они включают защиту прав акционеров, соблюдение требований всестороннего раскрытия информации и прозрачности, а также правил, применяемых для урегулирования конфликтов интересов. Мы привержены дальнейшему совершенствованию наших принципов корпоративного управления и чистоты ведения бизнеса в соответствии с последними достижениями лучшей мировой практики.

Политика ООО «Якутская рудная компания» предусматривает своевременное раскрытие точной и полной информации относительно бизнеса, финансового состояния и результатов деятельности, соблюдение требований применимого законодательства, включая требования законодательства Российской Федерации (вкл. федеральный закон от 25.12.2008 N 273-ФЗ "О противодействии коррупции", федеральный закон от 07.08.2001 N 115-ФЗ "О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма").

С учетом вышеизложенного, ООО «Якутская рудная компания» информирует Вас о функционировании системы внутреннего контроля работы с контрагентами при заключении, исполнении и/или расторжении договоров ООО «Якутская рудная компания»:

1. Пункты доверия ООО «Якутская рудная компания»:

В целях обеспечения надлежащего исполнения договоров, недопущения и предотвращения коррупции, мошенничества и/или злоупотреблений в ООО «Якутская рудная компания» функционирует структура специализированных информационных каналов связи для передачи сообщений - «Пункты доверия ООО «Якутская рудная компания»».

Пункты доверия ООО «Якутская рудная компания» работают круглосуточно:

телефон с автоответчиком для приема и записи сообщений: 8 (41147) 96-868 или +7 495 921-17-27 или +7 495 221-88-88 доб. 6-22-55;

корпоративный адрес электронной почты (e-mail) для приема сообщений – sos.yakutugol@mechel.com или sos@mechel.com;

адрес для почтовых отправок: 678960, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, пр-т Ленина, дом 3/1 или 125167, Россия, город Москва, ул. Красноармейская, дом 1, внимание: Департамента внутренней безопасности; и/или

почтовые ящики в офисных зданиях, в зоне свободного доступа посетителей.

2. Соблюдение ООО «Якутская рудная компания» норм делового поведения и этики

В случае обнаружения:

- нарушения со стороны работника и/или представителя ООО «Якутская рудная компания» условий заключенного Договора;

- предложения неприемлемых и/или непредусмотренных в Договоре дополнительных условий; и/или

- нарушения со стороны работника и/или представителя ООО «Якутская рудная компания» применимого законодательства, корпоративной этики и обычаев делового оборота при исполнении договорных обязательств;

контрагент ООО «Якутская рудная компания» вправе информировать ООО «Якутская рудная компания» о каждом таком случае в порядке, предусмотренном настоящим приложением.

Вся поступающая информация анализируется и проверяется департаментом внутренней безопасности.

3. Механизмы контроля ООО «Якутская рудная компания»

ООО «Якутская рудная компания» оставляет за собой право обеспечения своих законных прав и интересов путем контроля хода установления, исполнения и/или прекращения договорных обязательств ООО «Якутская рудная компания», в том числе путем совершенствования системы внутреннего аудита и контроля.

В ООО «Якутская рудная компания» действуют следующие механизмы проверок и контроля:

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

- система регулярных и внеплановых проверок хода установления, исполнения и/или прекращения договорных обязательств ООО «Якутская рудная компания», как со стороны ООО «Якутская рудная компания», так и со стороны его контрагентов,

- система регулярных и внеплановых проверок контрагентов ООО «Якутская рудная компания» в ходе установления, исполнения и/или прекращения договорных обязательств с ООО «Якутская рудная компания»,

- система регулярных и внеплановых проверок работников и/или представителей ООО «Якутская рудная компания», в том числе с применением новейших технических разработок,

- система декларирования и контроля расходов работников и/или представителей ООО «Якутская рудная компания», и/или

- постоянный сбор и анализ информации из источников -

в соответствии и в порядке, установленном применимым законодательством.

4. Права ООО «Якутская рудная компания»

По каждому факту, предусмотренному п. 2 выше и ставшему известным ООО «Якутская рудная компания» на основании сообщения контрагента, ООО «Якутская рудная компания» будут приняты соответствующие меры реагирования, обеспечивающие надлежащее исполнение договорных обязательств со стороны ООО «Якутская рудная компания».

По каждому факту, предусмотренному п. 2 выше и ставшему известным ООО «Якутская рудная компания» в отсутствии информации от контрагента, ООО «Якутская рудная компания» будет предпринимать все меры к недопущению нарушения прав и интересов ООО «Якутская рудная компания», в том числе оставляет за собой право на обращение в соответствующие государственные и контролирующие органы, в том числе в целях возбуждения административного и/или уголовного преследования в отношении всех лиц, причастных к коррупционному или иному сговору в нарушение применимого законодательства.

Положения настоящего приложения носят исключительно информационный характер и не накладывают каких-либо обязательств на стороны, его подписавшие.

Все расходы, связанные с его исполнением, каждая Сторона несет самостоятельно.

ПОДПИСИ СТОРОН:

ЗАКАЗЧИК:

Директор ООО «ЯРК»

/В.Н. Горельников/



ПОДРЯДЧИК:

Генеральный директор ООО «Нитро Сибирь Якутия»

/И.Ю. Рудаков/



Заказчик: _____

Подрядчик: _____

ФОРМА

СПРАВКА № _____

на выполненные взрывные работы от " " _____ 202 г.

| объект работ: _____ | блок № _____ | горизонт _____ |
|--------------------------------------|---------------------|----------------|
| Параметры взрывных работ | ед.изм | Значение |
| Дата проведения взрывных работ | | |
| Объем блока | тыс.м ³ | |
| Выход с 1 п.м. | м ³ /п.м | |
| Удельный расход ВВ | кг/м ³ | |
| Процент применения водоустойчивых ВВ | % | |

После производства взрыва, осмотра блока взрывником и снятия опасной зоны и осмотра блока комиссией в составе:

От Заказчика

От Подрядчика:

Представитель 1 _____

Представитель 1 _____

Представитель 2 _____

Представитель 2 _____

Установлено:

1. Видимых отказов нет
2. Выход негабаритных кусков, по визуальному осмотру составляет - _____ %

Форма Сторонами согласована:

ЗАКАЗЧИК:

Директор ООО «ЯРК»

ПОДРЯДЧИК:

Генеральный директор ООО «Нитро Сибирь Якутия»

/В.Н. Горельников/

/И.Ю. Рудаков/

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

Подрядчик:
ООО «Нитро Сибирь Якутия»

Заказчик:
ООО «ЯРК»

Положение о взаимодействии при производстве буровзрывных работ

Настоящее положение распространяется на отношения, связанные с решением вопросов производственно-технического обеспечения при подготовке и непосредственном проведении буровзрывных работ в пределах горного отвода участка ОПО Сиваглинского железорудного месторождения. Положение определяет взаимодействие между должностными лицами Заказчика и Подрядчика при подготовке и производстве буровзрывных работ, учете, хранении и использовании взрывчатых материалов (далее по тексту - «ВМ»), распределяет обязанности и ответственность между ними.

1. Общие положения

1.1. Термины и определения.

Ответственный руководитель массового взрыва – лицо технического надзора Подрядчика, назначенное совместным приказом Подрядчика и Заказчика, имеющее законченное высшее или среднее горнотехническое образование, а также имеющее Единую книжку взрывника (вид взрывных работ право руководства взрывными работами).

Ответственный за подачу звуковых сигналов – лицо технического надзора Заказчика, указанное в распорядке массового взрыва.

Ответственный за подготовку территории опасной зоны взрыва – лицо технического надзора, назначенное приказом Заказчика за подготовку территории опасной зоны при ведении взрывных работ.

Главный инженер Заказчика – главный инженер карьера ООО «Якутская рудная компания» или лицо, его замещающее по должности.

Специалист по сопровождению буровзрывных работ Заказчика – специалист по сопровождению буровзрывных работ ООО «Якутская рудная компания» или лицо, его замещающее по должности.

Начальник участка Заказчика – начальник участка ООО «Якутская рудная компания» или лицо, его замещающее по должности.

Участковый геолог Заказчика – участковый геолог ООО «Якутская рудная компания».

Участковый маркшейдер Заказчика – участковый маркшейдер ООО «Якутская рудная компания».

Главный инженер Подрядчика – главный инженер ПОДРЯДЧИКА или лицо, его замещающее по должности.

Начальник участка по производству взрывных работ Подрядчика – начальник участка взрывных работ ПОДРЯДЧИКА или лицо, его замещающее по должности.

1.2. Вся работа по техническому руководству, производству взрывных работ, контролю за ведением взрывных работ и сохранности ВМ, осуществляется под руководством главного инженера Подрядчика либо лица, назначенного приказом руководителя Подрядчика, при согласовании с главным инженером Заказчика.

1.3. Указания главного инженера Подрядчика по вопросам технического руководства взрывными работами, использования и сохранности ВМ во время взрывных работ являются обязательными для всех руководителей структурных подразделений Подрядчика и Заказчика.

1.4. Главный инженер Подрядчика на каждый массовый взрыв назначает ответственного руководителя взрывных работ.

1.5. В своей работе при согласовании (или утверждении) проектов (паспортов) буровых работ, проектов массовых взрывов, главный инженер Подрядчика руководствуется правилами безопасности при взрывных работах (далее по тексту - «ПБ при ВР»), «Типовым проектом производства БВР» на территории горного отвода Заказчика и другими нормативными документами.

1.6. До начала производства взрывных работ Подрядчик обязан разработать и утвердить с главным инженером Заказчика следующие Документы и Инструкции, но не ограничиваясь указанным перечнем:

- Типовой проект производства буровзрывных работ. Разрабатывается совместно с Заказчиком на основании Технического проекта разработки месторождения.

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

- Инструкция по безопасному проведению массовых взрывов;
 - Инструкция по предупреждению, обнаружению и ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ;
 - Инструкция по безопасности работ при зарядании скважин непосредственно вслед за бурением.
- 1.7. До начала производства взрывных работ Заказчик обязан разработать и утвердить с главным инженером Подрядчика следующие документы и Инструкции, но не ограничиваясь перечнем:
- Инструкция по охране опасной зоны при производстве взрывных работ.

2. Структура совместного управления по подготовке и проведению буровзрывных работ в пределах горного отвода Заказчика

2.1. От Заказчика

2.1.1. Ответственными за подготовку территории опасной зоны массового взрыва, вывод оборудования, транспорта, людей, отключение электроэнергии на каждый массовый взрыв, охрану опасной зоны - назначаются из числа лиц технического надзора Заказчика.

2.1.2. Главный инженер Заказчика является ответственным лицом за утверждение распорядка массового взрыва и согласование технического расчета проведения массового взрыва.

2.1.3. Главный инженер Заказчика является ответственным за контроль исполнения:

- качественной подготовки площадки под бурение;
- предоставления Подрядчику согласованной со всеми необходимыми специалистами Заказчика технической документации, необходимой для составления "Проектов массовых взрывов";
- своевременной и качественной, в соответствии с технической документацией (паспортом на бурение), подготовки и передачи блоков к заводу ВМ;
- вывода горнотранспортного оборудования и людей за пределы опасной зоны кроме оборудования и персонала Подрядчика;
- за предупреждение соседних предприятий и администрации близлежащих населенных пунктов, включая, но не ограничиваясь попадающие в опасную зону дороги общего пользования, технологические проезды, при наличии - ж.д. пути и переезды, трубопроводный транспорт, ЛЭП федерального значения о месте и времени проведения взрывных работ;
- подачу заявки и согласование использования воздушного пространства при производстве взрывных работ; отключение электроэнергии; оцепления опасной зоны взрыва и инструктажа постовых;
- подачу звуковых сигналов при производстве взрывных работ;
- устранения последствий ведения взрывных работ, если такие последствия являются нормальным результатом взрывных работ (защитка дорог, восстановление ЛЭП и др.).

2.2. От Подрядчика

2.2.1. Руководителем взрывных работ является лицо технического надзора, назначенное главным инженером Подрядчика согласно 4.3.16. Договора.

2.2.2. Главный инженер Подрядчика является ответственным за:

- организацию безопасного производства ВР в соответствии с ПБ при ВР, «Типовым проектом производства БВР» на территории горного отвода Заказчика и другими нормативными документами;
- правильность составления технической документации на производство взрывных работ;
- организацию и качественное производство взрывных работ;
- наличие необходимой разрешительной документации органов Ростехнадзора;
- учет, хранение и организацию безопасной перевозки ВМ;
- охрану заряжаемых блоков;
- безопасность и безаварийность при обращении с взрывчатыми веществами и материалами и их использовании, а также сохранность взрывчатых веществ и материалов.

3. Порядок совместных действий.

3.1. До начала бурения.

3.1.1. До начала планируемого месяца представителями Заказчика проводится планирование буровзрывных работ, согласно плана производства:

- намечаются площадки под бурение, объемы буровых работ по блокам, порядок обустройства блоков, сроки бурения по блокам;
- объемы взрывааемых блоков, календарный план проведения буровзрывных работ, а также остатки и переходящие объемы по взорванной горной массе на конец планируемого месяца;

За 15 дней до начала следующего месяца на основании проведенного планирования, главный инженер

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

Заказчика отправляет для согласования письменную заявку о необходимости производства взрывных работ в следующем месяце с указанием объемов взрывания и планируемого удельного расхода.

Планируемый месячный удельный расход складывается из удельных расходов отдельных блоков, которые могут отличаться от месячного как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, в зависимости от горно-геологических условий, при условии не превышения месячного удельного расхода.

Ответственные:

От Заказчика - главный инженер Заказчика;

От Подрядчика - главный инженер Подрядчика.

3.1.2. Заказчик производит следующие работы для подготовки площадки под бурение:

- устройство автодороги, подъездов на блок;
- зачистка и планировка площадки под бурение;

Требования:

- планировка площадки должна быть горизонтальной или иметь допустимый уклон (продольный или поперечный) не более значения, предусмотренного техническими условиями по эксплуатации зарядного оборудования;

- на площадке должны отсутствовать остатки ВГМ, навалы горной массы, снега, ЛЭП и пр.;
- с площадки должно быть обеспечено отведение воды.

Ответственные:

От Заказчика - начальник участка Заказчика, главный инженер Заказчика.

3.1.3. Специалист по сопровождению БВР Заказчика выдает контура будущего блока в границах годового плана развития горных работ, маркшейдерскую съемку площадки под бурение с нанесенными границами навалов, границами предыдущих взрывов, характерными точками привязки (пикетами), контурным рядом, опасными зонами, ожидаемым объемом взорванной горной массой, горизонтом, на который будет осуществляться бурение (вскрыша/до руды, руда), призмами возможного обрушения для составления паспорта на бурение блока и разработки проекта массового взрыва.

3.1.4. Участковый геолог Заказчика до начала составления паспорта на бурение выдает специалисту по сопровождению БВР Заказчика геологический разрез, крепость вмещающих пород, трещиноватость и стратиграфическую колонку в контуре будущего блока.

3.1.5. Заказчик составляет паспорт на бурение скважин согласно Типовому проекту производства БВР, параметры которого должны обеспечивать качественное (в соответствии с п.п. 3.5.3 настоящего Приложения № 7) дробление горных пород в пределах утвержденного месячного удельного расхода, с указанием:

- Бурение вскрыша на горизонт/до руды, руда
- Положение скважин;
- Направление скважин;
- Сетка скважин;
- Диаметр скважин;
- Количество скважин;
- Ведомость глубин
- Средняя глубина бурения.

Заказчик согласовывает паспорт на бурение со специалистами Подрядчика.

После согласования паспорта на бурение паспорт утверждается главным инженером Заказчика и главным инженером Подрядчика. Копия утвержденного паспорта на бурение остается у специалиста по сопровождению БВР Заказчика.

Ответственные:

От Подрядчика - начальник участка по производству взрывных работ Подрядчика.

От Заказчика - Специалист по сопровождению БВР, главный геолог, главный маркшейдер.

3.2. Во время бурения блока.

3.2.1 Начальник участка Заказчика выдает наряд на бурение бригаде буровой установки и копии утвержденного проекта на буровые работы на буровые установки. При бурении на обуруваемой площадке нескольких буровых установок вышеуказанная документация выдается на каждую установку. Оригиналы проекта на буровые работы хранятся на горном участке Заказчика. Контроль за наличием документации на буровом станке осуществляет начальник участка Заказчика.

Машинисты буровых установок знакомятся с проектами буровых работ под роспись.

Ответственные:

От Заказчика - начальник участка Заказчика.

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

3.2.2. Бригада буровой установки устанавливает предупредительные знаки «Осторожно, обуренный блок» на въездах на обуриваемый блок во избежание возможного передвижения по пробуренным скважинам горнотранспортной техники.

3.2.3. В случае перебуривания некондиционных скважин, машинист бурового станка (пом. машиниста) выставляет рядом с устьем перебуренной скважины «вешку», а устья несоответствующих проекту скважин должны быть перекрыты.

3.2.4. Бригада буровой установки несет ответственность за соблюдение параметров бурения скважин, за сохранность точек привязки (пикетов), за очистку устья скважин от буровой мелочи.

3.2.5. При проведении маркшейдерского замера глубин скважин устья вскрываются силами бригады буровой установки.

Ответственные:

От Заказчика - начальник участка Заказчика.

3.3. По окончании бурения блока.

3.3.1. По окончании бурения участковый маркшейдер Заказчика производит инструментальную съемку обуренного блока, замер глубин перебуренных и подсыпанных скважин и передает Подрядчику о Акту.

3.3.2. При зарядании скважин непосредственно вслед за бурением участковый маркшейдер Заказчика производит инструментальную съемку части обуренного блока, замер глубин перебуренных и подсыпанных скважин и передает Подрядчику по Акту.

Ответственные:

От Заказчика - участковый маркшейдер Заказчика.

3.3.3. По результатам маркшейдерской съемки обуренного блока для составления Проекта массового взрыва участковый маркшейдер Заказчика предоставляет начальнику участка по производству взрывных работ Подрядчика исполнительную съемку со следующими параметрами:

- Объем взрываемой горной массы;
- Угол наклона скважин и их направление;
- Номера скважин, фактическая глубина, диаметр скважин, обводненность скважин, сетка скважин;
- Суммарный объем бурения;
- Ближайшие охраняемые объекты и расстояния до них;
- Границы предыдущих взрывов;
- Горизонт блока и горизонт, на который производится бурение.
- Контурный ряд и точки привязки;
- Характерные геологические разрезы через каждые 50 метров блока, для определения ЛСПП, ЛНС.
- При взрывании нескольких блоков выкопировку из сводного плана горных работ с нанесением границ взрываемых блоков и расстояний между ними.

Ответственные:

От Заказчика - главный маркшейдер или зам. главного маркшейдера Заказчика.

3.3.4. Для обеспечения сохранности скважин промежутки времени с момента окончания бурения до начала зарядания скважин не должен превышать 10 дней.

3.3.5. При увеличении времени с момента окончания бурения до начала зарядания скважин более 10 дней по каким-либо причинам, перед началом зарядания блока Заказчик производит дополнительный контрольный замер скважин на наличие их целостности.

Ответственные:

От Заказчика - главный маркшейдер/зам. главного маркшейдера Заказчика.

3.3.6. Начальник участка по производству взрывных работ Подрядчика на основе «Типового проекта производства БВР» на территории горного отвода Заказчика, «Правил безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения», результатов предыдущих аналогичных взрывов, результатов опытных взрывов, данных технической литературы и производственного опыта составляет «Технический расчет проекта массового взрыва» по фактическим данным замера глубин.

Кроме этого, при составлении проекта массового взрыва, начальник участка по производству взрывных работ Подрядчика производит технический расчет, учитывая значения радиусов максимально-опасных зон по разлету кусков породы, сейсмическому воздействию и действию ударной воздушной волны,

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

отраженных в проекте на отработку месторождения и в типовом проекте.

Ответственные:

От Подрядчика – главный инженер Подрядчика.

3.3.7. Технический расчет массового взрыва согласовывается главным инженером Заказчика и утверждается главным инженером Подрядчика и передается ответственному руководителю массового взрыва для исполнения. Копия утвержденного Технического расчета массового взрыва остается у зам. главного инженера по БВР Заказчика.

3.3.8. Не позднее суток до производства массового взрыва начальник участка по производству взрывных работ Подрядчика подготавливает бланк уведомления о подготовке территории опасной зоны и бланк распорядка массового взрыва, в котором указывает:

- Дата и время производства массового взрыва;
- Номер блока;
- Общее расчетное количество ВВ;
- Количество скважин на взрыв;
- Номер экскаватора и бурового станка;
- Горизонт бурения;
- Радиус опасной зоны для людей, оборудования, зданий и сооружений;
- Способ взрывания, количество ступеней замедления и интервал замедления;
- Ответственного руководителя массового взрыва и старшего взрывника.

Подготовленный бланк распорядка проведения массового взрыва с техническими данными и уведомление передается ответственному за подготовку территории опасной зоны.

Ответственные:

От Подрядчика – главный инженер Подрядчика.

3.3.9. Ответственный за подготовку территории опасной зоны в течение дня подготавливает выкопировку плана горных работ в М 1:5000 (1:10000) с нанесенной опасной зоной для людей, оборудования (рассчитанной начальником участка по производству взрывных работ Подрядчика) и взрываемым блоком, схему дислокации постов охраны опасной зоны взрыва, наносит расположение оборудования, ЛЭП, водоводов, дорог, зданий и сооружений, попадающих в опасную зону взрыва, и расписывает в распорядке проведения массового взрыва ответственных за:

- вывод людей с территории опасной зоны;
- вывод оборудования и внутрикарьерного транспорта из опасной зоны;
- охрану опасной зоны;
- отключение электроэнергии, удаление в безопасное место оборудования перед взрывом, а также за проверку и подключение ее после взрыва.

Распорядок утверждается главным инженером Заказчика и главным инженером Подрядчика за сутки до массового взрыва.

Ответственный за подготовку территории опасной зоны со стороны Заказчика ознакомливает с распорядком смежные/подрядные организации, оборудование и сооружения которых попадают в опасную зону под роспись.

Ответственные:

От Заказчика - ответственный за подготовку территории опасной зоны, главный инженер Заказчика.

3.3.10. До начала завоза ВМ на блок начальник горного цеха Заказчика должен обеспечить зачистку автодорог и подъездов на блок.

Ответственные:

От Заказчика - начальник горного цеха Заказчика.

3.4. Производство взрывных работ.

3.4.1. Взрывные работы на территории горного отвода Заказчика производятся в соответствии с требованиями, изложенными в особых условиях выданного разрешения на ведение работ со взрывчатыми материалами промышленного назначения.

3.4.2. При завозе ВМ на блок сроком более 1 дня охрана блока осуществляется силами Подрядчика либо военизированной охраной, имеющей договор с Подрядчиком на данный вид деятельности.

В случае принятия решения о переносе взрывных работ по причине переноса со стороны Заказчика, на период, превышающий гарантийный срок хранения ВВ (согласно ТУ).

Подрядчик письменно уведомляет Заказчика об истечении гарантийного срока хранения ВВ и как следствие, не гарантирует при проведении взрывных работ качество подготовки ВМ.

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

3.4.3. Территория запретной зоны подготавливается начальником горного цеха Заказчика. В случае не подготовки территории запретной зоны (нахождение в пределах запретной зоны какого-либо оборудования и людей) зарядание блока не производится до подготовки данной зоны.

3.4.4. Освещение сканного под охрану блока обеспечивается начальником горного цеха Заказчика с предоставлением мачт освещения.

Ответственные:

От Заказчика - начальник горного цеха Заказчика.

3.4.5. Ответственный руководитель массового взрыва организует завоз взрывчатых материалов на блок, зарядание скважин, охрану блока со взрывчатыми материалами, производит ограждение запретной зоны взрыва (не менее 20м) соответствующими знаками.

3.4.6. Ответственный за подготовку территории опасной зоны производит оповещение сторонних организаций, чьи объекты находятся в радиусе опасной зоны взрыва, а также при необходимости оповещает предприятия, жилые поселки, прилегающие к территории опасной зоны (находятся в относительной близости). Оповещение производится не менее чем за сутки до взрыва, согласовывается время и место его проведения.

Ответственные:

От Заказчика - ответственный за подготовку территории опасной зоны.

3.4.7. Ответственный за подготовку территории опасной зоны, получив от ответственных лиц, принимающих участие в подготовке территории к взрыву письменное подтверждение о готовности территории опасной зоны к производству взрыва, выдает письменное уведомление ответственному руководителю массового взрыва о готовности территории к производству взрыва с подтверждением по телефону или радиосвязи.

3.4.8. Ответственный руководитель массового взрыва дает указание ответственному за подачу звуковых сигналов Заказчика на подачу предупредительного сигнала.

3.4.9. Ответственный руководитель массового взрыва Подрядчика, после вывода людей и оборудования за пределы опасной зоны дает указание ответственному за организацию взрывных работ Заказчика на подачу запроса для проведения взрывных работ в Центр воздушных полетов г. Хабаровск, г. Якутск и п. Чульман.

После получения Заказчиком разрешения на производство взрывных работ от Центров воздушных полетов, ответственный за организацию взрывных работ Заказчика, уведомляет руководителя массового взрыва о наличии такого разрешения, после чего ответственный руководитель массового взрыва Подрядчика дает указание на подачу боевого сигнала ответственному за подачу звуковых сигналов со стороны Заказчика.

3.4.10. После получения боевого сигнала и сдублированного устного сообщения от ответственного за подачу звуковых сигналов ответственный руководитель массового взрыва дает указание взрывнику на производство взрыва.

3.4.11. После рассеивания пылегазового облака, но не ранее 15 минут, подразделение специализированной организации (вспомогательной горноспасательной команды или профессионального аварийно-спасательного формирования (службы)) или собственными силами Подрядчика по команде ответственного руководителя массового взрыва выполняет замеры концентрации ядовитых продуктов взрыва в забое;

3.4.12. После получения информации от специализированной организации (вспомогательной горноспасательной команды или профессионального аварийно-спасательного формирования (службы)) о снижении концентрации ядовитых продуктов взрыва в воздухе до установленных норм руководитель массового взрыва дает разрешение на осмотр блоков на предмет обнаружения не взорвавшихся зарядов, но не ранее чем через 15 минут после взрыва;

3.4.13. При обнаружении отказавших зарядов, ответственный руководитель массового взрыва докладывает об этом главному инженеру Подрядчика, который далее действует в соответствии с «Инструкцией по ликвидации отказавших зарядов».

3.4.15. Ответственный руководитель массового взрыва после производства взрывных работ и осмотра взорванного блока, но не ранее чем через 30 минут после взрыва, рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости дает указание о подаче сигнала «Отбой».

3.4.16. После сигнала «Отбой» ответственный за охрану опасной зоны взрыва допускает людей к местам производства работ.

3.4.17. Ответственный руководитель массового взрыва передает по акту взорванную горную массу начальнику участка Заказчика.

3.4.18. Производство взрыва, а так же контрольный осмотр взорванной горной массы проводить

Заказчик:

Подрядчик:

строго в светлое время суток.

3.5. После проведения взрывных работ.

3.5.1. При отработке блока в случае обнаружения отказавшего заряда или при подозрении на него, любое лицо, обнаружившее отказ, обязано немедленно сообщить об этом лицу технического надзора Заказчика (горному мастеру, начальнику горного цеха, главному инженеру и т.д.), предупредить людей, работающих в районе отказа и поставить отличительные знаки. Лица технического надзора Заказчика сообщают о случившемся начальнику участка по производству взрывных работ Подрядчика, главному инженеру Подрядчика. При обнаружении отказавшего заряда персонал со стороны Заказчика и Подрядчика действует в соответствии с «Инструкцией по обнаружению и предупреждению и ликвидации отказавших зарядов».

При подозрении на отказавший заряд Подрядчик немедленно после обнаружения признаков отказа создаёт комиссию по расследованию возможного отказа, составляется акт о причинах возникновения отказа и принимается решение о способе ликвидации отказа. Копия акта расследования причин обнаружения отказавших зарядов предоставляется зам. главного инженера по БВР Заказчика.

Повторное бурение и взрывание массивов с отказавшими зарядами производится за счет Подрядчика (в соответствии с п. 2.8. настоящего договора).

3.5.2. Заказчик осуществляет контроль качества подготовки взорванной горной массы и анализ производительности горно-выемочного оборудования на ежесуточной основе путем замеров времени погрузки горной массы в автосамосвалы, необходимого фотографирования забоя, определения гранулометрического состава взорванной горной массы по фотографиям. Количество замеров – не менее 1 в сутки. Для определения гранулометрического состава взорванной горной массы возможно применение специального оборудования со стороны Заказчика.

Вышеуказанная контрольная документация при надлежащем качестве производства БВР хранится Заказчиком до окончания отработки взорванного блока и оплаты Работ по нему, а в случае обнаружения брака – до окончания его устранения силами какой-либо из Сторон и проведения взаиморасчетов по факту его допущения.

Негативные результаты суточного контроля качества подготовки взорванной горной массы является основанием для сбора комиссии по расследованию факта некачественной подготовки горной массы.

3.5.3. В случае выявления факта некачественной подготовки горной массы начальник горного цеха Заказчика в течении 1 суток обращается в комиссию под председательством главного инженера Заказчика в составе: начальник горного цеха Заказчика, участковый маркшейдер Заказчика, зам. главного инженера по БВР Заказчика, главный инженер Подрядчика.

Комиссия выезжает на место некачественно взорванной горной массы для визуального осмотра забоя работающего экскаватора и сбора необходимых данных. Составляется акт технического расследования с обязательным приложением:

- описания забоя;
- фотографий забоя;
- маркшейдерская съемка с нанесением контура взорванного блока и контура фактического забоя;
- фиксации часовой производительности экскаваторов.

Критерии качества взорванной горной массы:

- наличие отказов во взорванном массиве;
- некачественная проработка взрывом подошвы уступа (проход экскаватора выше проектных отметок горизонта на 1 м., на которые взрывался блок по вскрышным породам);
- гранулометрический состав горной массы по следующим параметрам размера куска:
 - по вскрыше – 0-300 мм;
 - по руде – 0-200 мм;

Выход указанных фракций во взорванной горной массе должен составлять не менее 85%, содержание негабаритов во взорванной горной массе не должно превышать 3% от объема взорванного блока (предельные нормативные значения).

Под негабаритом для целей настоящего Договора понимается кусок руды или породы, объем которого превысит 1.3 м³. В случае превышения содержания негабаритов во взорванной горной массе разделка сверхнормативного количества присутствующих негабаритов осуществляется за счет Подрядчика.

Конечным результатом работы комиссии является акт технического расследования, в котором принимается решение:

- в случае, наличия вины Заказчика (в том числе, но не ограничиваясь: неустранимые нарушения подготовки площадки под бурение) – о несоответствии подготовки площадки под бурение и

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

повторном взрывании блока за счёт Заказчика;

• о браковке плохо взорванной горной массы, если Подрядчик не обеспечил качественную взрывную проработку массива, обеспечивающую нормативную нагрузку оборудования при отработке данного блока. В данном случае, после анализа маркшейдерской съёмки и взорванного блока комиссия принимает решение о браковке плохо взорванной горной массы, отражает его в акте, где определяет условия, сроки и порядок устранения брака силами и за счёт Подрядчика;

В случае браковки части взорванного блока. Справка на выполненные буровзрывные работы (Приложение 6 к настоящему Договору) подлежит корректировке на этот объём с сохранением параметров удельного расхода взрывчатых веществ и выхода горной массы по этому блоку.

4. Учёт объёмов буровзрывных работ

4.1. Контроль за полнотой отработки взорванных блоков и движением взорванной горной массы осуществляется маркшейдерской службой Заказчика.

4.2. При отработке экскаватором взорванного блока на профили или план подсчёта объёмов (электронная компьютерная версия) по данным маркшейдерской съёмки наносится контур взорванного блока и контур экскаваторной заходки и определяется полнота отработки горной массы.

4.3. Объём взорванной горной массы к оплате за отчётный период принимается на основании маркшейдерской съёмки взорванного блока с вычётом объёмов забракованной горной массы.

4.4. При возникновении сомнений в правильности подсчёта объёмов взорванной горной массы, Подрядчик привлекает маркшейдера Подрядчика для совместной с главным маркшейдером Заказчика проверки подсчёта объёмов ВГМ.

Ответственные:

От Заказчика - главный инженер или специалист по сопровождению БВР.

От Подрядчика - главный инженер.

ЗАКАЗЧИК:

Директор ООО «ЯРК»



ПОДРЯДЧИК:

Генеральный директор ООО «Нитро Сибирь Якутия»



Заказчик:

Подрядчик:

ТАБЛИЦА РАЗГРАНИЧЕНИЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ
Таблица отражает обязанности обеих Сторон по выполнению Договора

| Подрядчик | Общие обязанности | Заказчик |
|---|---|----------|
| ✓ | Установление взаимодействия Сторон в период действия Договора | ✓ |
| ✓ | Обеспечение безопасных условий труда для Подрядчика | ✓ |
| ✓ | Соблюдений требований охраны труда, защиты окружающей среды и безопасности в компетенции определенной Подрядчику | ✓ |
| ✓ | Инструктирование персонала Подрядчика по ПБ и ОТ | ✓ |
| | Инструктирование персонала Заказчика по безопасному проведению буровзрывных работ | ✓ |
| ✓ | Доставка персонала Подрядчика до места ведения БВР по территории Сиваглинского месторождения | |
| ✓ | Поставка дизельного топлива | |
| ✓ | Организация проживания персонала Подрядчика в вахтовом поселке (проживание, питание, доставка сотрудников, стирка спец. одежды) | |
| ✓ | Обеспечение работников Подрядчика необходимой бытовой техникой, предметами первой необходимости и т.п. при проживании в вахтовом поселке | |
| ✓ | Охрана объектов Подрядчика склад ВМ, в том числе имущества и оборудования, находящегося в вахтовом поселке | |
| | Обеспечение радиоканала для осуществления радиосвязи | ✓ |
| | Обеспечение оборудованием для двухсторонней радио связи между Заказчиком и Подрядчиком. | ✓ |
| | Обеспечение и управление процессом бурения взрывных скважин, выбор бурового оборудования при буровзрывных работах. | ✓ |
| | Обеспечение буровых станков питьевой водой | ✓ |
| | Подача уведомления о производстве взрывных работ в центры воздушных полетов г. Хабаровск, г. Якутск и п. Чульман. | ✓ |
| Планирование | | |
| ✓ | Посещение совещаний по планированию выполнения работ, составление планов и графиков, включая объёмы взрывания, дату взрывных работ и готовности к бурению с ведением протокола. | ✓ |
| ✓ | Лицензии, разрешения и переговоры с заинтересованными сторонами в части проведения запланированных взрывных работ. | ✓ |
| | Подготовка проектов на бурение скважин с указанием места, глубины, наклона и диаметра скважин. | ✓ |
| ✓ | Определение календарной последовательности взрывания. | ✓ |
| ✓ | Подготовка проектов массовых взрывов. | |
| ✓ | Утверждение проекта взрывных работ и объемов взрыва перед началом взрывных работ. | ✓ |
| Буровзрывные работы – производство работ | | |
| | Исполнительная маркшейдерская съёмка блока | ✓ |

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

| Подрядчик | Общие обязанности | Заказчик |
|-----------|--|----------|
| | Обеспечение безопасных, всепогодных подъездов к местам ведения взрыва для персонала и оборудования Подрядчика. | ✓ |
| | Бурение скважин на проектную глубину при буровзрывных работах. | ✓ |
| ✓ | Проверка пробуренных скважин на соответствие проекту | ✓ |
| | Вывод оборудования и персонала за территорию опасной зоны. | ✓ |
| ✓ | Вывод за пределы опасной зоны людей и оборудования связанных с заряданием взрывных скважин | |
| ✓ | Назначение ответственного руководителя по проведению массовых взрывов. | |
| ✓ | Ответственность за проведение массовых взрывов | ✓ |
| | Уведомление о времени взрыва для всех заинтересованных организаций. | ✓ |
| | Подача уведомления о производстве взрывных работ в Центр воздушных полётов г.Хабаровск, г.Якутск и п.Чульман | ✓ |
| | Обеспечение и использование предупреждающих знаков на обуриваемом блоке. | ✓ |
| ✓ | Обеспечение и использование предупреждающих знаков на заряженном блоке | |
| ✓ | Доставка ВМ до мест ведения работ | |
| ✓ | Организации учёта ВМ | |
| ✓ | Организация хранения, охрана ВВ и СИ на блоке. | |
| ✓ | Обеспечение транспорта для безопасной перевозки взрывчатых материалов | |
| | Предоставление необходимого количества людей для охраны границ Опасной зоны взрыва. | ✓ |
| ✓ | Монтаж взрывной сети. | |
| ✓ | Проверка блока на наличие отказов | |
| | Допуск персонала в карьер после сигнала «Отбой» | ✓ |

ПОДПИСИ СТОРОН:

ЗАКАЗЧИК:

Директор ООО «ЯРК»

_____/В.М. Горельников/



ПОДРЯДЧИК:

Генеральный директор ООО «Нитро Сибирь Якутия»

_____/И.Ю. Рудаков/



Заказчик: _____

Подрядчик: _____

Соглашение об электронном документообороте № _____

г.Нерюнгри, Россия

« » 20 г.

ООО «Якутская рудная компания», именуемое в дальнейшем «Заказчик», в лице в лице Горельникова Валерия Николаевича, действующего на основании Устава, с одной стороны, и Общество с ограниченной ответственностью «Нитро Сибирь Якутия» (ООО «Нитро Сибирь Якутия»), именуемое в дальнейшем «Подрядчик», в лице Генерального директора Рудакова Игоря Юрьевича, действующего на основании Устава, с другой стороны, совместно именуемые «Стороны», а по отдельности «Сторона», заключили Соглашение об электронном документообороте (далее – «Соглашение») о нижеследующем:

1. Термины и определения

1.1. Электронный документ (ЭД) – документированная информация в электронно-цифровой форме и содержащая сведения по предмету взаимоотношения Сторон. Электронный документ может быть подготовлен с использованием формальных правил или без таковых (формализованный и неформализованный ЭД)

1.2. Электронная подпись (ЭП) – информация в электронной форме, которая присоединена к другой информации в электронной форме (подписываемой информации) или иным образом связана с такой информацией и которая используется для определения лица, подписывающего информацию. Видами электронных подписей являются простая электронная подпись и усиленная электронная подпись. Усиленной электронной подписью может быть усиленная неквалифицированная электронная подпись и усиленная квалифицированная электронная подпись.

1.3. Электронный документооборот (ЭДО) – система работы с электронными документами, при которой все электронные документы создаются, передаются и хранятся с помощью информационно-коммуникационных технологий, созданная с целью обмена юридически значимыми электронными документами; а также непосредственно сам процесс обмена электронными документами, подписанными ЭП, между Сторонами.

1.4. Оператор электронного документооборота (Оператор ЭДО) – организация, обладающая достаточными технологическими, кадровыми и правовыми возможностями для обеспечения юридически значимого документооборота в электронной форме с использованием электронной подписи.

1.5. Направляющая Сторона – Сторона, направляющая Документ в электронном виде по телекоммуникационным каналам связи другой Стороне.

1.6. Получающая Сторона – Сторона, получающая от Направляющей Стороны в электронном виде по телекоммуникационным каналам связи.

1.7. Документ – общее название документов, которыми обмениваются Стороны настоящего Соглашения.

2. Предмет Соглашения.

2.1. Предметом настоящего Соглашения является порядок организации защищенного электронного документооборота между Сторонами настоящего Соглашения.

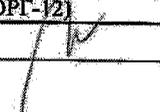
Стороны выражают согласие на обмен Документами в электронном виде в отношении настоящего Договора подряда № _____.

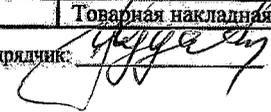
2.1.1. Настоящее Соглашение не распространяется на заключаемые между Сторонами соглашения, договоры финансового характера, а именно: договор займа, кредита, цессии, зачет прав требования.

2.2. Документы, указанные в п. 2.3. настоящего Соглашения, подписываются усиленной квалифицированной электронной подписью, что предполагает получение Направляющей Стороной и Получающей Стороной сертификатов ключа проверки электронной подписи в аккредитованном удостоверяющем центре в соответствии с нормами Федерального закона от 06.04.2011 N 63-ФЗ «Об электронной подписи». Каждая Сторона может иметь несколько квалифицированных электронных подписей, оформленных для нескольких уполномоченных лиц Стороны.

2.3. Перечень и форматы Документов, которыми Стороны обмениваются по настоящему Соглашению:

| Наименование электронного документа | Формат электронного документа | Равнозначный документ на бумажном носителе |
|-------------------------------------|-------------------------------|--|
| Счет-фактура | формализованный | Счет-фактура |
| Счет | неформализованный | Счет |
| Корректировочный счет-фактура | формализованный | Корректировочный счет-фактура |
| Товарная накладная (форма ТОРГ-12) | формализованный | Товарная накладная (форма ТОРГ-12) |

Заказчик: 

Подрядчик: 

| | | |
|--|---------------------------------------|---|
| Квитанция о приеме груза | неформализованный | Квитанция о приеме груза |
| Документ о передаче результатов работ (документ об оказании услуг) | неформализованный/ формализованный | Акт приема-передачи работ(услуг) |
| Акт сверки | неформализованный | Акт сверки |
| Универсальный передаточный документ (УПД) | формализованный | Универсальный передаточный документ (УПД) |

2.4. Стороны соглашаются признавать полученные (направленные) Электронные документы, перечень и форматы которых приведен в п. 2.3 настоящего Соглашения, равнозначными аналогичным документам на бумажных носителях.

2.5. Информация в электронной форме, подписанная квалифицированной электронной подписью, признается электронным документом, равнозначным документу на бумажном носителе, подписанному собственноручной подписью, и может применяться в любых правоотношениях в соответствии с законодательством Российской Федерации, кроме случая, если федеральными законами или принимаемыми в соответствии с ними нормативными правовыми актами установлено требование о необходимости составления документа исключительно на бумажном носителе.

2.6. При осуществлении обмена Электронными документами Стороны используют форматы документов, которые утверждены приказами ФНС России. Если форматы документов не утверждены, то Стороны используют согласованные между собой форматы.

2.7. Использование Электронных документов между Сторонами не отменяет использование иных способов связи для обмена документами и сообщениями.

2.8. Стороны обмениваются электронными юридически значимыми документами только через Операторов ЭДО.

2.9. Электронный обмен документами, указанных в п.2.3 Соглашения, будет осуществляться Сторонами в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, в т. ч. Гражданским кодексом Российской Федерации, Налоговым кодексом Российской Федерации, Федеральным законом от 06.04.2011 63-ФЗ «Об электронной подписи», приказом Министерства финансов Российской Федерации от 05.02.2021 года № 14н «Об утверждении Порядка выставления и получения счетов-фактур в электронном виде по телекоммуникационным каналам связи с применением электронной цифровой подписи» и иными нормативно-правовыми актами.

2.10. Стороны самостоятельно организуют архивное хранение ЭД в течение срока хранения соответствующих документов на бумажных носителях.

2.11. Настоящее Соглашение является безвозмездным.

2.12. Приобретение, установка и функционирование программного обеспечения, каналов связи, средств криптографической защиты с функциями ЭП осуществляется каждой из Сторон самостоятельно и за свой счет.

3. Дополнительные условия

3.1. Настоящее Соглашение вступает в силу с момента подписания обеими Сторонами. Если по истечении указанного срока ни одна из Сторон не заявит о прекращении срока действия Соглашения, настоящее Соглашение считается пролонгированным на каждый следующий календарный год. Количество пролонгаций не ограничено.

3.2. Любая из Сторон может в любой момент отказаться от участия в электронном документообороте, направив уведомление об этом другой Стороне в системе ЭДО за 30 (тридцать) календарных дней до прекращения использования электронного документооборота.

3.3. Любая из Сторон вправе в любой момент обратиться к Оператору ЭДО для разрешения спорных вопросов по фактам документооборота без извещения о таком обращении другой Стороны.

3.4. Стороны обязаны в течение 1(одного) рабочего дня информировать друг друга, посредством направления сообщения ответственным лицам за работу в ЭДО, о невозможности обмена документами в электронном виде, подписанными ЭП. В этом случае в этот период Стороны производят обмен документами на бумажном носителе с подписанием собственноручной подписью уполномоченными лицами и заверенные печатью организации.

3.5. Стороны обязуются информировать друг друга о полномочиях владельцев сертификатов, а также об ограничениях в использовании сертификатов по адресам, указанным в разделе 6 Соглашения.

3.6. Во всем остальном, что не урегулировано настоящим Соглашением, Стороны руководствуются условиями действующих между ними договоров и нормами действующего законодательства РФ.

4. Порядок выставления, направления и обмена иными документами в электронном виде по телекоммуникационным каналам с использованием ЭП

4.1. Для участия в ЭДО Стороны должны:

а) иметь действующие квалифицированные сертификаты электронных ключей проверки электронной подписи руководителя либо иных уполномоченных лиц;

б) использовать программу для ЭВМ для организации ЭДО.

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

4.2. В рамках настоящего Соглашения при обмене документами в порядке ЭДО направляющая Сторона первая формирует необходимый документ в электронном виде, подписывает его ЭП, направляет файл с документом в электронном виде в адрес получающей Стороны через доверенного Оператора ЭДО и сохраняет подписанный документ в электронном виде.

4.3. Стороны обязуются своевременно (не позднее следующего рабочего дня с момента получения документа) обмениваться извещениями/подтверждениями через доверенного Оператора ЭДО о получении и отправке документов посредством системы ЭДО.

4.4. Если направляющая и/или получающая Сторона не получила в установленный срок любое из положенных подтверждений доверенного Оператора ЭДО или файл с документом, он сообщает о данном факте доверенному Оператору ЭДО.

4.5. В случае необходимости внесения корректировок в направленный посредством ЭДО документ, направляющая Сторона в этот же день либо на следующий день составляет соответствующее информационное письмо и направляет откорректированный документ и информационное письмо получающей Стороне в порядке, установленном доверенным Оператором ЭДО.

5. Уполномоченные лица

5.1. Ответственными лицами по настоящему Соглашению являются:
от Заказчика - Горельников Валерий Николаевич;
от Подрядчика – Рудаков Игорь Юрьевич.

ЗАКАЗЧИК:

Директор ООО «ЯРК»

/В.Н. Горельников/



ПОДРЯДЧИК:

Генеральный директор ООО «Нитро Сибирь Якутия»

/И.Ю. Рудаков/



Заказчик:

Подрядчик:

АКТ

о готовности блока к заряданию

« » _____ 20 г.

Предприятие: _____

Участок _____

Горизонт _____ блок № _____

Мы, нижеподписавшиеся, _____

и _____ ООО «Нитро Сибирь Якутия» _____

составили настоящий акт, в том, что блок № _____

горизонта _____ полностью подготовлен к заряданию.

Скважины пробурены в соответствии с проектом и очищены.

Блок очищен от посторонних предметов и металлолома.

Дополнительные мероприятия

_____ / _____ /
_____ / _____ /

Представитель предприятия - Заказчика
_____ / _____ /

ПОДПИСИ СТОРОН:

ЗАКАЗЧИК:
Директор ООО «ЯРК»

ПОДРЯДЧИК:
Генеральный директор ООО «Нитро Сибирь Якутия»

_____ /В.Н. Горельников/

_____ /И.Ю. Рудаков/

Заказчик: 

Подрядчик: 

Положение о взаимодействии с подрядными организациями в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности и охраны окружающей среды на объектах (территории) предприятий

Действие данного положения распространяется на взаимоотношения ООО «ЯРК» и ООО «Нитро Сибирь Якутия» в области охраны труда, промышленной безопасности и противопожарной защиты, и охраны окружающей среды на объектах (территории) предприятий при выполнении работ по бурению взрывных скважин на объектах Заказчика.

1. Общие положения

1.1. Требования настоящего положения распространяются на ООО «ЯРК» и организацию ООО «Нитро Сибирь Якутия» для выполнения работ в соответствии с договором.

1.2. Данное положение определяет порядок:

- допуска к выполнению работ;
- взаимодействия при производстве взрывных работ;
- выдачи заданий на производство работ;
- расследования несчастных случаев, аварий и инцидентов;
- производственный контроль;
- расследование несчастных случаев на производстве и инцидентов, действие в аварийных ситуациях;
- обязанности, права, трудовая дисциплина, личное поведение работников Подрядчика;
- охрана окружающей среды;
- ответственность Подрядчика.

2. Нормативные ссылки

Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 №197-ФЗ.

Гражданский кодекс РФ. Часть вторая от 26.01.1996 №14-ФЗ.

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 №116-ФЗ.

Федеральный закон от 10.12.1995. N 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения».

Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Федеральный закон от 10.01.2002 РФ №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Приказ Минтранса России от 30.04.2021 N 145 «Об утверждении Правил обеспечения безопасности перевозок автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом».

Порядок обучения по охране труда и проверки знаний охраны труда работников организаций, утвержденный Постановлением Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13.01.2003 №1/29.

Приказ Ростехнадзора от 08.12.2020 N 503 «Об утверждении Порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения»

Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, утвержденное Постановлением Минтруда РФ от 24.10.2002 №73.

Приказ Минтруда России от 16.11.2020 N 782н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».

Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 (ред. от 21.05.2021) «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

Постановление Правительства РФ от 25.10.2019 N 1365 (ред. от 28.04.2022) «О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики».

3. Термины и определения

3.1. Заказчик: подразделение (структура), имеющая намерение заказать или приобрести работы.

Заказчиком является ООО «ЯРК».

3.2. Подрядчик: организация, состоящая в договорных отношениях с ООО «ЯРК» и выполняющая работы для ООО «ЯРК», в соответствии с договором.

Подрядчиком является ООО «Нитро Сибирь Якутия».

4. Организация взаимодействия сторон

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

4.1. Допуск организации к выполнению работ.

Допуск Подрядчика к выполнению работ производится при условии обеспечения всех требований правил безопасности, соответствующих законодательству Российской Федерации.

Основанием для допуска Подрядчика к выполнению работ на территории Заказчика является НАРЯД-ДОПУСК, который должен быть оформлен до начала производства всех видов работ.

Организационно-технологическая документация должна содержать конкретные решения по безопасности труда, определяющие технологические средства и методы выполнения работ. Не допускается заменять решения извлечениями из норм и правил безопасности труда.

Допуск персонала Подрядчика к выполнению работ на объекты Заказчика осуществляется после проведения этому персоналу вводного инструктажа по утвержденным в соответствии с законодательством в области охраны труда программам, соответствующих отметок в журнале регистрации инструктажа и проверки наличия у персонала соответствующих удостоверений и допусков.

Вводный инструктаж проходят все работники Подрядчика, включая руководителей по представленному списку. Вводный инструктаж проводится группой охраны труда (специалистом по охране труда) ООО «ЯРК». Проведение вводного инструктажа фиксируется в «Журнале регистрации вводного инструктажа» по форме Приложения 4 к ГОСТ 12.6.004-2015 «Организация обучения безопасности труда работников подрядных организаций и сторонних лиц».

Первичный и повторные (сезонные, специальные) инструктажи на рабочих местах Подрядчика проводит непосредственный руководитель (производитель) работ, прошедший в установленном порядке обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда.

Руководители Подрядчика должны ознакомиться со следующими нормативными актами ООО «ЯРК» под подпись: «Положение о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах ООО «ЯРК».

Все работники Подрядчика, включая руководителей, привлекаемые к работе на объектах Заказчика, должны быть ознакомлены с Правилами внутреннего трудового распорядка для работников ООО «ЯРК» и Планом мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте на текущий год под подпись.

Руководители Подрядчика должны быть аттестованы в области промышленной безопасности.

Подрядчик обязан обеспечить безопасность всего оборудования и транспорта, используемого для производства взрывных работ, в процессе эксплуатации.

Подрядчик обязан организовывать проведение обязательных медицинских осмотров своих работников.

4.2. Организация выдачи заданий на производство работ.

Подрядчик, наряду с осуществлением мер по охране труда и безопасности работ, связанных с эксплуатационной деятельностью, для производства работ осуществляет контроль и несет ответственность за выполнение мероприятий по повышению безопасности работ и соблюдением правил и норм промышленной безопасности и промсанитарии. В случае их невыполнения, приостанавливает работы до устранения нарушений.

Акты-допуски на производство работ Подрядчика, выдаются в письменном виде лицами технического надзора Подрядчика, при обязательном согласовании с главными специалистами по направлениям деятельности Заказчика (начальники смен).

Любые ремонтные, монтажные, наладочные, строительные работы на территории эксплуатирующей организации являются для Подрядчика работами повышенной опасности с оформлением наряда-допуска. Наряд-допуск утверждается техническим руководителем Заказчика.

При производстве работ грузоподъемными кранами вблизи линий электропередач Заказчика, производитель работ Подрядчика обязан наряд-допуск подписать главным энергетиком Заказчика.

При выполнении работ в охранных зонах сооружений или коммуникаций Заказчика наряд-допуск выдается при письменном разрешении главного инженера Заказчика.

При производстве огневых работ на территории и объектах Заказчика, Подрядчик обязан оформить наряд-допуск на огневые работы и согласовать его с группой охраны труда и промышленной безопасности, утвердить главным инженером Заказчика и зарегистрировать в журнале регистрации огневых работ.

Наряд-допуск выдается на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ. В случае возникновения в процессе производства работ опасных или вредных производственных факторов, не предусмотренных нарядом-допуском, работы следует прекратить, наряд-допуск аннулировать и возобновить работы только после выдачи нового наряда-допуска.

4.3. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.

Подрядчик за счет своих средств обязан в соответствии с установленными нормами обеспечивать

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

своевременную выдачу работникам сертифицированной специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (далее – СИЗ).

4.4. Контроль выполнения требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и требований охраны труда организацией при выполнении работ, ответственность за нарушение требований норм, правил, инструкций.

Совместная комиссия Заказчика и Подрядчика, с участием специалистов по охране труда, пожарной безопасности должна проверять соблюдение Подрядчиком требований нормативно-правовых актов по охране труда и промышленной и экологической безопасности, противопожарной защиты.

В случае выявления нарушений, лица, ответственные за соблюдение требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда со стороны Заказчика, имеют право выдавать ответственному представителю Подрядчика письменное предписание на устранение выявленных нарушений, требовать принятия незамедлительных мер по их устранению. Привлечение к ответственности лиц, виновных в нарушении требований охраны труда и правил безопасности производится на основании поданной служебной записки на имя руководителя Подрядчика.

Должностные лица, обнаружившие грубое нарушение, имеют право приостановить выполнение работ, сообщив при этом о факте приостановки работ своему непосредственному руководителю.

По инициативе Заказчика может проводиться выборочный контроль работников Подрядчика на наличие наркотического и (или) алкогольного опьянения.

В случае обнаружения на территории работника Подрядчика, находящегося в состоянии наркотического и (или) алкогольного опьянения, составляется акт о случившемся, который передается ответственному представителю Подрядчика для отстранения от выполнения работ данного работника.

Подрядчик при производстве работ обеспечивает и несет ответственность за соблюдение Правил безопасности, СНиПов, за эксплуатацию оборудования и аппаратуры, в соответствии с Правилами, а также за соблюдение Правил внутреннего трудового распорядка, установленных для предприятия, на котором выполняются работы.

Руководители, специалисты и рабочие Подрядчика за нарушение правил охраны труда, промышленной безопасности и пожарной безопасности, в зависимости от характера допущенных нарушений и их последствий, несут установленную законом ответственность.

5. Производственный контроль

5.1. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной и экологической безопасности осуществляется как Заказчиком, так и Подрядчиком. В случае необходимости лица, ответственные за осуществление производственного контроля, проводят совместные проверки объектов, на которых выполняет работу Подрядчик.

5.2. Обязанности Заказчика по осуществлению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности:

- проведение контроля за соблюдением работниками опасных производственных объектов требований промышленной безопасности;

- контроль за ремонтом технических устройств (собственных технических устройств), используемых на опасных производственных объектах, в части соблюдения требований промышленной безопасности;

- контроль за устранением причин аварий, инцидентов и несчастных случаев;

- контроль за выполнением требований экологической безопасности при обращении (сборе, хранении и транспортировке) с отходами производства и потребления;

5.3. Обязанности Подрядчика по осуществлению производственного контроля:

- контроль за ремонтом технических устройств (собственных технических устройств), используемых на опасных производственных объектах, в части соблюдения требований промышленной безопасности;

- контроль за устранением причин аварий, инцидентов и несчастных случаев;

- контроль за наличием сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности на применяемые технические устройства (на собственные технические устройства);

- контроль за выполнением предписаний государственных контролирующих органов.

6. Расследование несчастных случаев на производстве и инцидентов, действие в аварийных ситуациях

6.1. Расследование несчастных случаев на производстве, которые произошли с работниками Подрядчика, проводит Подрядчик в соответствии с «Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях», утвержденным Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 24 октября 2002 г. N 73, и с требованиями иных действующих в Российской Федерации правовых актов.

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

6.2. Расследование аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, произошедших во время выполнения работ Подрядчиком, проводится в соответствии с требованиями «Об утверждении Порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения», утвержденными приказом Ростехнадзора от 08.12.2020 N 503, а также иных действующих в Российской Федерации правовых актов.

6.3. Обо всех инцидентах, несчастных случаях с собственным персоналом Подрядчик должен немедленно сообщить Заказчику.

6.4. В случае аварии на опасном производственном объекте Подрядчик руководствуется планом ликвидации аварий (ПЛА), утвержденным Заказчиком.

6.5. Подрядчик несет ответственность за допущенные им при выполнении работ нарушения законодательства в области пожарной безопасности, охраны труда, включая оплату штрафов, пеней.

6.6. При наличии вины Подрядчика, установленные документально, за пожары, аварии, инциденты и несчастные случаи с работниками предприятия Компании, произошедшие в процессе работы, последний обязуется возместить Заказчику причиненные убытки.

6.7. Заказчик не несет ответственности за травмы, увечья или смерть любого работника Подрядчика или третьего лица, привлеченного Подрядчиком, в случае установленного расследованием факта нарушения ими требования правил охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, промышленной санитарии.

7. Обязанности, права, трудовая дисциплина, личное поведение работников Подрядчика

7.1. Подрядчик несет полную ответственность за действия и безопасность своего персонала.

7.2. Каждый работник Подрядчика, допущенный к производству работ на территорию Заказчика, должен:

- принимать меры к немедленному устранению причин и условий, препятствующих или затрудняющих нормальное производство работ (инцидент, авария), создающих угрозу жизни и здоровью работающих, и немедленно сообщать о случившемся непосредственному руководителю работ Подрядчика и администрации Заказчика;
- содержать свое рабочее место, оборудование, инструмент и приспособления в порядке, чистоте и исправном состоянии; а также соблюдать чистоту и порядок на территории объектов Заказчика.

7.3. Запрещается:

- выполнять работы (услуги), не предусмотренные планом работ;
- проводить и допускать посторонних лиц на рабочее место;
- приносить и хранить огнестрельное и другое оружие на объектах Заказчика;
- курить в не отведенных для этого и не оборудованных должным образом местах;
- скрывать информацию о получении производственной травмы от непосредственного руководителя Подрядчика и от администрации Заказчика;
- приносить с собой или употреблять алкогольные напитки, наркотические вещества, приходить или находиться на территории объектов Заказчика в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения.

7.4. Работники Подрядчика имеют право на:

- отказ от выполнения работ (оказания услуг) в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда со стороны Подрядчика и со стороны Заказчика, за исключением случаев, предусмотренных Федеральными законами, до устранения такой опасности;
- получение достоверной информации от Заказчика о состоянии промышленной безопасности, условиях труда на рабочих местах, об угрозах риска повреждения здоровья, о мерах по защите, о воздействии опасных производственных факторов.

7.5. Непосредственный руководитель работ Подрядчика или администрация Заказчика не может требовать от работника Подрядчика возобновления работы в ситуации, пока сохраняется непосредственная серьезная опасность для жизни и здоровья работника.

8. Охрана окружающей среды

8.1. При проведении работ (оказании услуг) на объектах Заказчика Подрядчик обязан:

- выполнять работы (услуги) в соответствии с проектной документацией (планами работ), согласованной в установленном порядке;
- собирать отходы, образующиеся в процессе производственной деятельности Подрядчика, в местах временного хранения с последующим вывозом на полигоны, санкционированные свалки. Места временного хранения согласовываются с Заказчиком;
- компенсировать за свой счет вред окружающей среде, убытки, причиненные Заказчику или третьим лицам, произвести полную ликвидацию всех экологических последствий аварий и инцидентов, произошедших по его вине (если вина установлена по результатам расследования в установленном законодательством порядке).

Заказчик: _____

Подрядчик: _____

8.2. Работники Заказчика и работники Подрядчика несут дисциплинарную, административную, уголовную ответственность за нарушения в области промышленной безопасности, охраны труда, охраны окружающей среды согласно законодательству Российской Федерации.

9. Ответственность Подрядчика

9.1. В случае употребления работниками Подрядчика алкогольных напитков, наркотических веществ, появления их в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения на объектах Заказчика указанные работники (иные лица) удаляются с территории Заказчика за счёт Подрядчика без права повторного заезда на территорию объектов Заказчика.

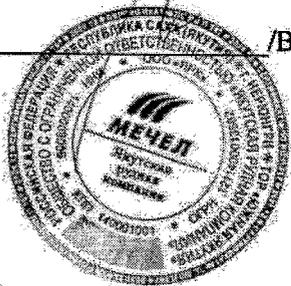
9.2. В случае ввоза, хранения и распространения на территории Заказчика работниками Подрядчика алкогольных напитков, наркотических веществ, огнестрельного и газового оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ, указанные работники (иные лица) удаляются с территории объектов Заказчика за счёт Подрядчика без права повторного заезда на территорию объектов Заказчика.

9.3. Факт употребления работником Подрядчика алкогольных напитков, наркотических веществ, факт нахождения в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения, факт ввоза, хранения и распространения алкогольных напитков, наркотических веществ, огнестрельного и газового оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ, иные нарушения фиксируются в акте. Данный акт составляется сотрудниками охраны (работниками организации, осуществляющей охрану соответствующих объектов) или представителями Заказчика и подписывается представителями Заказчика и Подрядчика. В случае если представитель Подрядчика отказывается от подписания акта или отсутствует в месте его составления, об этом делается отметка в акте и акт подписывается представителями Заказчика и третьими лицами.

ПОДПИСИ СТОРОН:

ЗАКАЗЧИК:

Директор ООО «ЯРК»



/В.Н. Горельников/

ПОДРЯДЧИК:

Генеральный директор ООО «Нитро Сибирь Якутия»



/И.Ю. Рудаков/

Заказчик:

Подрядчик:



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«НИТРО СИБИРЬ ЯКУТИЯ»

КОПИЯ ВЕРНА

06. 12 20 24 г.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

И.Ю. Рудаков

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ



ЛИЦЕНЗИЯ

№ ВМ-00-016360 от 9 января 2017 г.

На осуществление:

деятельность, связанная с обращением взрывчатых материалов
промышленного назначения

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена

Общество с ограниченной ответственностью "Нитро Сибирь Якутия"

(полное наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы)

ООО "Нитро Сибирь Якутия"

(сокращенное наименование юридического лица)

(фирменное наименование юридического лица)

общество с ограниченной ответственностью

(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный номер юридического лица
(индивидуального предпринимателя) (ОГРН)

1161447056088

Идентификационный номер налогоплательщика

1434048991

Серия А В №320368

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«НИТРО СИБИРЬ ЯКУТИЯ»
КОПИЯ ВЕРНА
Об. 12 21
ПОДПИСЬ 000 «НИТРО СИБИРЬ ЯКУТИЯ»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

И.Ю. Рудаков

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности

Место нахождения: 678960, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, территория ТОР Южная Якутия

Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.



Настоящая лицензия предоставлена на срок:

бессрочно

Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 9 января 2017 г. № 1-лп

Настоящая лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 8 апреля 2019 г. № 307-лп

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Заместитель руководителя
(должность уполномоченного лица)


(подпись)

А.В. Трембицкий
(Ф.И.О. уполномоченного лица)



ПРИЛОЖЕНИЕ

(без лицензии недействительно)

Лист 1 из 1

к лицензии № ВМ-00-016360 от 9 января 2017 г.

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе деятельности, связанная с обращением взрывчатых материалов промышленного назначения

[производство взрывчатых материалов промышленного назначения; хранение взрывчатых материалов промышленного назначения; применение взрывчатых материалов промышленного назначения; распространение взрывчатых материалов промышленного назначения]

Места осуществления лицензируемого вида деятельности [Республика Саха (Якутия), Нерюнгринский район, 2,5 км на юго-восток от примыкания а/д Чульман-Нахот к автомагистрали "Лена" (М-56)]



И.Ю. Рудаков



Заместитель руководителя
(должность уполномоченного лица)



(подпись)

А.В. Трембицкий
(Ф.И.О. уполномоченного лица)

Серия А В № 368740

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"СИБСТРОЙЭКСПЕРТ"**

"УТВЕРЖДАЮ"

Генеральный директор ООО «СибСтройЭксперт»

Назар Руслан Алексеевич

27.09.2022г.



**Положительное заключение негосударственной
экспертизы**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | - | 2 | - | 1 | - | 3 | - | 0 | 6 | 8 | 6 | 6 | 9 | - | 2 | 0 | 2 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Наименование объекта экспертизы:

«АО ХК «Якутуголь». Инженерно-техническое обеспечение разработки
Сиваглинского железорудного месторождения. Автодорога от
месторождения до погрузочной площадки»

Вид работ:

Строительство

Объект экспертизы:

Проектная документация и результаты инженерных изысканий

Предмет экспертизы:

Оценка соответствия результатов инженерных изысканий требованиям
технических регламентов. Оценка соответствия проектной документации
установленным требованиям

I. Общие положения и сведения о заключении экспертизы

1.1. Сведения об организации по проведению экспертизы

Наименование: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СИБСТРОЙЭКСПЕРТ"

ОГРН: 1122468053575

ИНН: 2460241023

КПП: 246101001

Место нахождения и адрес: Россия, КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ, ГОРОД КРАСНОЯРСК, УЛИЦА СЕМАФОРНАЯ, ЗД 441А, КОМНАТА 5

1.2. Сведения о заявителе

Наименование: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МЕЧЕЛ-ИНЖИНИРИНГ"

ОГРН: 5087746537434

ИНН: 7714760137

КПП: 541001001

Место нахождения и адрес: Россия, Новосибирская область, Калининский, город Новосибирск, улица Богдана Хмельницкого, дом 42

1.3. Основания для проведения экспертизы

1. Заявление на проведение негосударственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий от 26.08.2022 № 588/1, ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МЕЧЕЛ-ИНЖИНИРИНГ"

2. Договор об оказании услуг по проведению негосударственной экспертизы от 29.08.2022 № 977-08/П-14567, ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СИБСТРОЙЭКСПЕРТ"

1.4. Сведения о положительном заключении государственной экологической экспертизы

Проведение государственной экологической экспертизы в отношении представленной проектной документации законодательством Российской Федерации не предусмотрено.

1.5. Сведения о составе документов, представленных для проведения экспертизы

1. Выписка из реестра членов СРО АС от 31.03.2022 № 1, «Объединение изыскателей «Альянс»

2. Выписка из реестра членов Союз СРО от 24.08.2022 № 072-22, «Гильдия проектировщиков»

3. Результаты инженерных изысканий (1 документ(ов) – 2 файл(ов))

4. Проектная документация (5 документ(ов) – 12 файл(ов))

II. Сведения, содержащиеся в документах, представленных для проведения экспертизы проектной документации

2.1. Сведения об объекте капитального строительства, применительно к которому подготовлена проектная документация

2.1.1. Сведения о наименовании объекта капитального строительства, его почтовый (строительный) адрес или местоположение

Наименование объекта капитального строительства: «АО ХК «Якутуголь». Инженерно-техническое обеспечение разработки Сиваглинского железорудного месторождения. Автодорога от месторождения до погрузочной площадки»

Почтовый (строительный) адрес (местоположение) объекта капитального строительства: Россия, Республика Саха (Якутия), Республика Саха (Якутия), МО «Нерюнгринский район», район расположения Сиваглинского железорудного месторождения

2.1.2. Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Функциональное назначение (по классификатору объектов капитального строительства по их назначению и функционально-технологическим особенностям (для целей архитектурно-строительного проектирования и ведения единого государственного реестра заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства), утвержденного приказом Минстроя России от 10.07.2020 №374/пр):

2.8.99.1 Прочие объекты

2.1.3. Сведения о технико-экономических показателях объекта капитального строительства

| Наименование технико-экономического показателя | Единица измерения | Значение |
|--|-------------------|----------|
| Протяженность трассы участка №1 проектируемой автодороги | м | 684.63 |
| Протяженность трассы участка №2 проектируемой автодороги | м | 1127.65 |

2.2. Сведения о зданиях (сооружениях), входящих в состав сложного объекта, применительно к которому подготовлена проектная документация

Проектная документация не предусматривает строительство, реконструкцию, капитальный ремонт сложного объекта.

2.3. Сведения об источнике (источниках) и размере финансирования строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объекта капитального строительства

Финансирование работ по строительству (реконструкции, капитальному ремонту, сносу) объекта капитального строительства (работ по сохранению объекта культурного наследия (памятника истории и культуры) народов Российской

Федерации) предполагается осуществлять без привлечения средств, указанных в части 2 статьи 8.3 Градостроительного кодекса Российской Федерации.

2.4. Сведения о природных и техногенных условиях территории, на которой планируется осуществлять строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объекта капитального строительства

Климатический район, подрайон: I, ID

Геологические условия: II

Ветровой район: ветровой район I

Снеговой район: снеговой район III

Сейсмическая активность (баллов): 7

2.4.1. Инженерно-геодезические изыскания

Нерюнгринский район входит в состав Южной Якутии, эта территория состоит из ряда горных хребтов, плоскогорий, горных впадин с довольно сложной геологической историей и разнообразным геоморфологическим строением. Здесь преобладают среднегорный и высокогорный ландшафты с колебанием высот от 650 до 2420 метров над уровнем моря. Большая её часть занята Алданским нагорьем, высота которого колеблется в пределах 800-1200 метров над уровнем моря.

Одной из характерных особенностей природного ландшафта всей территории Якутии является многолетняя мерзлота, которая во многом определяет весь ее внутренний облик, включая и район Южной Якутии. Глубина зимнего промерзания, как и оттаивания, колеблется от 0,3 до 4 метров и зависит от состава растительности, влажности, рельефа, абсолютной высоты местности.

Техногенное воздействие на природную и экологическую среду связано со строительством и эксплуатацией технологических объектов на территории месторождения, что проявляется в нарушении поверхности рельефа. Другие источники техногенного воздействия на природную и экологическую среду в районе изысканий отсутствуют.

2.5. Сведения об индивидуальных предпринимателях и (или) юридических лицах, подготовивших проектную документацию

Наименование: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МЕЧЕЛ-ИНЖИНИРИНГ"

ОГРН: 5087746537434

ИНН: 7714760137

КПП: 541001001

Место нахождения и адрес: Россия, Новосибирская область, Калининский, город Новосибирск, улица Богдана Хмельницкого, дом 42, квартира 162

2.6. Сведения об использовании при подготовке проектной документации экономически эффективной проектной документации повторного использования

Использование проектной документации повторного использования при подготовке проектной документации не предусмотрено.

2.7. Сведения о задании застройщика (технического заказчика) на разработку проектной документации

1. Задание на проектирование от 05.04.2022 № б/н, утверждено директором департамента технического развития АО ХК «Якутуголь».

2.8. Сведения о документации по планировке территории, о наличии разрешений на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства

1. Договор аренды лесного участка для строительства реконструкции, эксплуатации линейных объектов от 03.03.2022 № 293, МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ).

2. Договор аренды лесного участка для строительства реконструкции, эксплуатации линейных объектов от 03.03.2022 № 294, МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ).

2.9. Сведения о технических условиях подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения

1. Технические требования и условия по пересечению автодороги с ВЛ 110 кВ от 05.08.2021 № 22-13/2405, 20.07.2022 г., № 22-13/2049, филиал АО «ДРСК» «Южно-Якутские электрические сети».

2. Технические условия на пересечение и (или) сближение, параллельное следование автодороги с ВЛ 220 кВ, письмо филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока от 24.08.2021 № МЗ/2/4403, .

3. Письмо ФКУ Упрдор «Лена» «О согласовании временного съезда» от 28.03.2022 № 11/9-1413, ФКУ Упрдор.

4. Технические требования и условия на строительство 2-х примыканий в границах полосы отвода автомобильной дорогой общего пользования федерального значения А-360 «Лена» Невер-Якутск, письмо ФКУ Упрдор «Лена» от 19.05.2022 № 11/9-1115, .

2.10. Кадастровый номер земельного участка (земельных участков), в пределах которого (которых) расположен или планируется расположение объекта капитального строительства, не являющегося линейным объектом

Сведения отсутствуют.

2.11. Сведения о застройщике (техническом заказчике), обеспечившем подготовку проектной документации

Застройщик

Наименование: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ "ЯКУТУГОЛЬ"

ОГРН: 1021401009057

ИНН: 1434026980

КПП: 143401001

Место нахождения и адрес: Россия, Республика Саха (Якутия), город Нерюнгри, проспект Ленина, дом 3

III. Сведения, содержащиеся в документах, представленных для проведения экспертизы результатов инженерных изысканий

3.1. Сведения о видах проведенных инженерных изысканий, дата подготовки отчетной документации о выполнении инженерных изысканий, сведения об индивидуальных предпринимателях и (или) юридических лицах, подготовивших отчетную документацию о выполнении инженерных изысканий

| Наименование отчета | Дата отчета | Сведения об индивидуальных предпринимателях и (или) юридических лицах, подготовивших отчетную документацию о выполнении инженерных изысканий |
|---|--------------------|--|
| Инженерно-геодезические изыскания | | |
| Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий «Сивагли. Автодорога от промплощадки до примыкания к федеральной автодороге «Лена». Автодорога от примыкания к федеральной автодороге «Лена» до притрассовой автодороги к разъезду «Тит» | 12.08.2022 | Наименование: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АМЕТРИС" ОГРН: 1202400016906 ИНН: 2464153191 КПП: 246401001 Место нахождения и адрес: КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ, Г КРАСНОЯРСК, УЛ РЕГАТНАЯ, Д 4, КВ 162 |

3.2. Сведения о местоположении района (площадки, трассы) проведения инженерных изысканий

Местоположение: Республика Саха (Якутия), МО «Нерюнгринский район», район расположения Сиваглинского железорудного месторождения

3.3. Сведения о застройщике (техническом заказчике), обеспечившем проведение инженерных изысканий

Застройщик

Наименование: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ "ЯКУТУГОЛЬ"

ОГРН: 1021401009057

ИНН: 1434026980

КПП: 143401001

Место нахождения и адрес: Россия, Республика Саха (Якутия), город Нерюнгри, проспект Ленина, дом 3

3.4. Сведения о задании застройщика (технического заказчика) на выполнение инженерных изысканий

1. Техническое задание на выполнение инженерно-геодезических изысканий от 01.10.2021 № 7835, утвержденное управляющим директором АО ХК «Якутуголь».

3.5. Сведения о программе инженерных изысканий

1. Программа производства инженерно-геодезических изысканий от 06.10.2021 № б/н, утвержденная генеральным директором ООО «Аметрис».

IV. Описание рассмотренной документации (материалов)

4.1. Описание результатов инженерных изысканий

4.1.1. Состав отчетной документации о выполнении инженерных изысканий (с учетом изменений, внесенных в ходе проведения экспертизы)

| № п/п | Имя файла | Формат (тип) файла | Контрольная сумма | Примечание |
|---|---|---------------------------|--------------------------|---|
| Инженерно-геодезические изыскания. | | | | |
| 1 | 01_Технический отчет по ИГИ 7835 Трассы изм.3.pdf | pdf | 5ae3d622 | 7835/2021-ИГДИ_изм2 от 12.08.2022 |
| | ИУЛ 7835 изм.3.pdf | pdf | 78544504 | Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий «Сивагли. Автодорога от промплощадки до примыкания к федеральной автодороге «Лена». Автодорога от примыкания к федеральной автодороге «Лена» до притрассовой автодороги к разъезду «Тит» |

4.1.2. Сведения о методах выполнения инженерных изысканий

4.1.2.1 Инженерно-геодезические изыскания

Инженерно-геодезические изыскания в рамках объекта «АО ХК «Якутуголь». Технический проект первоочередной отработки Сиваглинского месторождения» выполнены для разработки проектной документации следующих инфраструктурных объектов: «Сивагли. Автодорога от промплощадки до примыкания к федеральной автодороге «Лена». Автодорога от примыкания к федеральной автодороге «Лена» до притрассовой автодороги к разъезду «Тит» (Шифр 7835/2021-ИГДИ, 2021 год). Данный

вид изысканий был выполнен специалистами ООО «Аметрис» из города Красноярск, на основании договора на проведение изысканий № 7835 от 01.10.2021г., заключенного с АО ХК «Якутуголь». Работы проводились в соответствии с Техническим заданием, утвержденным управляющим директором АО ХК «Якутуголь» Цепковым И.И. (от Заказчика), согласованным генеральным директором ООО «Аметрис» Тупициным В.Н. (от Исполнителя). Технология проведения инженерно-геодезических изысканий, объёмы и виды выполняемых работ отражены в «Программе производства инженерно-геодезических изысканий», согласованной с Заказчиком.

Задачами инженерно-геодезических работ является получение топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности, существующих объектах и сооружениях (надземных и подземных), элементах планировки, необходимых для комплексной оценки природных и техногенных условий территории строительства и обоснования проектирования и строительства линейных инфраструктурных объектов.

Целью инженерно-геодезических изысканий является получение топографических материалов: планов и профилей, для разработки проектной документации и строительства технологических сооружений (автодороги).

Принятая при изысканиях система координат – СК-63, система высот – Балтийская 1977 года. Работы по инженерно-геодезическим изысканиям для объектов по договору № 7835 (Автодороги) выполнены в октябре 2021 года и дополнены в августе 2022года. При проведении изысканий были выполнены следующие виды и объёмы работ по объектам:

- топографическая съёмка масштаба 1:1000 участка «Сивагли. Автодорога от промплощадки до примыкания к федеральной автодороге «Лена» - 12,6 га;

- топографическая съёмка масштаба 1:1000 участка «Автодорога от примыкания к федеральной автодороге «Лена» до притрассовой автодороги к разъезду «Тит» - 6,3 га.

В качестве исходных геодезических пунктов использованы пункты государственных геодезических сетей - пункты триангуляции: Комсомолка (2кл), Верховье Муркугу (4кл), Верховье Огоннер (4кл), и пункты маркшейдерской сети, развитой на месторождении – пп.044, пп.046, пп.057 с отметками высот, определенными из технического нивелирования. Типы центров – стандартные. Сведения об исходных геодезических пунктах, пунктах ГГС, получены установленным порядком в ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», на основании заявления от 08.11.2021г. № 170-29239/2021 в виде выписки из каталогов координат и высот от 22.11.2021г. № 113/168 (копия уведомления прилагается к отчёту).

Для проведения топографической съёмки в границах участков изысканий на основе GPS-измерений на исходных пунктах была выполнена «калибровка сети» и определено плано-высотное положение пунктов ОГС - Т1 и Т2. Временные реперы закреплены центром из арматурного стержня, забитого в грунт, материалы фотофиксации и карточки закрепления прилагаются. Измерения выполнены спутниковыми геодезическими GNSS-приёмниками South Galaxy G1 №№ SG13A7117341220EDN, SG13A7117341231EDN (копии свидетельства о поверке, действительные на момент проведения изысканий, прилагаются к отчёту). Спутниковые определения выполнялись методом построения сети в режиме «статика». Уравнивание и оценка точности спутниковых измерений выполнялись с помощью

программного обеспечения, поставляемого в комплекте со спутниковой аппаратурой. Отчет об уравнивании сети представлен в текстовых приложениях. Оценка точности для высотных опорных и съемочных сетей была выполнена по средним квадратическим погрешностям высот пунктов указанных сетей относительно пунктов высших классов (разрядов). Класс точности, созданной высотной опорной сети – соответствует техническому нивелированию, класс точности плановой опорной сети – соответствует 2 разряду полигонометрии. Спутниковые измерения, обработка и уравнивание, выполнены в соответствии с СП 317.1325800.2017 в части соблюдения требований «Инструкции по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS» (ГКИНП (ОНТА) - 02-262-02).

Топографическая съемка в масштабе 1:1000, с высотой сечения рельефа 1,0м с помощью спутниковой геодезической аппаратуры South Galaxy G1. В качестве базовых станций были использованы пункты ОГС (временные реперы Т1 и Т2, и пункты полигонометрии пп.044, пп.046).

Выполнена съёмка всех пересекаемых надземных и подземных инженерных коммуникаций, автодорог, с указанием их технических характеристик. Обнаружение скрытых частей инженерных сетей и подземных коммуникаций выполнена с помощью трассопоискового прибора. Съёмка воздушных коммуникаций, выполнялась с помощью электронного тахеометра. Полнота и точность нанесения на инженерно-топографические планы положения инженерных сетей согласованы с соответствующими службами по принадлежности.

Последующая камеральная обработка полного комплекса геодезических работ с созданием цифровых моделей местности (ЦММ) и топографических планов, для дальнейшего использования в автоматизированном проектировании, выполнена с использованием программных комплексов «Credo», «AutoCAD».

В соответствии с техническим заданием на изыскания выполнено камеральное трассирование линейных сооружений. На этапе камерального трассирования произведен сбор и анализ материалов ранее выполненных изысканий. Согласно составленной обзорной схеме с учетом существующих инженерных коммуникаций, автодорог, проектируемых объектов, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических условий местности и с учетом требований НД, проектной организацией, были определены варианты прохождения проектируемых линейных сооружений. Составлены ведомости координат основных элементов трассы, для выполнения полевого трассирования на этапе разработки рабочей документации для строительства объекта. По согласованию с заказчиком, полевое трассирование с закреплением на местности вершин углов поворота и выносных знаков трасс линейных сооружений, будет выполнено дополнительно, непосредственно перед началом строительства объекта.

Полевой контроль и оценку качества топографо-геодезических работ выполнил директор ООО «Аметрис» Тупицын В.Н., в соответствии с требованиями «Инструкции о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ» ГКИНП(ГНТА) 17-004-99. Полученные в результате контроля величины отклонений не превышают нормативных требований «Инструкции по топографической съёмке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500» (ГКИНП-2-033-82), СП 317.1325800.2017 (пункт 5.3.3.20), СП 47.13330.2016 (пункт 5.1.21). По результатам

составлены «Акт по результатам контроля полевых топографо-геодезических работ» б/№ от 15.10.2021г., «Акт приёмки полевых работ» б/№ от 15.10.2021г.

Полученные в результате инженерно-геодезических изысканий сведения и инженерно-топографические планы масштаба 1:1000 с высотой сечения рельефа горизонталями через 1,0м, могут быть использованы для проектирования объекта.

4.1.3. Сведения об оперативных изменениях, внесенных заявителем в результаты инженерных изысканий в процессе проведения экспертизы

4.1.3.1 Инженерно-геодезические изыскания

- предоставлена информация о дате составления технического отчёта;
- в Программе работ проставлена дата утверждения и согласования;
- предоставлена актуальная выписка из реестра членов СРО.

4.2. Описание технической части проектной документации

4.2.1. Состав проектной документации (с учетом изменений, внесенных в ходе проведения экспертизы)

| № п/п | Имя файла | Формат (тип) файла | Контрольная сумма | Примечание |
|---|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---|
| Пояснительная записка | | | | |
| 1 | ЯУ.94.05-ПЗ_изм1-ИУЛ.pdf | pdf | 3c17396e | Раздел 1 «Пояснительная записка» |
| | ЯУ.94.05-ПЗ_изм1.pdf | pdf | dce82139 | |
| Проект организации строительства | | | | |
| 1 | ЯУ.94.05-ПОС-ИУЛ.pdf | pdf | fdaf044f | Раздел 5 «Проект организации строительства» |
| | ЯУ.94.05-ПОС.pdf | pdf | cb2f17af | |
| Проект полосы отвода | | | | |
| 1 | ЯУ.94.05-ППО_изм1-ИУЛ.pdf | pdf | 9febb929 | Раздел 2 «Проект полосы отвода» |
| | ЯУ.94.05-ППО_изм1.pdf | pdf | 582a4bc2 | |
| Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения | | | | |
| 1 | ЯУ.94.05-ТКР-ИУЛ.pdf | pdf | e270acbe | Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения» |
| | ЯУ.94.05-ТКР.pdf | pdf | 258306ef | |

| Мероприятия по охране окружающей среды | | | | |
|---|----------------------------|-----|----------|--|
| 1 | ЯУ.94.05-ООС1_изм1-ИУЛ.pdf | pdf | 7b986213 | Раздел 7 «Мероприятия по охране окружающей среды». |
| | ЯУ.94.05-ООС1_изм1.pdf | pdf | 99b9a37a | |
| | ЯУ.94.05-ООС2-ИУЛ.pdf | pdf | 8286fb99 | |
| | ЯУ.94.05-ООС2.pdf | pdf | 109c601e | |

4.2.2. Описание основных решений (мероприятий), принятых в проектной документации

4.2.2.1. В части Схемы планировочной организации земельных участков

Раздел Пояснительная записка

Проектная документация на объект: «АО ХК «Якутуголь». Инженерно-техническое обеспечение разработки Сиваглинского железорудного месторождения. Автодорога от месторождения до погрузочной площадки» шифр ЯУ.94.05 разработана по решению заказчика АО ХК «Якутуголь», силами проектной организации ООО «Мечел-Инжиниринг», действующей на основании членства в саморегулируемой организации в сфере архитектурно-строительного проектирования СРО «Гильдия Проектировщиков» (выписка №072-22 от 24.08.2022г.) в соответствии с заданием на проектирование.

Проектируемая автодорога предназначена для движения технологического автотранспорта, перевозящего, добытую на Сиваглинском месторождении железную руду для погрузки ее в ж/д вагоны. Принятая категория автодороги – I-в по СП (межплощадочная автодорога). По интенсивности движения проектируемая автодорога движения соответствует IV категории по СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги».

В соответствии с классификатором объектов капитального строительства по их назначению и функционально-технологическим особенностям, утвержденным приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 10.07.2020г №374/пр, объект относится к коду 2.8.99.1.

Проектная документация выполнена в объеме, установленном Постановлением от 16 февраля 2008 г. № 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Принятые технические решения соответствуют требованиям безопасности объектов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, охраны окружающей природной среды, экологической, пожарной безопасности, а также требованиям государственных стандартов, действующих на территории Российской Федерации.

4.2.2.2. В части Объемно-планировочные, архитектурные и конструктивные решения, планировочная организация земельного участка, организация строительства

Раздел Схема планировочной организации земельного участка / Проект полосы отвода

В административном отношении участок прохождения трассы линейного объекта расположен в южной части Республики Саха (Якутия), на территории

Нерюнгринского района, в районе Сиваглинского железорудного месторождения в 135 км к северу от г. Нерюнгри.

На расстоянии около 2 км от месторождения в направлении на восток проходит трасса федерального значения А-360 «Лена» Невер-Якутск, на расстоянии 8 км в восточном направлении проходит Амуро-Якутская железнодорожная магистраль.

Проектируемая технологическая автомобильная дорога предназначена для транспортировки добытой железной руды автотранспортом от месторождения до площадки погрузки в ж.д. вагоны в районе разъезда Тит, с прохождением части маршрута технологического автотранспорта (грузоподъемностью до 35 т) по автодороге федерального значения А-360 «Лена».

В состав проектируемого объекта входят:

– Участок №1 технологической автодороги: от площадки дробильно-сортировочного комплекса (ДСК) в районе месторождения до примыкания к автотрассе А-360 «Лена», протяженностью 0,685 км;

– Участок №2 технологической автодороги: от примыкания к автотрассе А-360 «Лена» до примыкания к существующей притрассовой автодороге вдоль железной дороги Беркакит – Томмот, протяженностью – 1,128 км (с учетом резаного пикета).

В соответствии с Задаaniem на проектирование и по классификации СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт», категория трассы проектируемой автомобильной дороги – I-в. Объемы перевозки и отгрузки железной руды в ж.д. вагоны приняты в соответствии с производственной мощностью карьера по добыче руды – 1250 тыс. т. в год, интенсивность движения принятых технологических автомобилей-самосвалов грузоподъемностью 35 т составит 196 автомобилей в сутки (или 456 автомобилей в сутки в пересчете на стандартные автомобили грузоподъемностью 15 т).

Проектируемая автодорога по интенсивности движения соответствует IV категории по СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги». В соответствии с постановлением Правительства РФ от 12.11.2020 г. №1816 «Об утверждении перечня случаев, при которых для строительства, реконструкции линейного объекта не требуется подготовка документации по планировке территории, перечня случаев, при которых для строительства, реконструкции объекта капитального строительства не требуется получение разрешения на строительство ...», для автомобильных дорог IV и V категории не требуется подготовка документации по планировке территории и получение разрешения на строительство. Для строительства и дальнейшей эксплуатации проектируемой автодороги выделены земельные участки с кадастровыми номерами:

- 14:19:2060001:553 для участка №1 (договор аренды лесного участка для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов №294 от 03.03.2022 г.) площадью 6,9048 га;

- 14:19:2060001:554 для участка №2 (договор аренды лесного участка №293 от 03.03.2022 г.) площадью 6,0257 га.

Требуемая для размещения автомобильной дороги площадь территории определена на основании принятой ширины полосы отвода, технологических и конструктивных решений при проектировании автодороги.

Основные параметры земляного полотна:

– ширина земляного полотна поверху составляет 11,50 м;

- максимальная высота насыпи на участке №1 – 2,73 м, на участке №2 – 3,89 м;
- максимальная глубина выемки на участке №1 – 0,66 м;
- крутизна заложения откосов принята 1:3-1:1.5.

Трасса проектируемой автомобильной дороги пересекает строящуюся и существующие высоковольтные воздушные линии электропередач в районах:

Участок №1:

- ПК1+46,71 – ВЛ 220 кВ Томмот - НПС-19 (строящаяся).

Участок №2:

- ПК1'+52,82 – ВЛ 110 кВ Чульманская ТЭЦ - Малый Нимныр, с отпайками;
- ПК1'+93,79 – ВЛ 110 кВ Малый Нимныр - Хатыми;
- ПК8'+27,19 – ВЛ 220 кВ Нерюнгринская ГРЭС – НПС-18;
- ПК9'+55,77 – ВЛ 220 кВ НПС-18 - Налдинская.

Проектными решениями переустройство существующих сетей на данных участках не предусмотрено.

Проектные решения по пересечениям проектируемой автодороги со строящейся ВЛ 220 кВ и существующими ВЛ 110 кВ, ВЛ 220 кВ согласованы с их собственниками.

Площадь полосы отвода для Участка №1 – 17200 м².

Площадь полосы отвода для Участка №2 – 29795 м².

Проектируемый объект располагается на земельных участках: 14:19:2060001:553; 14:19:2060001:554; 14:19:206001:64; 14:19:206001:139.

Раздел Конструктивные и объемно-планировочные решения / технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

Проектируемая автодорога предназначена для движения технологического автотранспорта, перевозящего, добытую на Сиваглинском месторождении железную руду для погрузки ее в ж.д. вагоны.

Параметры технологического автомобиля: ширина до 2,5 м, грузоподъемность до 35 т, для обеспечения возможности передвижения по дорогам общего пользования, в связи с прохождением части маршрута по участку автодороги общего пользования федерального значения А-360 «Лена».

Основной состав движения – грузовой автомобиль-самосвал HOWO A7, грузоподъемностью 35 т.

При объемах перевозки железной руды для отгрузки в ж.д. вагоны, принятых в соответствии с производственной мощностью карьера по добыче руды – 1250 тыс. т в год, интенсивность движения принятых грузовых автомобилей-самосвалов грузоподъемностью 35 т составит 196 автомобилей в сутки (или 456 автомобилей в сутки в пересчете на стандартные автомобили грузоподъемностью 15 т).

Автодорога по назначению – основная, по срокам использования – постоянная.

Параметры проектируемой технологической автомобильной дороги приняты в зависимости от назначения дороги, вида транспорта, его габаритов.

Основные параметры земляного полотна:

- ширина земляного полотна поверху составляет 11,50 м;
- максимальная высота насыпи на участке №1 – 2,73 м, на участке №2 – 3,89 м;
- максимальная глубина выемки на участке №1 – 0,66 м;
- крутизна заложения откосов принята 1:3-1:1.5.

В целях безопасного движения автотранспорта, согласно СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт». Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*, снижены скорости с возможностью увеличения продольного уклона:

- а) до 60 км/ч (участок №1 ПК 0+00-ПК 4+15);
- б) до 30 км/ч (участок №2 ПК 0'+00-ПК 3'+00);
- в) до 40 км/ч (участок №2 ПК 11'+20-ПК11'+72,38).

Конструкции поперечных профилей земляного полотна приняты по типовым проектным решениям серия 503-0-48.87 «Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования» и соответствуют типам:

- тип 1 - насыпь до 6 м;
- тип 2 - выемка до 1 м;
- тип 3 - полунасыпь-полувыемка.

Поперечный уклон проезжей части принят – 30‰, обочин – 50‰.

Земляное полотно насыпи отсыпается из грунтов выемки и, в основном, привозным грунтом. Привозной грунт для отсыпки насыпи доставляется автотранспортом с карьера Сиваглинского железорудного месторождения (породы вскрыши – доломиты, разрабатываемые с помощью буровзрывных работ). Грунт укладывается в сухом состоянии (доломит, щебенистый грунт) и нормальной влажности (дресвяной грунт). Гранулометрический состав грунта не должен содержать обломков размером более 0,15-0,2 м.

Для организации отвода поверхностной воды, поступающей к земляному полотну автодороги, предусматривается система водоотводных сооружений:

- вдоль насыпи – водоотталкивающей бермы;
- у выемок – кюветы.

Пропуск воды под автомобильной дорогой предусматривается через фильтрующие насыпи (ПК 1 + 50; ПК 2'+59,42; ПК 4'+59,11) и водопропускные трубы (ПК 3'+67,00 , ПК 5'+43,50, ПК8'+35, ПК10'+28, ПК10'+44.40, ПК10'+61).

Укрепление и кюветов предусматривается:

- при уклонах 5‰ - 30‰ – растительным слоем (одерновка, засев трав);
- при уклонах более 30‰ - 60‰ – одинарным щебневанием дна и откосов (толщиной 0,15 м);
- при уклонах более 60‰ – двойным щебневанием дна и откосов (толщиной 0,3 м, из них 0,1 м - 1 слой, 0,2 м - 2 слой).

Конструкция дорожной одежды:

Тип покрытия – переходный, щебень фракционированный фр. 40-80 мм, уложенный по способу заклинки, ГОСТ 8267-93, h-0,20 м.

Основание – щебень рядовой фр. 80-120 мм, ГОСТ 8267-93, h-0,30м.

На примыкании к автодороге А-360 «Лена», в пределах закруглений, дорожная одежда соответствует принятой по всей длине дороги. Покрытие – щебеночное.

В настоящей проектной документации устанавливаются дополнительные дорожные знаки по ГОСТ Р 52289, ГОСТ Р 52290 «Технические средства организации дорожного движения».

На ПК 4+15 (участок №1 автодороги) (см. чертеж ЯУ.94.05-451-АД1, л.1) с правой стороны, устанавливаются дорожные знаки:

- 3.20 - «Обгон запрещен» (слева дублирующий);

- 3.24 - «Ограничение максимальной скорости», запрещающий движение со скоростью более 60 км/час.

Перед въездом на площадку ДСК, перед КПП и шлагбаумом, с правой стороны, устанавливается запрещающий знак:

- 3.17.3 - «Стоп»/Контроль».

Размеры и форма знаков соответствует нормам. Типоразмер знаков: II – для треугольных, III – для круглых, III – для прямоугольных.

Общее количество устанавливаемых дорожных знаков – 32 шт.

Количество стоек – 23 шт.

Проектом предусмотрена установка деревянных сигнальных столбиков. Тип С-1.

В целях безопасного проезда в районе опор ВЛ 110 кВ (на участке №2) установлены габаритные ворота ВР 1, 2 (ПК 1'+02,02; ПК 2+27,60) и комплекты барьерного дорожного ограждения 11-ДО/190-0,75-3,0-1,25, горячее цинкование, У-2, удерживающей способностью от 140 кДж до 190 кДж. (лево-ПК 1'+66-ПК 1'+86; право-ПК 1'+65-ПК 1'+91).

В проекте, предусмотрены временные примыкания к автодороге А-360 «Лена», соответствующие техническим требованиям и условиям, выданным ФКУ Упрдор «Лена», письмо №11/9-1413 от 28.06.2022 г.:

- продольный уклон на подходах к примыканию не превышает 40 %;

- с целью обеспечения боковой видимости, видимости при движении на кривых и видимости в зонах выезда со съездов на автомобильную дорогу, в контурах отстроенных треугольников видимости предусмотрена вырубка деревьев и срезка кустарников;

- радиусы кривых при сопряжении дороги со съездом в месте пересечения приняты согласно требований СП 34.13330.2021.

Строительство постоянных примыканий к автомобильной дороге общего пользования федерального значения А-360 «Лена», предусматривается по отдельному проекту, в соответствии с техническими требованиями и условиями, выданными ФКУ Упрдор «Лена», письмо №11/9-1115 от 19.05.2022 г.

Раздел Проект организации строительства

Проектными решениями по организации строительства предусмотрены решения по строительству технологической автомобильной дороги, предназначенной для транспортировки добытой железной руды автотранспортом от месторождения до пункта погрузки в железнодорожные вагоны в районе разъезда Тит, с прохождением части маршрута технологического автотранспорта (грузоподъемностью до 35 т) по существующей автодороге общего пользования федерального значения А-360 «Лена».

Территория строительства расположена на землях лесного фонда Нерюнгринского лесничества Нерюнгринского района Республики Саха (Якутия) в границах земельных участков, отведенных для строительства автодороги.

Дополнительный отвод земель во временное пользование на период строительства автодороги не требуется, т. к. временные дороги и проезды, строительные площадки и площадки для складирования снятого растительного грунта, строительных материалов и сборки строительных машин, механизмов размещаются в границах земельных участков, отведенных для строительства и дальнейшей эксплуатации проектируемой автодороги.

Временную площадку на участке №1 размером 50x80 м для сборки строительных машин и механизмов после их перебазировки от мест дислокации до площадки производства дорожно-строительных работ предусматривается разместить рядом с примыканием к автотрассе А-360 «Лена».

Временную площадку на участке №2 размером 40x25 м для складирования материалов и сборки металлоконструкций МГТ предусматривается разместить рядом с площадкой устройства трубы на ПК 3'+67.

Временная база материально-технического обеспечения располагается в г. Нерюнгри Республики Саха (Якутия).

Доставка предварительно разрыхленного скального грунта, глины, супеси и суглинка осуществляется автомобилями-самосвалами с карьера Сиваглинского железорудного месторождения.

Доставка щебня фракционированного, камня фр.20-40 см, песчано-гравийной смеси предусматривается автомобилями-самосвалами с карьера ПГС ОАО «ДЭП №127» в с. Б. Хатыми Нерюнгринского района РС(Я).

Расстояние от г. Нерюнгри до с. Б. Хатыми – 112 км, от с. Б. Хатыми до площадки строительства – 18 км до участка №1 автодороги и 24 км до участка №2 автодороги.

Организация строительства предусматривается вахтовым методом.

Проживание вахтовых рабочих предусматривается в существующем общежитии, расположенном в с. Б. Хатыми.

Доставка строительных материалов, конструкций предусматривается по дорогам общего пользования. В проекте представлено описание транспортной схемы доставки материально-технических ресурсов

Строительство планируется осуществлять подрядным способом с участием специализированных строительно-монтажных организаций, являющихся членами СРО, имеющих высококвалифицированные кадры, машины и механизмы.

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах определена на основе физических объемов работ и эксплуатационной производительности машин и транспортных средств с учетом принятых организационно-технологических схем ведения работ, и может уточняться в проектах производства работ.

В проекте определена потребность строительства в энергоресурсах и способы обеспечения ими.

Электроснабжение потребителей на период строительства автодороги предусматривается от передвижной дизельной электростанции (ДЭС) АД-50 ММЗ Д-246.4 мощностью 50 кВт/63 кВА.

Водоснабжение на период строительства автодороги предусматривается за счет привозной воды автотранспортом в спеццистернах из существующих сетей водоснабжения с. Б. Хатыми МО «Нерюнгринский район» РС(Я).

В проекте определена потребность во временных зданиях административно-бытового и складского назначения, которая обеспечивается за счет использования инвентарных мобильных зданий.

В проекте представлены Сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по участкам трассы.

В проекте представлено описание принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность строительства объекта.

В подготовительный период выполняются работы по обустройству стройплощадки, получению и подготовке разрешительной и проектно-сметной и технической документации, созданию геодезической основы, в т.ч. получение разрешения у заказчика на производство работ по лесорасчистке с указанием границ полосы отвода.

Работы по строительству объекта в основной период осуществляются в заданной данным проектом технологической последовательности с применением грузоподъемных кранов, строительной техники и ручного электроинструмента по проектам производства работ, разработанным и утвержденным в установленном порядке исполнителем данных работ; с использованием типовых технологических карт.

В составе комплексного потока несколько специализированных отрядов по выполнению следующих видов работ:

- подготовительные, включающие рубку деревьев, расчистку полосы отвода и треугольников видимости от мелколесья и кустарника, срезка и уборка плодородного слоя);

- устройство фильтрующих насыпей;
- монтаж водопропускных труб;
- земляные работы, включающие возведение земляного полотна и планировочные работы;
- укрепительные работы;
- устройство дорожной одежды;
- обустройство дороги, включающее установку сигнальных столбиков, дорожных знаков, барьерного ограждения.

В проекте разработана и представлена технологическая последовательность и методы выполнения планируемых работ, отдельных элементов объекта в соответствии с требованиями технических и технологических регламентов, документов в области стандартизации.

В проекте представлен Перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций.

Производство работ предусмотрено выполнять в теплый период года.

Продолжительность строительства участка №1 автодороги – 1,6 мес, с началом работ в июне и окончанием в июле первого года строительства.

Продолжительность строительства участка №2 автодороги – 9,7 мес. с началом работ в июле первого года строительства и окончанием в мае следующего года строительства.

Проектом принято последовательное строительство участков проектируемой дороги, что отражено в организационно-технологических схемах строительства.

В проекте разработаны и представлены:

- перечень мероприятий по обеспечению на линейном объекте безопасного движения в период его строительства;
- перечень мероприятий, обеспечивающих сохранение окружающей среды в период строительства.

При производстве СМР предусмотрено руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», «Правил противопожарного режима в РФ», «Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», и других нормативных актов в области охраны и безопасности труда.

4.2.2.3. В части Охрана окружающей среды, санитарно-эпидемиологическая безопасность

Раздел Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Охрана атмосферного воздуха.

В разделе приведены расчеты выбросов и инвентаризация источников загрязнения атмосферы, а также представлены климатические характеристики, фоновые концентрации.

В ходе строительства в атмосферный воздух будут поступать загрязняющие вещества: отработанные газы двигателей внутреннего сгорания автомобильного транспорта, загрязнители, образующиеся в результате работы дорожно-строительных машин, при погрузочно-разгрузочных работах, при сварочных работах, при окрасочных работах, при работе дизельной электростанции.

Анализ результатов рассеивания загрязнения атмосферного воздуха в период строительства показал, что образующиеся величины максимальных приземных концентраций не превышены.

В период строительства планируемые работы не окажут значительного устойчивого негативного воздействия на качество атмосферного воздуха, строительные работы будут носить временный, непродолжительный характер.

Воздействие выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при строительстве является допустимым.

Загрязнение атмосферы в периоды строительства проектируемого объекта ниже предельно допустимого.

Основным источником загрязнения атмосферы на период эксплуатации объекта является автотранспорт.

Анализ результатов рассеивания загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации показал, что образующиеся величины максимальных приземных концентраций не будут превышены.

Для снижения запыленности предполагается осуществлять мероприятия по обеспыливанию.

Эксплуатация проектируемого объекта, не приведет к изменению экологической обстановки в данном районе.

Проведенный акустический расчет не показал наличия превышений допустимых уровней шума на границе селитебной территории в направлениях расчетных точек.

Решения по очистке сточных вод, охране водных объектов и водных биологических ресурсов. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов, недр.

Проектируемая автодорога (участок №2: от примыкания к автотрассе А-360 «Лена» до притрассовой автодороги вдоль железной дороги Беркакит – Томмот) пересекает ручей Тиит.

Для уменьшения негативного воздействия на водные биоресурсы в проекте предусматривается технологический перерыв на нерест рыб в период с 20 сентября по 20 октября в период строительства Участка №2 технологической автодороги.

Якутским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» был выполнен отчет по «Оценке воздействия планируемой деятельности на водные биологические ресурсы и среду их обитания, включая расчет прогнозируемого размера вреда водным биологическим ресурсам и среде их обитания, разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия, наносимого водным биоресурсам и среде их обитания при реализации проекта «АО ХК «Якутуголь». Инженерно-техническое обеспечение разработки Сиваглинского железорудного месторождения. Автодорога от месторождения до погрузочной площадки»

В период строительства негативное воздействие на водную среду реки будет незначительным. Работы по строительству автодороги в пределах водоохранной зоны и прокладки водопропускных труб непосредственно в русле ручья Тиит (Улахан-Муркугу) ведутся в зимнее время с ноября по март, увеличения содержания взвешенных веществ в воде водотока будет минимальным.

Вода предназначена для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд на дорожно-строительных работах. Основными потребителями воды при производстве дорожно-строительных работ являются дорожные и строительные машины, механизмы и технологические установки, технологические процессы (поливка земляного полотна и др.).

Производственное, противопожарное, хозяйственно-бытовое водоснабжение на период строительства автодороги предусматривается за счет привозной воды автотранспортом в цистернах из существующих сетей водоснабжения с. Б. Хатыми МО «Нерюнгриский район» РС(Я).

На период строительства автодороги предполагается использовать в качестве санитарно-бытовых помещений - мобильные буксируемые блок-контейнеры с несъемной ходовой частью полной заводской готовности. Мобильные здания имеют высокий уровень заводской готовности, а принятые проектно-конструктивные решения и габариты позволяют перевозить их на другой участок производства работ.

Мобильные пункты обогрева предназначены для кратковременного отдыха, обогрева, ожидания транспорта.

На период строительства участка №1 и участка №2 автодороги площадку с находящимися на ней временными зданиями санитарно-бытового назначения предполагается расположить на территории административной площадки ДСК.

На территории проведения работ также устанавливаются мобильные туалетные кабины по типу «биотуалет», которые перемещаются по мере продвижения работ по участку. Содержимое емкостей-накопителей хозяйственно-бытовых сточных вод вывозится ассенизаторской машиной по мере накопления на очистные сооружения.

Для организации отвода поверхностной воды, поступающей к земляному полотну автодороги, предусматривается система водоотводных сооружений: вдоль насыпи – водоотталкивающей бермы; у выемок – кюветы.

Дополнительный отвод земель во временное пользование на период строительства автодороги не требуется, т. к. временные дороги и проезды, строительные площадки и площадки для складирования снятого растительного грунта, строительных материалов и сборки строительных машин, механизмов размещаются в

границах земельных участков, отведенных для строительства и дальнейшей эксплуатации проектируемой автодороги.

Временную площадку на участке №1 размером 50x80 м для сборки строительных машин и механизмов после их перебазировки от мест дислокации до площадки производства дорожно-строительных работ предусматривается разместить рядом с примыканием к автотрассе А-360 «Лена».

Временную площадку на участке №2 размером 40x25 м для складирования материалов и сборки металлоконструкций МГТ предусматривается разместить рядом с площадкой устройства трубы на ПКЗ+67.

Уборку площадки от срезанного кустарника и спиленных, очищенных от сучьев деревьев производят корчевателем-собирателем на тракторе мощностью 180 л.с. по предварительно подготовленному волоку.

Срезанная древесно-кустарниковая растительность, порубочные остатки, образующиеся при расчистке трассы под автодорогу предусматривается перерабатывать способом мульчирования при помощи мульчера типа TIGERCAT 470. Мульчер полностью утилизирует порубочные остатки за один проход. Пригодная для дальнейшего использования стволовая древесина (бревна) грузятся экскаватором с ковшом вместимостью 0,6-2,6 м³ и транспортируются автосамосвалами грузоподъемностью 30 т для складирования в районе площадки ДСК на расстояние до 1 км с участка №1 и до 9 км с участка №2.

После расчистки дорожной полосы на всей площади, где предусмотрены земляные работы, производится снятие растительного грунта со складированием его в бурты вдоль полосы отвода автодороги для последующего использования при восстановлении (рекультивации) нарушенных земель, а также при благоустройстве полосы отводы.

Срезка плодородного слоя толщиной 0,3 м с ненарушенных земельных участков производится бульдозером мощностью 280 л.с. Срезанный плодородный слой перемещается бульдозером на расстояние до 20 м для складирования в бурты вдоль полосы отвода автодороги.

После окончания строительства земельные участки, нарушаемые в период строительства (временный земельный отвод на период строительства) временными площадками для сборки строительных машин и механизмов и для складирования материалов количестве 0,2850 га, подлежат рекультивации, принято лесохозяйственное направление рекультивации путем посева трав.

Рекультивация осуществляется в два этапа. Первый этап техническая рекультивация, второй этап – биологическая.

Технические решения проекта строительства автодороги направлены на уменьшение антропогенного воздействия на поверхностные и подземные водные объекты района за счет предусмотренных в проекте природоохранных мероприятий.

Реализация разработанного комплекса мероприятий по предотвращению, смягчению и уменьшению негативных воздействий на земельные ресурсы и почвенный покров, восстановлению (благоустройство объектов) нарушенных земель позволит выполнить требования законодательных и нормативных документов Российской Федерации по рациональному использованию и охране земель.

Обращение с отходами производства и потребления.

В данном разделе проведена оценка вероятных видов отходов, которые могут образовываться, их классификация в соответствии с ФККО и приведены необходимые мероприятия и решения по их накоплению (складированию) и дальнейшему обращению в соответствии с установленными требованиями.

Охрана растительного и животного мира.

Представители флоры и фауны, занесенные в Красную книгу, на рассматриваемом участке не выявлены. Заказники, воспроизводственные участки охотхозяйств, зоологические памятники природы на рассматриваемом земельном участке отсутствуют. Объекты культурного наследия и археологические памятники на рассматриваемом земельном участке отсутствуют.

Раздел содержит расчеты компенсационных выплат, программу производственного экологического контроля (мониторинга) за характером изменения всех компонентов экосистемы при строительстве и эксплуатации линейного объекта, а также при авариях на его отдельных участках.

Графическая часть раздела представлена в необходимом объеме, достаточном для оценки принятых решений

4.2.2.4. В части Санитарно-эпидемиологическая безопасность

Раздел Мероприятия по обеспечению санитарно-эпидемиологической безопасности

В соответствии с п. 2.6 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 санитарные разрывы устанавливаются для автомагистралей. Величина разрыва устанавливается в каждом конкретном случае на основании расчетов рассеивания загрязнения атмосферного воздуха и физических факторов (шума, вибрации, электромагнитных полей и др.) с последующим проведением натурных исследований и измерений.

Проектируемая технологическая автомобильная дорога предназначена для транспортировки добытой железной руды автотранспортом от месторождения до пункта погрузки в ж.д. вагоны.

Организация строительства предусматривается вахтовым методом. При организации труда вахтовым методом режим труда и отдыха принят 30 x 30 для районов Крайнего Севера, при шестидневной рабочей неделе.

Все основные дорожно-строительные работы производятся в две смены по 11 часов, строительство фильтрующей насыпи и водопропускных труб производится в одну смену по 11 часов.

Пунктом сбора вахтовых рабочих определен близлежащий крупный населенный пункт - г. Нерюнгри. Доставка вахтовых работников выполняется автомобильным транспортом по маршруту г. Нерюнгри – с. Б. Хатыми, далее автобусами до площадки строительства. Расстояние от г. Нерюнгри до с. Б. Хатыми – 112 км, от с. Б. Хатыми до площадки строительства – 18 км до участка №1 автодороги и 24 км до участка №2 автодороги.

Проживание вахтовых рабочих предусматривается в существующем общежитии, расположенном в с. Б. Хатыми.

На период строительства автодороги предполагается использовать в качестве санитарно-бытовых помещений - мобильные буксируемые блок-контейнеры с несъемной ходовой частью полной заводской готовности. Мобильные здания имеют высокий уровень заводской готовности, а принятые проектно-конструктивные решения и габариты позволяют перевозить их на другой участок производства работ.

Мобильные пункты обогрева предназначены для кратковременного отдыха, обогрева, ожидания транспорта. Расположены пункты обогрева на расстоянии не более 150 м от рабочих мест. Помещение для обогрева, сушки одежды и кратковременного отдыха оборудовано местами для сидения, вешалкой для одежды, сушильным шкафом в подсобном помещении для сушки особо мокрой одежды, рукавиц и обуви. Блок-контейнеры для приёма пищи оборудованы столом, шкафом для посуды, баком для воды с подогревом для мытья рук и посуды.

4.2.3. Сведения об оперативных изменениях, внесенных заявителем в рассматриваемые разделы проектной документации в процессе проведения экспертизы.

4.2.3.1. Пояснительная записка

Указан код ОКС;

4.2.3.2. Схема планировочной организации земельного участка / Проект полосы отвода

- Текстовая часть скорректирована согласно замечаниям.

4.2.3.3. Конструктивные и объемно-планировочные решения / технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

- Текстовая часть скорректирована согласно замечаниям.

4.2.3.4. Перечень мероприятий по охране окружающей среды

-дополнен подразделом 7.1.3.5 «Компенсационное лесовосстановление нарушенных земель»

V. Выводы по результатам рассмотрения

5.1. Выводы о соответствии или несоответствии результатов инженерных изысканий требованиям технических регламентов

Рассмотренные результаты инженерных изысканий соответствуют требованиям технических регламентов и техническим заданиям, с учетом внесенных изменений и дополнений в результате проведения негосударственной экспертизы и могут быть использованы для подготовки проектной документации.

Сведения о дате, по состоянию на которую действовали требования, примененные в соответствии с частью 5.2 статьи 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации (в части экспертизы результатов инженерных изысканий) - .

5.2. Выводы в отношении технической части проектной документации

5.2.1. Указание на результаты инженерных изысканий, на соответствие которым проводилась оценка проектной документации

Оценка проектной документации проведена на соответствие результатам следующих инженерных изысканий:

- Инженерно-геодезические изыскания

5.2.2. Выводы о соответствии или несоответствии технической части проектной документации результатам инженерных изысканий, заданию

застройщика или технического заказчика на проектирование и требованиям технических регламентов

Все рассмотренные разделы проектной документации с учетом внесенных в них изменений и дополнений в ходе проведения негосударственной экспертизы соответствуют результатам инженерных изысканий, техническим регламентам, национальным стандартам и заданию на проектирование.

Сведения о дате, по состоянию на которую действовали требования, примененные в соответствии с частью 5.2 статьи 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации (в части экспертизы проектной документации) - 29.08.2022.

VI. Общие выводы

Результаты инженерных изысканий по объекту с наименованием «АО ХК «Якутуголь». Инженерно-техническое обеспечение разработки Сиваглинского железорудного месторождения. Автодорога от месторождения до погрузочной площадки» соответствуют требованиям технических регламентов (абзац 1 пункта 5 статьи 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации).

Проектная документация по объекту с наименованием «АО ХК «Якутуголь». Инженерно-техническое обеспечение разработки Сиваглинского железорудного месторождения. Автодорога от месторождения до погрузочной площадки» соответствует установленным требованиям (подпункт 1 пункт 5 статьи 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации): результатам инженерных изысканий, техническим регламентам и заданию на проектирование.

VII. Сведения о лицах, аттестованных на право подготовки заключений экспертизы, подписавших заключение экспертизы

1) Шипило Сергей Анатольевич

Направление деятельности: 1.1. Инженерно-геодезические изыскания

Номер квалификационного аттестата: МС-Э-34-1-7895

Дата выдачи квалификационного аттестата: 28.12.2016

Дата окончания срока действия квалификационного аттестата: 28.12.2027



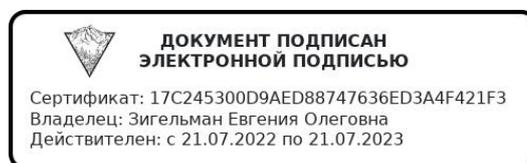
2) Зигельман Евгения Олеговна

Направление деятельности: 5. Схемы планировочной организации земельных участков

Номер квалификационного аттестата: МС-Э-15-5-11932

Дата выдачи квалификационного аттестата: 23.04.2019

Дата окончания срока действия квалификационного аттестата: 23.04.2029



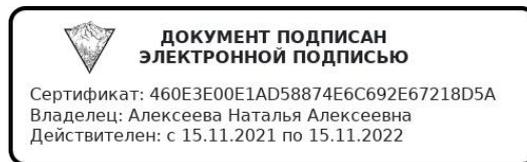
3) Алексеева Наталья Алексеевна

Направление деятельности: 2.1. Объемно-планировочные, архитектурные и конструктивные решения, планировочная организация земельного участка, организация строительства

Номер квалификационного аттестата: МС-Э-15-2-8404

Дата выдачи квалификационного аттестата: 06.04.2017

Дата окончания срока действия квалификационного аттестата: 06.04.2024



4) Микрюкова Маргарита Владимировна

Направление деятельности: 2.1. Объемно-планировочные, архитектурные и конструктивные решения, планировочная организация земельного участка, организация строительства

Номер квалификационного аттестата: МС-Э-22-2-8673

Дата выдачи квалификационного аттестата: 04.05.2017

Дата окончания срока действия квалификационного аттестата: 04.05.2024



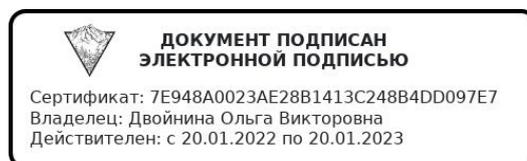
5) Двойнина Ольга Викторовна

Направление деятельности: 2.4. Охрана окружающей среды, санитарно-эпидемиологическая безопасность

Номер квалификационного аттестата: МС-Э-22-2-8662

Дата выдачи квалификационного аттестата: 04.05.2017

Дата окончания срока действия квалификационного аттестата: 04.05.2024



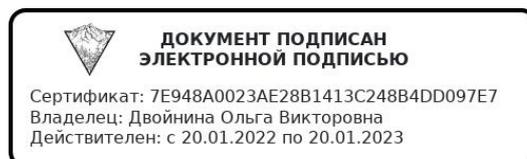
6) Двойнина Ольга Викторовна

Направление деятельности: 9. Санитарно-эпидемиологическая безопасность

Номер квалификационного аттестата: МС-Э-24-9-14009

Дата выдачи квалификационного аттестата: 25.12.2020

Дата окончания срока действия квалификационного аттестата: 25.12.2025





МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ
(РОСАККРЕДИТАЦИЯ)**

ПРИКАЗ

В. Маслов Москва № МЭА-90

Об аккредитации

**Общества с ограниченной ответственностью «СибСтройЭксперт»
на право проведения негосударственной экспертизы проектной
документации и результатов инженерных изысканий**

В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации, постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2011 г. № 845 «О Федеральной службе по аккредитации», пунктом 7 Правил аккредитации юридических лиц на право проведения негосударственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2008 г. № 1070 «О порядке аккредитации на право проведения негосударственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий», а также на основании результатов проверки комплектности и правильности заполнения документов, представленных Обществом с ограниченной ответственностью «СибСтройЭксперт» (далее - Заявитель), п р и к а з ы в а ю:

1. Аккредитовать Заявителя в национальной системе аккредитации на право проведения негосударственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий с даты регистрации настоящего приказа сроком действия на 5 (пять) лет (дело о предоставлении государственной услуги от 08 ноября 2017 г. № 17640-гу).

2. Управлению аккредитации внести сведения об аккредитации Заявителя в государственный реестр юридических лиц, аккредитованных на право проведения негосударственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий, копию настоящего приказа направить в адрес Заявителя.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя начальника управления-начальника отдела по ведению реестров и работе с экспертами Управления аккредитации, К.Э. Калагова.

Заместитель Руководителя

РОСАККРЕДИТАЦИЯ
ВЕДУЩАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
Е. Г. ЗИЗИНА



А.Г. Литвак

16 НОЯ 2017



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ

0001304

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АККРЕДИТАЦИИ
на право проведения негосударственной экспертизы проектной документации
и (или) негосударственной экспертизы результатов инженерных изысканий

№ RA.RU.611129 (номер свидетельства об аккредитации) № 0001304 (учетный номер бланка)

Настоящим удостоверяется, что Общество с ограниченной ответственностью «СибСтройЭксперт»
(полное и (в случае, если имеется)

(ООО «СибСтройЭксперт») ОГРН 1122468053575
(сокращенное наименование и ОГРН юридического лица)

место нахождения 660059, Красноярский край, город Красноярск, Семафорная улица, здание 441 «а», комната 5
(адрес юридического лица)

аккредитовано (а) на право проведения негосударственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий

(вид негосударственной экспертизы, в отношении которого получена аккредитация)

СРОК ДЕЙСТВИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА ОБ АККРЕДИТАЦИИ с 16 ноября 2017 г. по 16 ноября 2022 г.

Руководитель (заместитель Руководителя) органа по аккредитации

А.Г. Литвак
(Ф.И.О.)

М.П.





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ЛИЦЕНЗИЯ

№ ПМ-00-011376 от 24 марта 2010 г.

На осуществление:

Производство маркшейдерских работ

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена

Общество с ограниченной ответственностью
"Мечел-Инжиниринг"

(полное наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы)

ООО "Мечел-Инжиниринг"

(сокращенное наименование юридического лица)

Общество с ограниченной ответственностью
"Мечел-Инжиниринг"

(фирменное наименование юридического лица)

общество с ограниченной ответственностью

(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный
номер записи о государственной регистрации
юридического лица

5087746537434

Идентификационный номер налогоплательщика

7714760137

Серия А В № 309094

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности

Место нахождения: 630075, г. Новосибирск, ул. Богдана Хмельницкого, д. 42

Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена на срок:

бессрочно

Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 24 марта 2010 г. № 107-лп

Настоящая лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 27 декабря 2012 г. № 1302-лп

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Статс-секретарь - заместитель
руководителя

(должность уполномоченного лица)

(подпись)

А.В. Ферапонтов

(Ф.И.О. уполномоченного лица)





ГИЛЬДИЯ
ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Саморегулируемая организация

Некоммерческое партнерство «Гильдия проектировщиков»,
основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации
140002, Московская область, г. Люберцы, Октябрьский проспект, д. 5, корп. 2, www.srogpp.ru
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-П-006-28052009

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

№ ГП-072-5087746537434-06

г. Люберцы

06 августа 2015 г.

Выдано члену саморегулируемой организации:

Общество с ограниченной ответственностью
«Мечел-Инжиниринг»

ИНН 7714760137, ОГРН 5087746537434

Россия, 630075, г. Новосибирск, ул. Богдана Хмельницкого, д. 42.

Основание выдачи Свидетельства: решение Правления СРО НП «Гильдия проектировщиков», протокол заседания № 09 от 06.08.2015 г.

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с 06 августа 2015 г.

Свидетельство без приложения недействительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного № ГП-072-5087746537434-05 от 27.02.2013 года

Председатель Правления
СРО НП «Гильдия проектировщиков»

Н.П. Маслова

Н.П. Маслова

подпись

Генеральный директор
СРО НП «Гильдия проектировщиков»

подпись

К.А. Рузаев

М.П.



ПРИЛОЖЕНИЕ (на трех страницах)
к Свидетельству о допуске к определенному виду или
видам работ, которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального строительства
№ГП-072-5087746537434-06 от 06 августа 2015 г.

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член Саморегулируемой организации Некоммерческое партнерство «Гильдия проектировщиков» Общество с ограниченной ответственностью «Мечел-Инжиниринг» имеет Свидетельство

| № | Наименование вида работ |
|-----------|--|
| 1. | Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка: |
| 1.1. | Работы по подготовке генерального плана земельного участка |
| 1.2. | Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта |
| 1.3. | Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения |
| 2. | Работы по подготовке архитектурных решений |
| 3. | Работы по подготовке конструктивных решений |
| 4. | Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: |
| 4.1. | Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения |
| 4.2. | Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации |
| 4.5. | Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами |
| 5. | Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: |
| 5.1. | Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений |
| 5.2. | Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений |
| 5.3. | Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений |
| 5.6. | Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем |
| 6. | Работы по подготовке технологических решений: |
| 6.1. | Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов |
| 6.2. | Работы по подготовке технологических решений общественных зданий и сооружений и их комплексов |
| 6.3. | Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов |
| 6.4. | Работы по подготовке технологических решений объектов транспортного назначения и их комплексов |
| 6.5. | Работы по подготовке технологических решений гидротехнических сооружений и их комплексов |
| 6.9. | Работы по подготовке технологических решений объектов сбора, обработки, хранения, переработки и утилизации отходов и их комплексов |

| | |
|------------|--|
| 6.12. | Работы по подготовке технологических решений объектов очистных сооружений и их комплексов |
| 7. | Работы по разработке специальных разделов проектной документации: |
| 7.1. | Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне |
| 7.2. | Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера |
| 7.3. | Разработка декларации по промышленной безопасности опасных производственных объектов |
| 9. | Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды |
| 10. | Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. |
| 11. | Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению доступа маломобильных групп населения |
| 12. | Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений |
| 13. | Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком) |

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность особо опасных, технически сложных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии).

| № | Наименование вида работ |
|-----------|--|
| 1. | Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка: |
| 1.1. | Работы по подготовке генерального плана земельного участка |
| 1.2. | Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта |
| 1.3. | Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения |
| 2. | Работы по подготовке архитектурных решений |
| 3. | Работы по подготовке конструктивных решений |
| 4. | Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: |
| 4.1. | Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения |
| 4.2. | Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации |
| 4.3. | Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения* |
| 4.4. | Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем* |
| 4.5. | Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами |
| 5. | Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: |
| 5.1. | Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений |
| 5.2. | Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений |
| 5.3. | Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений |
| 5.6. | Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем |
| 6. | Работы по подготовке технологических решений: |
| 6.1. | Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов |
| 6.2. | Работы по подготовке технологических решений общественных зданий и сооружений и их комплексов |

| | |
|-------|--|
| 6.3. | Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов |
| 6.4. | Работы по подготовке технологических решений объектов транспортного назначения и их комплексов |
| 6.5. | Работы по подготовке технологических решений гидротехнических сооружений и их комплексов |
| 6.9. | Работы по подготовке технологических решений объектов сбора, обработки, хранения, переработки и утилизации отходов и их комплексов |
| 6.12. | Работы по подготовке технологических решений объектов очистных сооружений и их комплексов |
| 7. | Работы по разработке специальных разделов проектной документации: |
| 7.1. | Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне |
| 7.2. | Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера |
| 7.3. | Разработка декларации по промышленной безопасности опасных производственных объектов |
| 8. | Работы по подготовке проектов организации строительства, сносу и демонтажу зданий и сооружений, продлению срока эксплуатации и консервации* |
| 9. | Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды |
| 10. | Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. |
| 11. | Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению доступа маломобильных групп населения |
| 12. | Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений |
| 13. | Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком) |

Общество с ограниченной ответственностью «Мечел-Инжиниринг» вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору превышает 300 000 000 (Триста миллионов) рублей.

Председатель Правления
СРО НП «Гильдия проектировщиков»

Н.П. Маслова
подпись

Н.П. Маслова

Генеральный директор
СРО НП «Гильдия проектировщиков»

К.А. Рузаев
подпись

К.А. Рузаев



Всего пронумеровано, прошнуровано, скреплено печатью

четыре

лист а

Верно

Генеральный директор

СРО НП «Гильдия проектировщиков»



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "К.А. Рузаев".

К.А. Рузаев

«06» августа 2015 г.



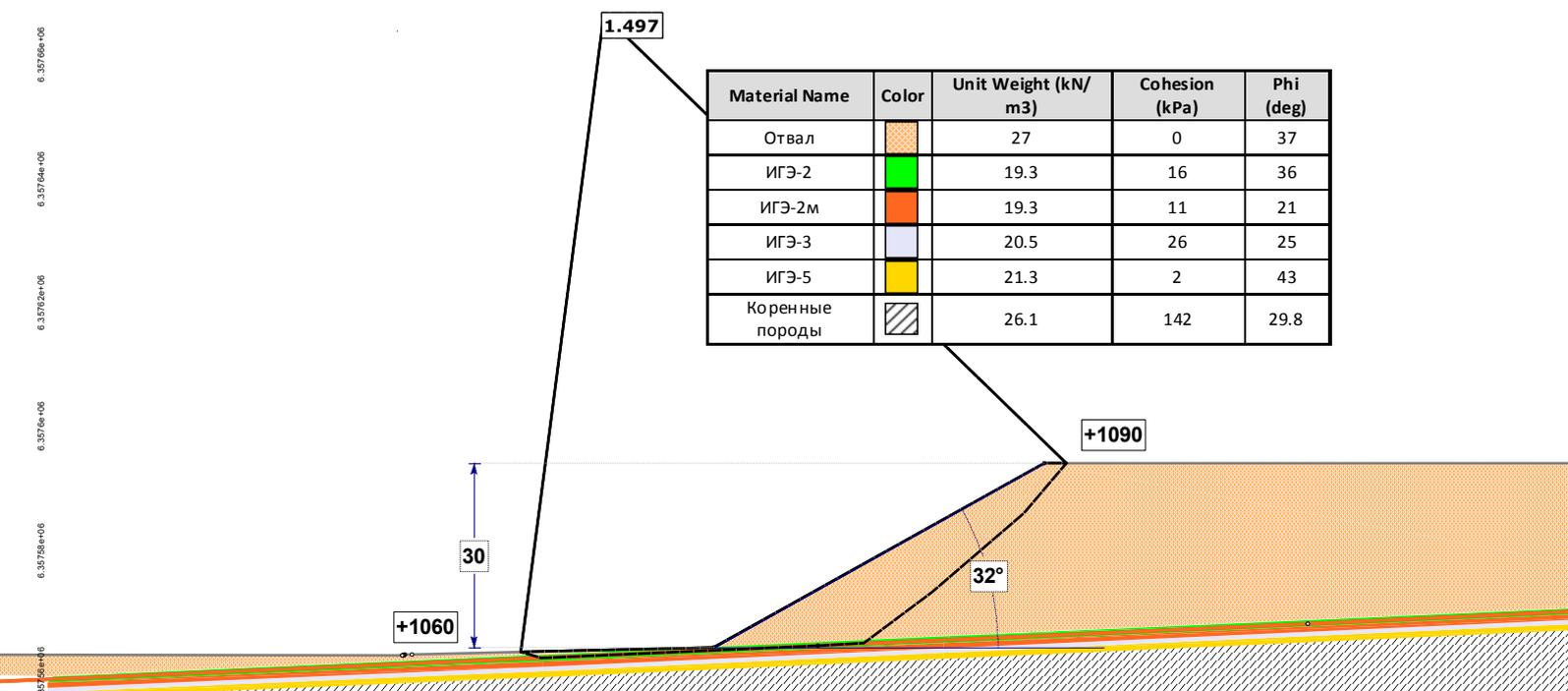
КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
"УСТОЙЧИВОСТЬ БОРТОВ КАРЬЕРОВ"

ОТЧЕТ О НИР

**Оценка соответствия проектных решений отчету
"Заключение по геомеханическому обоснованию
устойчивых параметров уступов и бортов карьеров,
породных отвалов при разработке Сиваглинского
и Пионерского железнорудных месторождений
открытым способом"**



Кемерово 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т. Ф. ГОРБАЧЕВА"

Научно-исследовательская лаборатория "Устойчивость бортов карьеров"

№ госрегистрации
Шифр работы № 1030-02-01.03.2023

17 марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе
и международному сотрудничеству

К.С. Костиков
МП
" " 2023 г.



ОТЧЕТ О НИР

**Оценка соответствия проектных решений отчету
"Заключение по геомеханическому обоснованию
устойчивых параметров уступов и бортов карьеров,
породных отвалов при разработке Сиваглинского
и Пионерского железнорудных месторождений
открытым способом"**

Заведующий НИЛ "Устойчивость бортов карьеров", д.т.н.  С.П. Бахаева

Кемерово 2023

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

| Должность | ФИО | Подпись |
|--|-----------------|---|
| Заведующий лабораторией, доктор технических наук, профессор | С. П. Бахаева |  |
| Заместитель заведующего лабораторией | К.А. Тур |  |
| Старший научный сотрудник | Е.В. Ананенко |  |
| Младший научный сотрудник | З. Г. Пименов |  |
| Ведущий инженер | В.Д. Илюшкин |  |
| Инженер-исследователь | В. Э. Луцык |  |
| Инженер | А.Е. Кряжевских |  |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1 Вводная часть | 6 |
| 1.1 Основание для выполнения работы | 6 |
| 1.2 Сведения об организации-исполнителе | 6 |
| 2. Данные о заказчике | 8 |
| 3. Цель работы | 8 |
| 4. Сведения о рассмотренных документах | 8 |
| 5. Общие сведения..... | 9 |
| 6. Факторы, влияющие на устойчивость бортов, отвалов и их элементов | 10 |
| 6.1 Физико-географические факторы..... | 11 |
| 6.2 Инженерно-геологические условия | 12 |
| 6.3 Мерзлотно-гидрогеологические условия | 21 |
| 6.4 Технологические факторы | 27 |
| 7. Геомеханическая оценка устойчивости бортов и их элементов при проектном положении карьера на 01.01.2026 и 01.01.2028 | 28 |
| 7.1 Обоснование метода расчета устойчивости..... | 29 |
| 7.2 Выбор коэффициента запаса устойчивости | 30 |
| 7.3 Определение расчетных характеристик | 31 |
| 7.4 Параметры бортов, уступов и отвалов, обеспечивающие их устойчивое положение | 33 |
| 7.5 Геомеханическая оценка устойчивости бортов, уступов и отвала вскрышных пород, принятых в проектной документации | 33 |
| 7.6 Поверочные расчеты устойчивости бортов, уступов и отвала вскрышных пород, принятых в проектной документации..... | 40 |
| Выводы..... | 45 |
| Перечень нормативной, технической и методической литературы, использованной при выполнении работы..... | 46 |
| Приложение 1 Техническое задание | 48 |
| Приложение 2 Схемы расчета устойчивости, использованные в Отчете о НИР 52 | |
| Приложение 3 Положение горных работ на 01.01.2026. | 56 |
| Приложение 4 Положение горных работ на 01.01.2028. | 57 |
| Приложение 5 Лицензии и доверенность КузГТУ | 58 |
| Приложение 6 Таблица регистрации изменений | 69 |

Преамбула

Настоящий Отчет о научно-исследовательской работе (далее – Отчет о НИР) разработан Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева" (далее КузГТУ) научно-исследовательской лабораторией "Устойчивость бортов карьеров" (далее ЛУБК) в соответствии с действующими нормативными требованиями в области исследования, а также на основании сведений об объекте исследований.

Любая документация (справки, отчеты, заключения, в т. ч. электронные сообщения с рабочих электронных адресов юридических и физических лиц, предоставленные цельным экземпляром или по частям), как в электронном виде, так и на бумажном носителе, направленная в сторону Исполнителя (КузГТУ) от Заказчика, является официальным источником информации, и может быть равноправно использована при формировании настоящей документации.

Учитывая, что специалисты ЛУБК, производят полный анализ предоставленной документации, в том числе сопоставляют исходные данные с ожидаемыми, КузГТУ не несет ответственности за недочеты, ошибки, неточность и недостаточность информации, предоставленной (или не предоставленной) Заказчиком.

Вся информация, полученная (или не полученная) от Заказчика позднее даты подписания настоящего Отчета о НИР, не рассматривалась в ходе выполнения настоящей работы. КузГТУ не несет ответственность за непредоставление необходимых сведений для выполнения настоящего Отчета о НИР.

При обновлении сведений, необходимо уточнить результаты работы, представленные в настоящем Отчете о НИР.

ОТЧЕТ О НИР

По теме "Оценка соответствия проектных решений отчету "Заключение по геомеханическому обоснованию устойчивых параметров уступов и бортов карьеров, породных отвалов при разработке Сиваглинского и Пионерского железнорудных месторождений открытым способом".

1 Вводная часть

1.1 Основание для выполнения работы

Отчет о научно-исследовательской работе разработан на основании Технического задания к договору №1030-02 от 01.03.2023 между ООО "Мечел-Инжиниринг" и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования "Кузбасский Государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева" (Приложение 1).

1.2 Сведения об организации-исполнителе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева" (КузГТУ). Научно-исследовательская лаборатория "Устойчивость бортов карьеров".

Руководитель

Проректор по научной работе и международному сотрудничеству – Костиков Кирилл Сергеевич, к.т.н. Осуществляет деятельность на основании доверенности.

Почтовый и юридический адрес: 650000, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Телефон: 8 (3842) 68-23-83 (приемная проректора по научной работе и международному сотрудничеству), *e-mail:* kostikovks@kuzstu.ru.

Банковские реквизиты: ИНН 4207012578; КПП 420501001; ОГРН 1024200708069; УФК по Кемеровской области - Кузбассу (КузГТУ,

л/с 20396Х41410); Банк: ОТДЕЛЕНИЕ КЕМЕРОВО БАНКА РОССИИ//УФК по Кемеровской области - Кузбассу г Кемерово; БИК 013207212; единый казначейский счет №40102810745370000032; казначейский счет №03214643000000013900.

Перечень разрешительных документов на право выполнения работы (Приложение 5):

– Выписка из единого реестра о членах саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих инженерные изыскания, подготовку проектной документации и их обязательствах от 16.03.2023 № 4207012578-20230316-0731, выданная ассоциацией саморегулируемых организаций общероссийской негосударственной некоммерческой организации – общероссийское межотраслевое объединение работодателей "Национальное объединение саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания, и саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации" (Национальное объединение изыскателей и проектировщиков, НОПРИЗ).

– Лицензия на осуществление деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности № ДЭ-00-006827 от 07.11.2006 (переоформлена на основании приказа № 615-лп от 17.05.2018), выдана Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, срок – бессрочно.

– Лицензия на производство маркшейдерских работ № ПМ-68-002063 от 4.03.2013 (переоформлена на основании приказа № 01-21-01/128 от 3.03.2015), выдана Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, срок – бессрочно. Согласно приказу Ростехнадзора от 12.04.2022 №ПР-340-101-ПЛ внесено изменение в реестр лицензий с присвоением регистрационного номера в реестре лицензий от 12.04.2022 №Л037-00109-42/00142044 (временный №ПМ-68-002063).

Работа выполнена под руководством заведующего научно-исследовательской лабораторией "Устойчивость бортов карьеров", С.П. Бахасовой, д.т.н.

В выполнении работы принимали участие: Тур К.А., заместитель заведующего лабораторией; Ананенко Е.В., старший научный сотрудник, Пименов З.Г., младший научный сотрудник; Илюшкин В.Д., ведущий инженер; Луцык В.Э., инженер-исследователь, Кряжевских А.Е., инженер.

2. Данные о заказчике

Общество с ограниченной ответственностью "Мечел-Инжиниринг" (ООО "Мечел-Инжиниринг").

Руководитель:

Генеральный директор ООО "Мечел-Инжиниринг" – Самолетов Юрий Юрьевич.

Юридический адрес: 630075, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Богдана Хмельницкого, д. 42.

Телефон: 8(383) 230-36-73. *E-mail:* 19000@mechel.com.

3. Цель работы

Геомеханическая оценка бортов, уступов и внешнего отвала Сиваглинского месторождения, принятых в проектной документации по состоянию на 01.01.2026 и 01.01.2028.

4. Сведения о рассмотренных документах

Настоящая работа выполнена на основе следующих материалов и документов:

1. Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении. Книга 1 - текст / Нерюнгри : ЯФ ООО "Мечел-Инжиниринг", 2021 [7].

2. Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом. Участок первоочередной отработки Сиваглинского месторождения. Проектная документация. Раздел 6. Технологические решения. Том 6.2. Открытые горные работы. Текстовая часть. ЯРК.01.01-ТР2 / ООО "Мечел-Инжиниринг", 2023 [8].

3. Отчет о НИР № 995-02-15.03.2022 от 28.04.2022 по теме: "Заключение по геомеханической оценке устойчивости уступов и бортов карьеров, породных отвалов при разработке Сиваглинского и Пионерского железорудных место-

рождений открытым способом". Этап 1 / Кемерово: ФГБОУ ВО "КузГТУ", 2022. [9].

4. Графическая документация: Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений открытым способом. Участок первоочередной отработки Сиваглинского месторождения. Вскрытие. ЯРК.01.01-ТР2:

- Положение горных работ на 01.01.2026. 1:2000. Лист 2;
- Положение горных работ на 01.01.2028. 1:2000. Лист 3.

5. Общие сведения

Сиваглинское железорудное месторождение по административному делению входит в состав МО "Нерюнгринский район" Республики Саха (Якутия) и расположено в 135 км к северу от районного центра – г. Нерюнгри (рисунок 5.1).

Месторождение располагается в 145 км от железнодорожной станции Беркакит, в 135 км от г. Нерюнгри (население около 60 тысяч человек), в 115 км от пос. Серебряный Бор (население около 5 тысяч человек), в 95 км от пос. Чульман (население около 10 тысяч человек), в 17 км северо-северо-восточнее пос. Бол. Хатыми (население около 1 000 человек).

В 2 км восточнее месторождения проходят федеральная автотрасса М-56 "Лена", в 9 км восточнее - железная дорога "Нерюнгри – Алдан – Томмот - Нижний Бестях". В 3 км восточнее месторождения проходит ЛЭП-110 кв (пос. Серебряный Бор). От автотрассы "Лена" до месторождения проходит дорога длиной 2 км.

В металлогеническом отношении месторождение входит в состав Южно-Алданского железорудного района, который располагается в центральной части Алданского щита на расстоянии 80-130 км к северу от Южно-Якутского каменноугольного бассейна. Рядом, в 4 км юго-западнее располагается Пионерское железорудное месторождение. Наиболее крупные железорудные место-

рождения района Таёжное и Дёсовское располагаются соответственно к 35 км северо-восточнее и в 28 км западнее Сиваглинского месторождения [7].

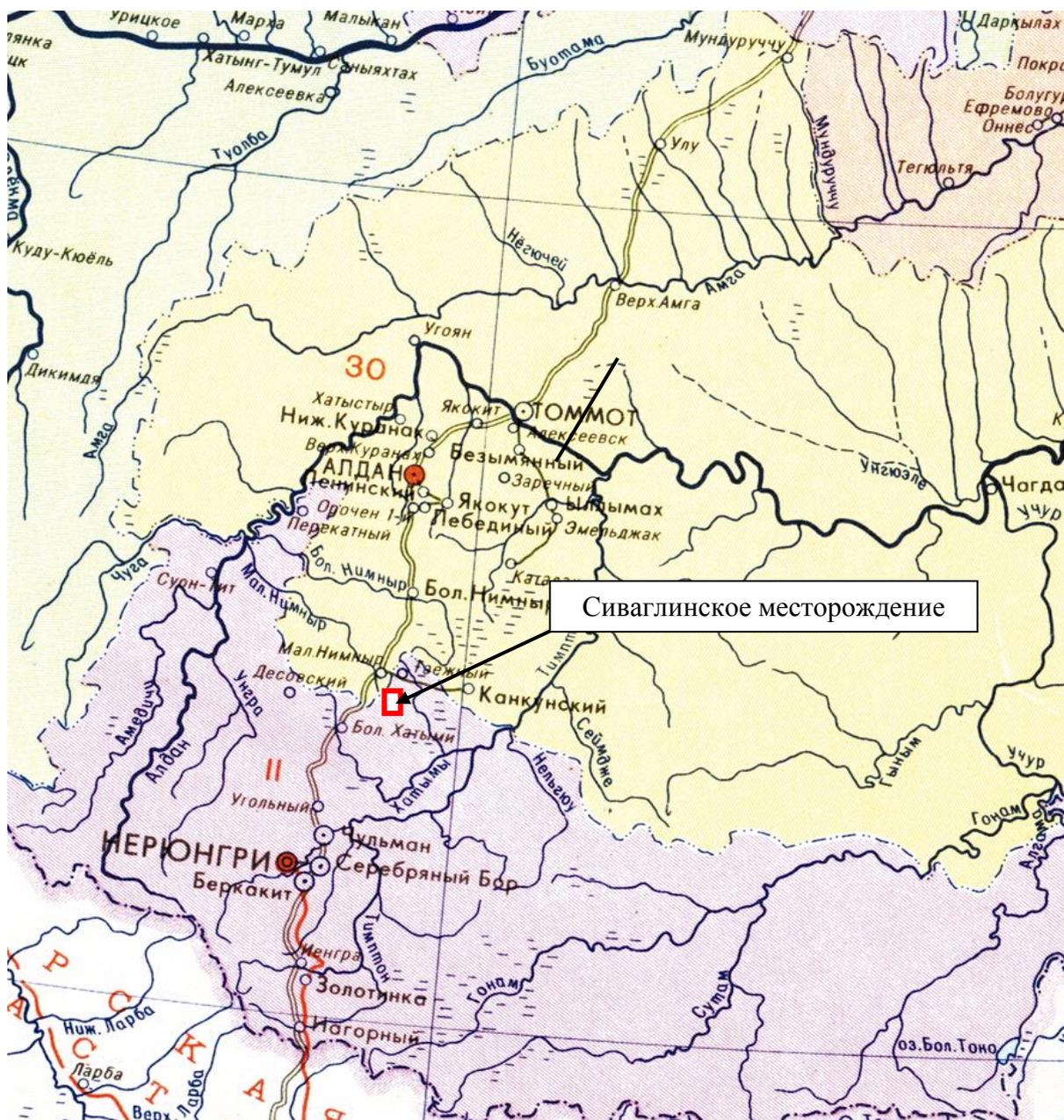


Рисунок 5.1 – Обзорная схема расположения Сиваглинского месторождений

6. Факторы, влияющие на устойчивость бортов, отвалов и их элементов

Важнейшими, определяющими долговременную устойчивость бортов и отвалов, являются следующие факторы: физико-географические; инженерно-геологические; гидрогеологические; горнотехнические.

Ниже по тексту приведена краткая характеристика этих факторов для условий Сиваглинского железорудного месторождения.

6.1 Физико-географические факторы

Месторождение расположено в пределах Алданского нагорья с абсолютными отметками поверхности в пределах площади месторождения 930-1080 м и относительными превышениями 100-110 м над долиной р. Бол. Хатыми и 40-45 м над долиной руч. Сивагли. В 1-3 км севернее месторождения в широтном направлении протягивается хребет "Западные Янги" с абсолютными отметками 1220-1600 м.

Рельеф на площади месторождения низкогорный с плоским широким (1-1,5 км) водоразделом и пологими склонами, заболоченными в нижней части. Долины ручьев и реки Сивагли широкие, плоские, сильно заболоченные.

Речная сеть в районе месторождения входит в систему р. Тимптон, являющейся правым притоком р. Алдан. Основными водотоками в районе являются р. Бол. Хатыми с ее составляющими Правая, Средняя и Левая Хатыми, Сивагли, Муркугу (левые притоки р. Бол. Хатыми). Реки и ручьи, большей частью, зимой промерзают до дна, вследствие чего на них участками образуются наледи.

Климат района резко континентальный с резкими колебаниями годовых и суточных температур воздуха. Среднегодовая температура воздуха составляет $-7,5^{\circ}\text{C}$ при среднемесячном минимуме в январе $-31,3^{\circ}\text{C}$ и максимуме в июле $+15,7^{\circ}\text{C}$. Минимальная температура воздуха зимой доходит до -63°C , максимальная летом – до $+34^{\circ}\text{C}$. Снеговой покров появляется, как правило, в конце сентября, его сход происходит во второй половине апреля или первой половине мая. Мощность снежного покрова составляет обычно 0,6-0,8 м, достигая в отдельные периоды 1,0-1,2 м.

Специфической особенностью района является наличие островной многолетней мерзлоты мощностью от первых метров до 40-190 м.

По данным ЯФСО АН СССР и Южно-Якутского отделения КрасТИСИЗа сейсмичность района 7 баллов [7]. В соответствии с ФНиП "Правила обеспечения устойчивости ..." [2, Приложение 3, п. 30] при геомеханических расчетах устойчивости максимальное ускорение сейсмических колебаний грунта должно определяться при вероятности возможного превышения интенсивности землетрясений в течение 50 лет – 10%, что соответствует карте ОСР-2015-А. Сейсмичность района по шкале MSK-64 оценивается в 7 баллов.

6.2 Инженерно-геологические условия

Сиваглинское железорудное месторождение находится на левобережье среднего течения р. Сивагли. Общая площадь месторождения, включающая ряд магнитных аномалий различной степени интенсивности и рудоносных зон, вытянута в северо-восточном направлении на 4 км при ширине 300-500 м. Разведанная часть (месторождение), занимает центральную часть этой площади (700x400 м). Фланги площади (в том числе Северная аномалия) представляют собой высокоинтенсивные аэромагнитные аномалии. В строении Сиваглинского месторождения принимают участие (снизу-вверх) породы медведевской и продуктивной леглиерской свит федоровской серии верхнего архея.

Медведевская свита окаймляет месторождение с запада и севера и представлена толщей сфен-содержащих салит-плагиоклазовых (-скаполитовых) сланцев, в значительной степени гранитизированных. На контакте с пегматоидными гранитами по сфен-содержащим салит-скаполитовым сланцам развиваются салит-андрадитовые скарны. Неполная (вскрытая) мощность свиты около 100 м.

Леглиерская свита на месторождении подразделяется на две пачки – нижнюю и верхнюю. Обе пачки являются рудными. Подстиляется продуктивный горизонт диопсид-амфибол-плагиоклазовыми кристаллосланцами.

Нижняя рудная пачка мощностью 80-120 м. представлена залежами магнетитовых, мартит-магнетитовых и мартитовых руд двух уровней, разделенных диопсидовыми кристаллосланцами, диопсидовыми и серпентиновыми порода-

ми. В западной части месторождения, где породы леглиерской свиты расположены в нормальном, не осложненном крыле синклинали, разрез этой части пачки начинается пластом салит-магнетитовых руд мощностью 10-60 м (рудное тело № 4). В 100-180м стратиграфически выше через пласт магнетит-содержащих диопсид (салит)-плагиоклазовых и диопсидовых (салитовых) кристаллосланцев и их амфиболизированных разностей, они сменяются линзами мартитовых руд мощностью от 16 до 28 м (залежь № IV по результатам предшественников).

В тектонически сложно устроенной центральной части месторождения два рудных пласта имеют хлорит-серпентин-мартитовый и хлорит-серпентин-мартит-магнетитовый и салит-магнетитовый состав. Верхний пласт руды в этой части месторождения имеет повышенную мощность от 6 до 65 м, в среднем 40 м.

Верхняя рудная пачка представлена диопсид- и амфибол-содержащими кальцифирами мощностью от 20 до 60 м, с маломощными прослоями серпентиновых пород и серпентин-магнетитовых руд (рудные тела №№ 1 и 1¹). Кальцифиры перекрыты сфен-содержащими салит-плагиоклазовыми (-скаполитовыми) кристаллосланцами.

В восточной части месторождения вдоль границы с вендским чехлом доломитов развита довендская кора выветривания, в пределах которой магнетитовые руды были мартитизированы на глубину 20-25 м от основания вендских доломитов. На глубину до 10 м мартитовые руды представлены доюдомскими элювиальными брекчиями, а также угловатыми и слабо окатанными обломками мартита размером от первых миллиметров до 5 см, сцементированных более мелкообломочным мартитом и серпентит-нонтронит-монтмориллонитовым материалом. Среди обломочного материала встречается также хорошо окатанная галька мартита, пегматоидного кварца и гранита.

В тектоническом отношении Сиваглинское месторождение приурочено к ядерной части одноименной синклинали, запрокинутой под углом 50-60° в южном направлении. В синклинали месторождение занимает место крутого пере-

гиба структуры из северо-восточного направления на юго-восточное, с осложнением ее синклиальной складкой запад северо-западного направления.

Основные запасы железных руд месторождения приурочены к северо-западному крылу Сиваглинской синклинали на участке осложнения ее синклиальной складкой.

Юго-западное крыло осложняющей синклинали после антиклинального перегиба выходит на нормальное крыло Сиваглинской синклинали.

Складчатое усложнение северо-западного крыла Сиваглинской синклинали приходится на тектонически ослабленный разломами участок, оказавшийся наиболее проницаемым для всех наложенных на метаморфические породы метасоматических и гидротермально-метасоматических процессов. Здесь широко проявлена региональная гранитизация, месторождение окаймляется раннепротерозойскими пегматоидными гранитами, породы и руды месторождения прорваны дайками мезозойских роговообманковых сиенит-порфиров. Граница метаморфических пород с вендским карбонатным чехлом часто фиксируется зоной роговообманковых сиенит-порфиров, силл которых, по-видимому, ранее перекрывал оба комплекса. Мезозойский магматизм сопровождался формированием зон брекчий и гидротермально-метасоматической проработкой пород и руд.

Магнетитовые руды и вмещающие породы центральной части месторождения подверглись значительному воздействию гидротермальных растворов на завершающем этапе мезозойского магматизма.

На месторождении по результатам разведочных работ выделяются 9 рудных тел, из которых 5 имеют незначительные размеры.

6.2.1 Характеристика рудных тел

Месторождение представлено четырьмя сближенными рудными телами. Общая протяженность рудных тел 820 м. Установленный вертикальный размах оруденения до 300 м. Рудные зоны с поверхности изучены канавами через 50-100 м. На глубине рудные тела разведаны и оконтурены наклонными буровыми

скважинами (71 скважина). Центральная часть месторождения разведана более детально, по сети 50x50 метров [7].

Рудные залежи сложены основными минеральными типами руд:

- серпентин-хлорит-мартитовыми окисленными, с актинолитом, гидроталькиитом, ангидритом;
- диопсид (салит) - скаполит-магнетитовыми или роговообманково-магнетитовыми;
- магнетит-мартитовыми рудами с хлоритом, амфиболом и диопсидом.

Основными минералами первичных руд является магнетит, в зоне окисления – мартит, второстепенными – сульфиды (пирротин, пирит, халькопирит). В зоне окисления первичные сульфиды замещаются борнитом, халькозином, ковеллином, значительно реже купритом, теноритом, малахитом, азуритом, хризокolloй и самородной медью. Основными нерудными минералами в рудах месторождения являются диопсид, скаполит, роговая обманка и серпентин, второстепенными – флогопит, гиперстен, оливин, полевые шпаты и кварц.

Железные руды месторождения имеют массивную или полосчатую текстуру, в той или иной мере затушеванную перекристаллизацией при их гранитизации. Массивная текстура характерна для богатых и мономинеральных руд. Полосчатость обусловлена перемежаемостью полос, обогащенных рудными и нерудными минералами.

Структура руд, не затронутых перекристаллизацией, полигональная, гранобластовая, с размерами зерен 0,2-0,3 мм. Зерна магнетита в сечении имеют 5- и 6-угольные сечения. Перекристаллизованные руды более крупнозернистые, с размерами зерен до 1,6-2 мм. На месторождении развита зона окисления, где первичные руды подвергались мартитизации.

Мартитизация магнетитовых руд устанавливается на поверхности повсеместно в центральной части месторождения и прослеживается на всю глубину изучения скважинами до 300 м.

Степень мартитизации первичных магнетитовых руд зависит от удаления рудных тел в плане и разрезе от центра мартитизации (который расположен на

востоке месторождения), наличия разрывных нарушений вблизи рудных тел, а также от состава нерудной части железных руд. Наибольшей мартитизации подвержены диопсид содержащие разности магнетитовых руд, (при наличии разрывных нарушений вблизи контактов).

Сиваглинское месторождение относится к третьей группе по сложности геологического строения в соответствии с методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений твердых полезных ископаемых [7].

Сложные горно-технические условия участка работ характеризуются наличием зон трещиноватости, которые в свою очередь приводят к развитию ослабленных интервалов и зон обвалообразований.

По данным геофизических исследований выделено 14 зон трещиноватости, суммарная мощность которых составила 13,3 пог.м. В среднем по одной скважине наблюдается до 2 зон, мощностью от 0,1 до 3,6 метров.

6.2.2 Физико-механические свойства пород, слагающих борта карьера

В период 1955-1957 гг. физико-механические свойства горных пород подвергались изучению в лаборатории строительных материалов Иркутского Облместпрома на 49 образцах горных пород и руд, отобранных из керна буровых скважин, шурфов и канав.

Вмещающими породами всячего и лежащего контакта рудных залежей являются весьма твердые и крепкие породы с временным сопротивлением сжатию от 700 до 1934 кг/см² и лишь отдельные их группы (некоторые разновидности кальцифиоров и серпентин-хлоритовые породы) имеют этот показатель от 317 до 700 кг/см². Процент водопоглощения находится в пределах от 0,14 до 1,64%.

В 2012-2015 гг. недропользователем (АО ХК "Якутуголь") проведен полный комплекс разведочных работ, включающий маршрутные исследования, наземную геофизику, горные и буровые работы.

Опробованию были подвергнуты все основные петрографические разновидности вмещающих пород: кальцифиры, биотитовые и пироксеновые гнейсы, кристаллосланцы, гранито-гнейсы, сиенит-порфиры. Всего 6 разновидностей.

Каждая петрографическая разновидность охарактеризована не менее чем 4-6 пробами на сокращенные физико-механические испытания и по одной пробе на полные физико-механические испытания.

Пробы на физико-механические испытания отобраны из керна скважин. Интервал глубин отбора варьировался от 20,8 до 146,8 метров.

Анализ проб горных пород по сокращенному комплексу включал в себя определение сопротивления пород сжатию, объемный вес, влажность, плотность. Для получения более полной характеристики основных типов вмещающих пород по пяти пробам выполнены испытания по полной программе физико-механических исследований.

Из исследованных проб в категорию крепких пород попадают все типы вмещающих пород, кроме кальцифиров, которые по показателю временного сопротивления сжатию относятся к породам средней крепости.

Приведенная характеристика физико-механических свойств горных пород, слагающих месторождение, дополнена полевыми наблюдениями при геологическом описании пород и руд в период выполнения геологоразведочных работ второго этапа (2013-2015 гг.) В этот период при документации керна проводилось геомеханическое описание.

Геомеханическое описание позволило определить крепость пород не охваченных физико-механическими исследованиями (из-за их физического состояния – невозможности отбора представительной пробы). К таким породам относятся прежде всего различные типы серпентин и флогопит содержащие породы, которые залегают внутри и на контактах рудных тел. Особенно их много находится в обрамлении тел мартитовых руд. Эти породы мягкие на ощупь и легко ломаются руками.

Подробный анализ физико-механических характеристик горных пород выполнен в отчете о НИР [9].

В отчете [9] южную и юго-западную часть карьера выделили в отдельный домен Б, который характеризуется повышенной трещиноватостью и нарушенностью, в связи с чем условия, характеризующие устойчивость борта и его элементов, хуже. Границы домена Б представлены на рисунке 6.1. Проектный контур карьера по состоянию на 01.01.2026 и на 01.01.2028 располагается в домене А.

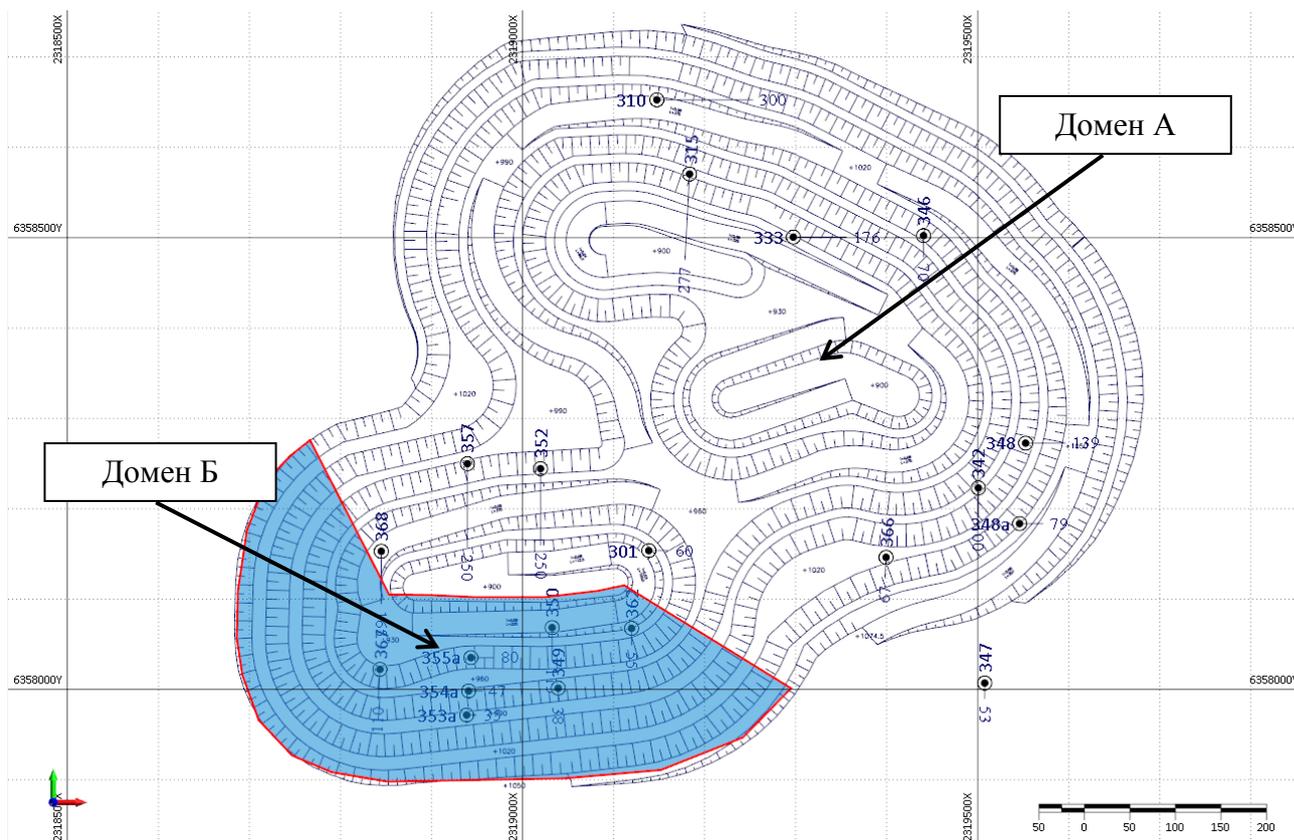


Рисунок 6.1 – Расположение домена Б при проектном положении карьера на конец отработки

Проанализировав геологические разрезы по Сиваглинскому месторождению, можно сделать вывод, что месторождение слагают преимущественно следующие типы пород [9]:

- граниты;
- сиенит-порфиры;
- гранито-гнейсы;
- кальцифиры;
- диопсидовые породы (диопсидиты);

– диопсид-плагиоклазовые кристаллические сланцы.

В таблице 6.1 приведены физико-механические характеристики пород прибортового массива, принятые к расчету с учетом проведенного анализа.

Таблица 6.1

Физико-механические характеристики пород,
принятые для расчета параметров бортов и уступов [9, табл. 5.5]

| Наименование породы | Плотность ρ , т/м ³ | Сцепление C , т/м ² | Угол внутреннего трения ϕ , град. |
|--|-------------------------------------|----------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Домен А | | | |
| Элювиально-делювиальные отложения | 2,09 | 0,73 | 38,4 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды | 2,75 | 31,3 | 38,4 |
| Кальцифиры, мрамор | 2,76 | 14,7 | 30,8 |
| Гранито-гнейсы | 2,80 | 31,7 | 39,3 |
| Граниты | 2,65 | 41,3 | 39,3 |
| Сиенит-порфиры | 2,69 | 54,8 | 35,2 |
| Диопсид-плагиоклазовые кристаллические сланцы | 2,76 | 29,4 | 27,4 |
| Диопсидовые породы (диопсидиты) | 2,76 | 14,7 | 30,8 |
| Домен Б | | | |
| Элювиально-делювиальные отложения | 2,09 | 0,73 | 38,4 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды | 2,75 | 10,5 | 30,0 |
| Гранито-гнейсы | 2,80 | 10,7 | 30,8 |
| Граниты | 2,65 | 13,9 | 30,9 |
| Сиенит-порфиры | 2,69 | 19,7 | 27,0 |

6.2.3 Физико-механические свойства пород основания отвала

На площадке, отведенной под внешний отвал, и в ее близи было пробурено 36 скважин общим объемом 173 п.м. Распределение этих скважин представлено на рисунке 6.2.

Анализом результатов бурения инженерно-геологических скважин установлено, что основание будущего отвала слагают следующие породы:

- супесь щебенистая дресвяная твердая (ИГЭ-2);
- супесь песчанистая в талом состоянии текучая (ИГЭ-2м);

- суглинок с дресвой, дресвяный твердый (ИГЭ-3);
- дресвяный грунт с супесчаным заполнителем (ИГЭ-4);
- щебенистый грунт (ИГЭ-5);
- доломит очень низкой прочности малой степени водонасыщения (ИГЭ-6);
- доломит очень низкой прочности твердомерзлый (ИГЭ-6м);
- доломит средней прочности размягчаемый (ИГЭ-7);
- доломит прочный размягчаемый (ИГЭ-8);
- гнейс мелко-среднекристаллический средней прочности и прочный размягчаемый (ИГЭ-9).

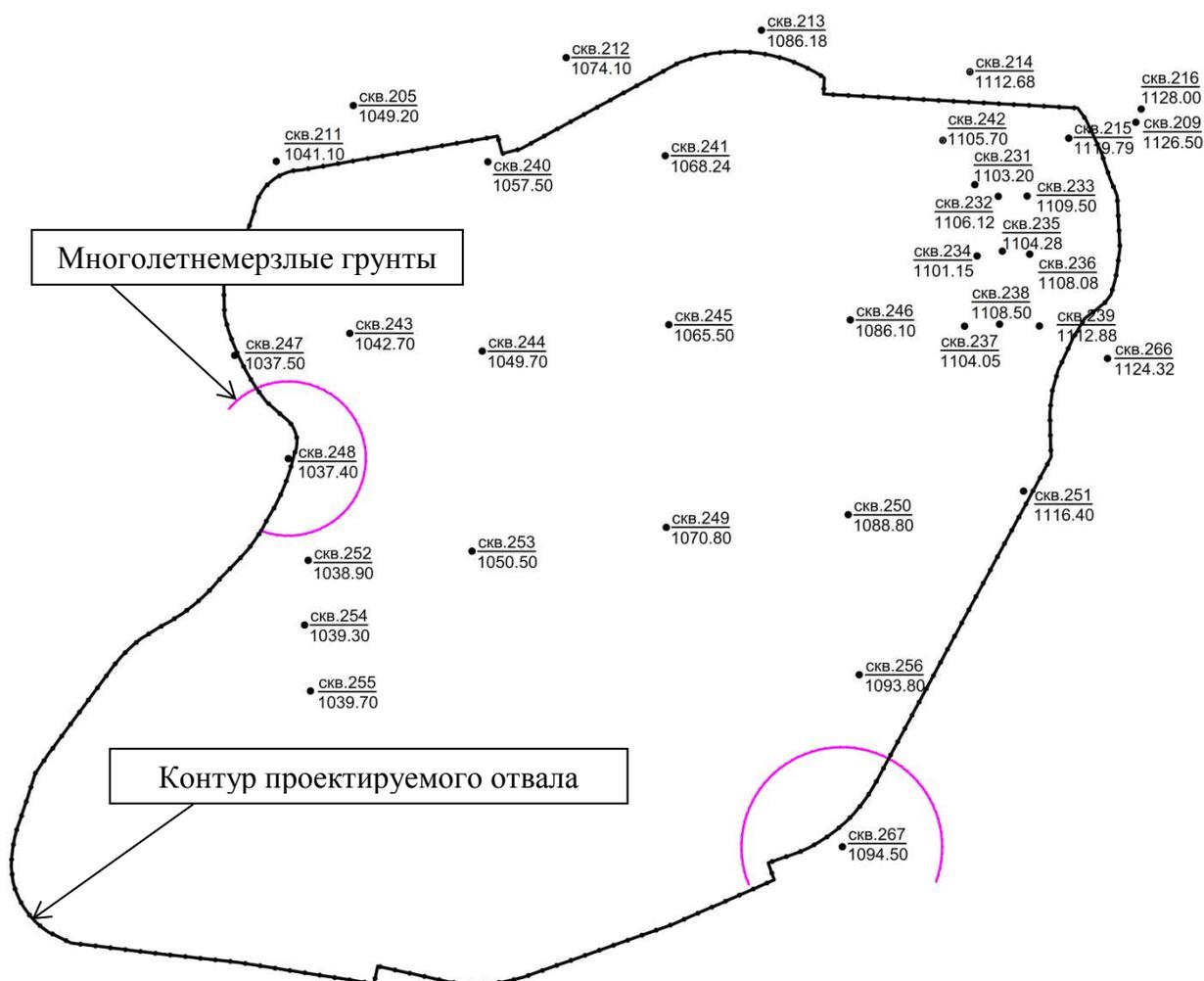


Рисунок 6.2 – Распределение скважин на площадке, отведенной под внешний отвал

В геокриологическом отношении проектируемая площадка изысканий расположена в зоне островного развития многолетнемерзлых пород и сложена высокотемпературными вечномерзлыми и талыми грунтами.

Участки распространения многолетнемерзлых грунтов занимают незначительную часть изучаемой территории и зафиксированы в двух скважинах 248, 267. На период изысканий грунты находились в мерзлом состоянии.

Физико-механические характеристики отвальной массы и основания внешнего отвала приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Физико-механические характеристики пород внешнего отвала и его основания [9, табл. 6.2]

| Наименование пород | Характеристики пород | | |
|---|---------------------------------------|----------------------------------|---|
| | плотность γ , т/м ³ | сцепление C , т/м ² | угол внутреннего трения φ , град. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Скальная отвальная масса | 2,70 | 0,0 | 37 |
| <i>Основание внешнего отвала</i> | | | |
| ИГЭ-2 – супесь щебенистая дресвяная твердая | 1,93 | 1,6 | 36,0 |
| ИГЭ-2м – супесь песчанистая | 1,93 | 1,1 | 21,0 |
| ИГЭ-3 – суглинок с дресвой, дресвяный твердый | 2,05 | 2,6 | 25,0 |
| ИГЭ-4 – дресвяный грунт с супесчаным заполнителем | 2,04 | 0,2 | 43,0 |
| ИГЭ-5 – щебенистый грунт | 2,13 | 0,2 | 43,0 |
| Коренные породы | 2,61 | 14,2 | 29,8 |

6.3 Мерзлотно-гидрогеологические условия

Железорудное месторождение Сивагли располагается на левобережье реки Сивагли в пределах площади развития отложений архейского, протерозойского и мезозойского возраста, которые повсеместно перекрыты маломощным чехлом рыхлых четвертичных отложений различного генезиса. На западе граница месторождения проходит вдоль русла реки Сивагли, а на востоке вдоль водораздела между реками Сивагли и Муркугу.

Основной водоток река Сивагли является левым притоком реки Хатыми, входящей в систему реки Тимптон. В районе месторождения она является сезонно действующим водотоком, так как в конце зимне-весеннего периода поверхностный сток полностью прекращается. Долина реки Сивагли трапецевидная, асимметричная, шириной 70-150 м. Дно долины и русло сложены валунами и галькой с песчаным заполнителем. Русло реки многорукавное. Берега высотой до 2,0 м, задернованные, плавно переходят в склон долины. На отдельных участках реки Сивагли имеется ярко выраженная высокая пойма шириной до 10-15 м.

Поверхностный сток в реке Сивагли начинается в мае и прекращается в январе-феврале. В летний период времени отмечаются дождевые паводки в период выпадения интенсивных атмосферных осадков.

В соответствии со стратиграфией в гидрогеологическом разрезе месторождения можно выделить следующие водоносные комплексы (горизонты):

- четвертичный водоносный горизонт (поровые подземные воды);
- верхнепротерозойско-нижнекембрийский водоносный комплекс (трещинно-карстовые воды);
- архейско-протерозойский водоносный комплекс (трещинные и трещинно-жильные воды);
- мезозойский водоносный комплекс (трещинные и трещинно-жильные воды).

Подземные воды четвертичных отложений в пределах участка имеют почти повсеместное распространение и по генетическому признаку делятся на подземные воды элювиально-делювиальных отложений и подземные воды аллювиальных отложений.

Подземные воды элювиально-делювиальных отложений относятся, чаще всего, к надмерзлотным грунтовым водам. Они имеют повсеместное распространение и по характеру циркуляции воды являются поровыми, безнапорными. Питание этих вод осуществляется за счёт инфильтрации выпадающих атмосферных осадков и таяния льда, содержащегося в оттаивающих сезонномёрз-

лых породах. В связи с их приуроченностью к деятельному слою они характеризуются довольно слабой водообильностью. Уровни подземных вод залегают вблизи дневной поверхности (0,0-1,5 м).

Четвертичные делювиальные отложения обладают невысокими фильтрационными свойствами и водопритоки за счёт надмерзлотных вод могут формироваться лишь в тёплый период года. В зимний период (октябрь-май) этот водоносный горизонт полностью промерзает.

Подземные воды аллювиальных отложений относятся к межмерзлотным водам и приурочены к сквозному подрусловому талику реки Сивагли. Водовмещающие породы представлены валунно-галечниковыми отложениями с песчаным и супесчаным заполнителем до 30 %. Мощность аллювия в пределах месторождения колеблется от 4,0 до 10,0 м, а вскрытая мощность водоносного горизонта от 1,8 до 6,2 м.

Относительным водоупором для аллювиального водоносного горизонта служат трещиноватые граниты, гранитогнейсы, кальцифиры, сиениты архейского, протерозойского и мезозойского. Глубина залегания подземных вод 0,9-4,25 м. По характеру циркуляции воды являются поровыми, безнапорными. Питание аллювиального водоносного горизонта осуществляется за счёт инфильтрации поверхностных вод реки Сивагли, а также частично за счёт инфильтрации атмосферных осадков в пределах поймы.

Аллювиальный водоносный горизонт тесно связан с поверхностным стоком реки Сивагли и к концу зимнего воднокритического периода значительно истощается и его мощность уменьшается.

Верхнепротерозойско-нижнекембрийский водоносный комплекс распространён на востоке и юго-востоке месторождения Сивагли. Водовмещающие породы представлены закарстованными доломитами с прослоями и линзами известняков и мергелей. Вскрытая мощность этих отложений колеблется от 25 до 47 м.

По характеру циркуляции подземные воды относятся к трещинным и карстово-трещинным. В пределах водоразделов и в верхней части склонов подзем-

ные воды являются безнапорными. Уровни подземных вод данного комплекса залегают на различной глубине относительно поверхности земли, что обусловлено взаимным расположением областей питания, движения и разгрузки подземных вод.

Питание *верхнепротерозойско-нижнекембрийского водоносного комплекса* осуществляется, в основном, за счёт инфильтрации в летний период времени атмосферных осадков на талых участках водоразделов.

Архейско-протерозойский водоносный комплекс распространён в центре и на севере месторождения Сивагли и является основным водоносным комплексом, подземные воды которого участвуют в обводнении месторождения. Водовмещающие породы представлены гранитами, гранитогнейсами, магнетитовыми железными рудами, гнейсами и кальцифирами. Вскрытая мощность этих отложений достигает 250 м.

По характеру циркуляции подземные воды относятся к трещинным и трещинно-жильным. В пределах водоразделов и в верхней части склонов подземные воды являются безнапорными. В нижней части склонов и в долинах рек при наличии многолетнемёрзлых пород подземные воды приобретают местный криогенный напор, который может достигать 50 м.

Поток подземных вод имеет юго-восточное направление. В верхней части склонов уровень подземных вод залегают на глубинах от 0 до 15 м, в нижней части склонов на глубинах от 5 до 20 м, в долине ручья Сивагли на глубинах от 2,0 до 5,0 м. Глубина залегания уровня подземных вод является величиной изменчивой в годовом и многолетнем разрезе и определяется его режимом. Питание *архейско-протерозойского водоносного комплекса* осуществляется, в основном, за счёт инфильтрации атмосферных осадков на талых участках водоразделов, а также за счёт перетекания из четвертичного аллювиального водоносного горизонта в долине реки Сивагли.

Водообильность *архейско-протерозойского водоносного комплекса* в пределах участка разведки колеблется в довольно широких пределах. В результате проведенных опытно-фильтрационных работ выявлена значительная неод-

нородность фильтрационных свойств в плане. Это объясняется тем, что ёмкостные и фильтрационные свойства водовмещающих горных пород в значительной мере определяются степенью их трещиноватости, открытостью трещин, наличием заполнителя и т.д.

Мезозойский водоносный комплекс распространён на юге месторождения Сивагли. Водовмещающие породы представлены сиенитами и сиенит-порфирами. Вскрытая мощность этих отложений достигает 150 м. По характеру циркуляции подземные воды относятся к трещинным и трещинно-жильным. В пределах водоразделов и в верхней части склонов подземные воды являются безнапорными. Питание *мезозойского водоносного комплекса* осуществляется, в основном, за счёт инфильтрации атмосферных осадков на талых участках.

В процессе проведения геологоразведочных работ в 2012-2015 году данный водоносный комплекс опытными работами не опробовался. Также отсутствуют данные опытно-фильтрационных работ на других участках. Имеются лишь небольшие сведения по источникам подземных вод данного водоносного комплекса.

На условия формирования и циркуляции подземных вод всех водоносных комплексов оказывает непосредственное влияние геокриологическая обстановка участка месторождения, расположенного в зоне островного развития многолетнемёрзлых пород.

Согласно геокриологическому районированию Чульманской впадины участок месторождения Сивагли относится к зоне островного распространения многолетнемёрзлых пород (ММП). Как отмечалось ранее, водоразделы в бассейне реки Сивагли представляют собой залесённые увалы с полого-выпуклыми поверхностями выравнивания. Ведущую роль в формировании современного рельефа играют денудационные и эрозионные процессы. Глубина расчленения рельефа 50-70 м при максимальных абсолютных отметках водоразделов до 1150 м. Основной водоток река Сивагли в районе месторождения имеет меридиональное направление. Особенности строения рельефа и степень

его расчленённости определяют наряду с другими факторами особенности развития ММП.

Согласно гидрогеологической карте месторождения многолетнемерзлые породы занимают долину реки Сивагли и нижнюю часть склона западной и северо-западной экспозиции. На большей части месторождения многолетнемерзлые породы отсутствуют (рисунок 6.3).

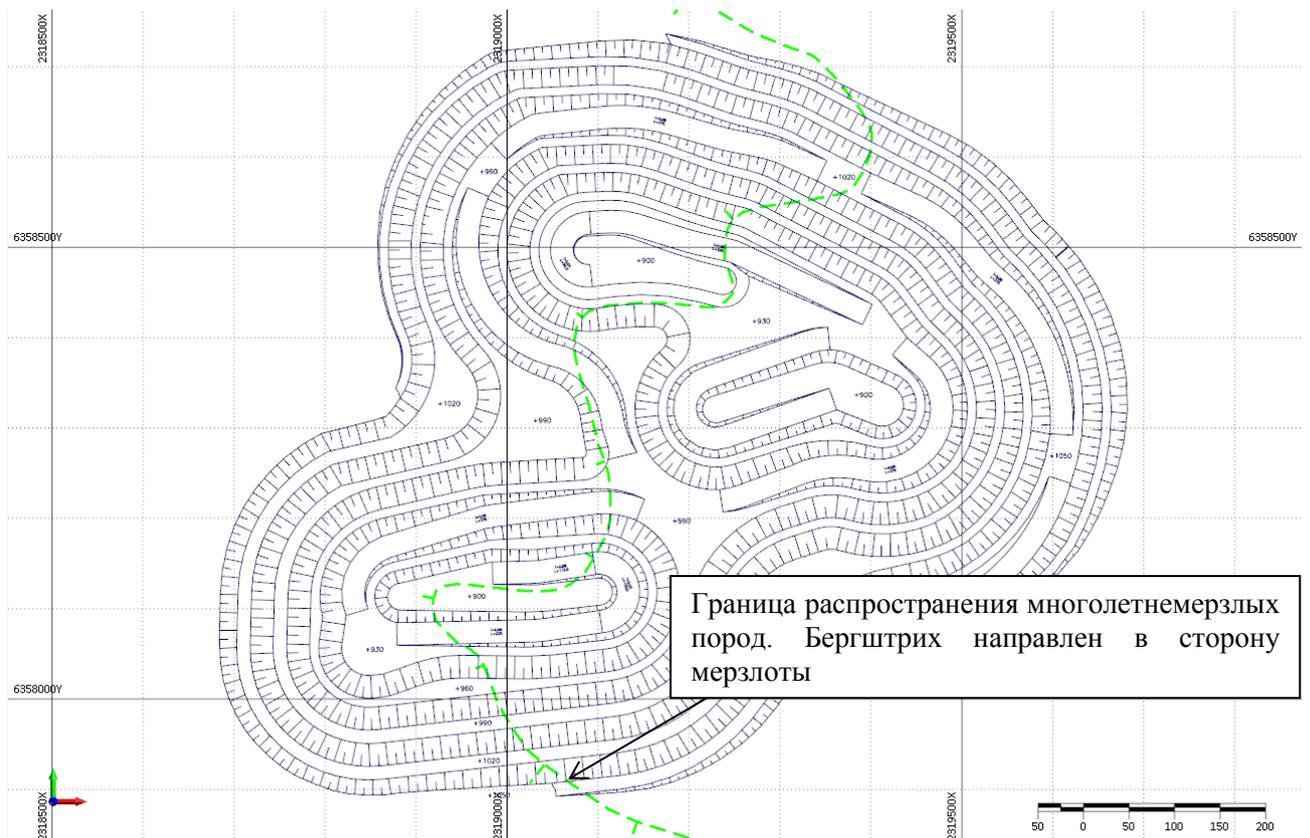


Рисунок 6.3 – Распространение многолетнемерзлых пород на проектном контуре карьера на конец отработки

По данным геотермических замеров и разбуриванию ледяных пробок максимальная мощность ММП в пределах месторождения зафиксирована в долине реки Сивагли (скв.77), где она составила 56 м. Температура горных пород на подошве слоя годовых теплооборотов (15-20 м) изменялась от $-4,2^{\circ}\text{C}$ до $-0,3^{\circ}\text{C}$. Таким образом, в пределах месторождения Сивагли имеется островная мерзлота с мощностью от 10 до 56 м, наиболее жёсткие геокриологические условия фиксируются в долине реки Сивагли. Геотермический градиент в многолетнемерзлых породах обычно составляет $1-2^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$.

В области распространения талых пород температура горных пород на подошве слоя годовых теплооборотов (15-20 м) изменялась от + 0,7°С до +1,2°С. В пределах водоразделов, сложенных доломитами, температура горных пород составляет от + 0,9°С до + 1,4°С. В процентном отношении многолетне-мёрзлые породы занимают до 30-35 % площади месторождения.

6.4 Технологические факторы

Принятая система разработки Сиваглинского месторождения характеризуется как:

- по направлению развития горных работ – углубочная кольцевая центральная, с внешними отвалами;
- по способу производства вскрышных работ – как транспортная, с размещением вскрышных пород на внешних отвалах автомобильным транспортом.

Вскрытие месторождения планируется с южной и юго-западной стороны в северном и северо-восточном направлениях (со стороны лежачего бока залежи к висячему). Ведение горных работ в период опытно-промышленной разработки предусмотрено на запасах рудного тела №3, которое в верхней части состоит преимущественно из доменных руд.

Доступ к рудному телу осуществляется системой нагорных полутраншей, проведенных в полувыемке-полунасыпи с основной технологической автодороги.

Решениями проектной документации выделен участок первоочередной отработки Сиваглинского месторождения, срок службы участка составит 4 года – в период 2024-2027 гг [8]. Всего за указанный период планируется добыть 6000 тыс. т железорудного сырья, в том числе доменных руд – 5000 млн. т. медно-магнетитовых и агломерационных – суммарно 1000 тыс. т.

Исходя из указанных условий, ведение горных работ предусмотрено в основном по рудному телу №2 и №3, которые ближе к выходу на поверхность в основном сложены доменными рудами.

Вскрытие новых горизонтов планируется траншеями внутреннего заложения, которые по мере развития горных работ будут эволюционировать в скользящие съезды. По мере подвигания горных работ к конечным техническим границам скользящие съезды приводятся в конечное проектное положение под устойчивыми параметрами и становятся постоянными.

Ведение горных работ на I этапе разработки Сиваглинского месторождения планируется осуществлять с применением гидравлических экскаваторов Caterpillar Cat 395 (ковш 6.5 м³), работающего в комплексе с автосамосвалами LGMG MT86 (грузоподъемностью 55 т). Данный комплекс основного горно-транспортного оборудования в настоящее время уже используется при проведении опытно-промышленной разработки участка.

Производство вскрышных и добычных работ будет осуществляться с предварительным рыхлением буровзрывным способом. Бурение взрывных скважин будет производиться буровыми станками ударно-вращательного бурения Sandvik Leopard DI650i.

Пустые породы Сиваглинского месторождения будут вывозиться автосамосвалами БелАЗ-75131 на внешний отвал, расположенный вдоль южной границы карьера.

Формирование ярусов отвала предусмотрено бульдозером Четра T25.02.

7. Геомеханическая оценка устойчивости бортов и их элементов при проектном положении карьера на 01.01.2026 и 01.01.2028

Устойчивость бортов, уступов и откосов отвалов обеспечивается при условии превышения удерживающих сил над сдвигающими, действующими по наиболее напряженной поверхности скольжения в прибортном массиве.

Оценку устойчивости откосов и определение максимальных параметров бортов и отвалов производят расчетом по методам и схемам, учитывающим геологические условия месторождения и напряженное состояние массива.

7.1 Обоснование метода расчета устойчивости

Оценку устойчивости откосов выполняют на условии предельного равновесия потенциальной призмы возможного обрушения прибортовой части массива горных пород.

Прочность и условия залегания пород, ориентировка крупных естественных поверхностей ослабления в массиве горных пород относительно простирания откоса определяют форму потенциальной поверхности скольжения и метод сложения сдвигающих и удерживающих сил, которые в свою очередь определяют схему расчета устойчивости откоса уступа или борта.

Основными факторами, определяющими устойчивость отвалов, являются гидрогеологические условия и инженерно-геологические характеристики отвальных пород и основания отвала, включающие:

- прочностные характеристики отвальной массы;
- характеристики сопротивления пород основания отвалов сдвигу;
- соотношение в отвальной массе отдельных литологических разностей.

Анализом изложенных выше инженерно-геологических, горнотехнических и других факторов, влияющих на обеспечение устойчивости откосов бортов, отвалов и их отдельных элементов (уступов или ярусов), определены расчетные схемы.

Согласно классификации федеральных норм и правил, это 1, 3 и 10-я расчетные схемы [2, Приложение 3, таблица 2]. Краткое описание применяемых схем приведено в Приложении 2.

При расчете устойчивости уступов, бортов карьера и отвалов с использованием теории предельного равновесия, применяют методы алгебраического или векторного сложения сил (многоугольника сил), а также методы, удовлетворяющие трем уравнениям равновесия (сил и моментов).

Критерием устойчивости проектного положения горных выработок отвалов является расчетный коэффициент устойчивости, который определяется отношением удерживающих и сдвигающих сил, действующих по вероятной поверхности скольжения:

$$n_{\pi} = \frac{\sum [N_i \operatorname{tg} \varphi_i + C_i l_i]}{\sum T_i}; \quad (7.1)$$

$$N_i = P_i \cos \alpha_i; \quad (7.2)$$

$$T_i = P_i \sin \alpha_i, \quad (7.3)$$

где N_i – нормальная составляющая веса отдельного блока, т; φ_i – угол внутреннего трения грунта в i -ом блоке, градус; C_i – сцепление породы, кг/см²; l_i – длина отрезков вероятной поверхности скольжения, м; T_i – касательная составляющая веса отдельного блока, т; α_i – угол наклона поверхности скольжения в i -ом блоке, градус.

7.2 Выбор коэффициента запаса устойчивости

Величину коэффициента запаса устойчивости определяет ряд факторов, среди которых основными являются: надежность определения физико-механических характеристик пород; категория охраняемого сооружения, расположенного в пределах призмы возможного обрушения; погрешности построения наиболее напряженной поверхности скольжения и способа расчета устойчивости откосов; технология ведения горных работ и другие динамические воздействия, возникающие в период строительства и эксплуатации разреза.

Согласно ФНиП [2, Приложение 4] при детерминированном подходе коэффициент запаса устойчивости в зависимости от надежности определения исходных данных и категории охраняемого сооружения изменяется в пределах 1,1 – 2,0. В сейсмически активных районах (сейсмичность 7 и более баллов по шкале MSK-64) устойчивость бортов и уступов карьеров должна быть обеспечена при расчетах без учета и с учетом действия сейсмической силы от землетрясений. Максимальное ускорение сейсмических колебаний грунта должно определяться при вероятности возможного превышения интенсивности землетрясений в течение 50 лет - 10% [2, Приложение 3, п.30]. Согласно картам общего сейсмического районирования территории РФ ОСР-2015 (СП 14.13330.2018) [6], исходная нормативная сейсмическая интенсивность в баллах сейсмической шкалы А (10%) в течение 50 лет по карте ОСР-2015 для данной территории оценивается в 7 баллов, поэтому расчет устойчивости про-

изводился с учетом сейсмического воздействия от землетрясений.

В таблице 7.1 приведены нормативные коэффициенты запаса устойчивости для стадии до начала эксплуатации [2, Приложение 4].

Таблица 7.1

Нормативные коэффициенты запаса устойчивости

| Коэффициент запаса устойчивости n | Условия применения |
|-------------------------------------|---|
| 1 | 2 |
| 1,20 | - рабочие уступы скальных и полускальных пород со сроком стояния до одного года и при высоте до 20 м |
| 1,30 | - борт скальных и полускальных пород на предельном контуре на стадии до начала эксплуатации; - борт и уступы песчаных и гравелистых пород на предельном контуре на стадии до начала эксплуатации |
| 1,50 | - уступы скальных и полускальных на предельном контуре на стадии до начала эксплуатации |
| 1,2 | - откосы отвала песчано-глинистых и смеси песчано-глинистых пород на прочном основании или со слабым контактом в основании (мощностью не более 2 метров) |

7.3 Определение расчетных характеристик

Одним из важных факторов, определяющих устойчивость откосов, являются характеристики прочности пород массива, слагающих откосы, и поверхностей ослабления.

Для геомеханической оценки бортов, отвалов и их элементов определялись расчетные показатели прочностных характеристик. При определении параметров устойчивых откосов используют расчетные характеристики прочности пород прибортового массива и характеристики сопротивления пород сдвигу по поверхностям ослабления, которые получают путем введения в средневзвешенные характеристики прочности коэффициента запаса устойчивости n :

$$C_n = \frac{C_{cp}}{n}, \quad (7.4)$$

$$tg\varphi_n = \frac{tg\varphi_{cp}}{n}. \quad (7.5)$$

При выполнении настоящей работы для расчетов приняты физико-механические свойства пород и отвальной смеси, а также прочностные характеристики слабых контактов (таблица 7.2), приведенные в Отчете о НИР [9, таблицы 5.7 и 6.2].

Таблица 7.2

Расчетные средневзвешенные характеристики пород

| Породы | Значение характеристики при коэффициенте запаса устойчивости | | | | | | | | |
|---|--|------|-----------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|
| | n=1,0 | | | n=1,2 | | n=1,3 | | n=1,5 | |
| | ρ | C | φ | C_n | φ_n | C_n | φ_n | C_n | φ_n |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <i>1, Элювиально-делювиальные отложения</i> | | | | | | | | | |
| | 2,09 | 0,73 | 38,4 | 0,61 | 33,4 | 0,56 | 31,4 | 0,49 | 27,9 |
| <i>2, Коренные породы в домене А:</i> | | | | | | | | | |
| Медно-магнетитовые, медно-марти-магнетитовые, медно-марти-магнетитовые руды | 2,75 | 31,3 | 38,4 | 26,08 | 33,4 | 24,08 | 31,4 | 20,87 | 27,9 |
| Кальцифилы | 2,76 | 14,7 | 30,8 | 12,3 | 26,4 | 11,3 | 24,6 | 9,8 | 21,7 |
| Гранито-гнейсы | 2,80 | 31,7 | 39,3 | 26,4 | 34,3 | 24,4 | 32,2 | 21,1 | 28,6 |
| Граниты | 2,65 | 41,3 | 39,3 | 34,4 | 34,3 | 31,8 | 32,2 | 27,5 | 28,6 |
| Сиенит-порфиры | 2,69 | 54,8 | 35,2 | 45,7 | 30,4 | 42,2 | 28,5 | 36,5 | 25,2 |
| Диопсид-плагиоклазовые кристаллические сланцы | 2,76 | 29,4 | 27,4 | 24,5 | 23,4 | 22,6 | 21,7 | 19,6 | 19,1 |
| Диопсидовые породы (диопсидиты) | 2,76 | 14,7 | 30,8 | 12,3 | 26,4 | 11,3 | 24,6 | 9,8 | 21,7 |
| <i>3, Коренные породы в домене Б:</i> | | | | | | | | | |
| Медно-магнетитовые, медно-марти-магнетитовые, медно-марти-магнетитовые руды | 2,75 | 10,5 | 30,0 | 8,75 | 25,7 | 8,08 | 23,9 | 7,00 | 21,1 |
| Гранито-гнейсы | 2,80 | 10,7 | 30,8 | 8,9 | 26,4 | 8,2 | 24,6 | 7,1 | 21,7 |
| Граниты | 2,65 | 13,9 | 30,9 | 11,6 | 26,5 | 10,7 | 24,7 | 9,3 | 21,8 |
| Сиенит-порфиры | 2,69 | 19,7 | 27,0 | 16,4 | 23,0 | 15,2 | 21,4 | 13,1 | 18,8 |
| <i>4. Породы отвала</i> | | | | | | | | | |
| Скальная отвальная масса | 2,70 | 0,0 | 37 | 0,0 | 32,1 | - | - | - | - |
| <i>5. Основание внешнего отвала</i> | | | | | | | | | |
| ИГЭ-2 – супесь щебенистая дресвяная твердая | 1,93 | 1,6 | 36,0 | 1,3 | 31,2 | - | - | - | - |
| ИГЭ-2м – супесь песчанистая | 1,93 | 1,1 | 21,0 | 0,9 | 17,7 | - | - | - | - |
| ИГЭ-3 – суглинок с дресвой, дресвяный твердый | 2,05 | 2,6 | 25,0 | 2,1 | 21,2 | - | - | - | - |
| ИГЭ-4 – дресвяный грунт с супесчаным заполнителем | 2,04 | 0,2 | 43,0 | 0,16 | 37,8 | - | - | - | - |
| ИГЭ-5 – щебенистый грунт | 2,13 | 0,2 | 43,0 | 0,16 | 37,8 | - | - | - | - |
| Коренные породы | 2,61 | 14,2 | 29,8 | 11,8 | 25,5 | - | - | - | - |
| В таблице приняты следующие обозначения: ρ – плотность пород; C, φ – средневзвешенные характеристики прочности (сцепление и угол внутреннего трения) горных пород; C_n , φ_n – расчетные характеристики прочности (сцепление и угол внутреннего трения) горных пород | | | | | | | | | |

7.4 Параметры бортов, уступов и отвалов, обеспечивающие их устойчивое положение

Параметры внешнего отвала (таблица 7.3), бортов и уступов (таблица 7.4) определены в Отчете о НИР [9] и приведены ниже.

Таблица 7.3

Параметры внешнего отвала вскрышных пород [9, табл. 6.3]

| Общая высота отвала, м | Результирующий угол многоярусного отвала (градус) при угле наклона основания β | | | | | | |
|------------------------|--|----|----|----|----|-----|-----|
| | 0° | 2° | 4° | 6° | 8° | 10° | 12° |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 10-30 | О | О | О | О | О | О | О |
| 60 | 32 | 32 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 90 | 30 | 30 | 29 | 29 | 29 | 29 | 28 |
| 120 | 29 | 29 | 28 | 28 | 27 | 27 | 27 |

Примечание: О – угол естественного откоса отвальных пород (35-37°).

7.5 Геомеханическая оценка устойчивости бортов, уступов и отвала вскрышных пород, принятых в проектной документации

Для геомеханической оценки бортов, уступов отвалов, принятых в проектной документации "Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом. Участок первоочередной отработки Сиваглинского месторождения" [8] Заказчиком предоставлены графические материалы:

– положение горных работ на 01.01.2026. 1:2000. ЯРК.01.01-ТР2. Лист 2 (рисунок 7.1 и Приложение 3);

– положение горных работ на 01.01.2028. 1:2000. ЯРК.01.01-ТР2. Лист 3 (рисунок 7.2 и Приложение 4).

На основании предоставленных Заказчиком графических материалов геомеханиками научно-исследовательской лаборатории "Устойчивость бортов карьеров" отстроены сечения 3, 7, 7а, А, Б по открытой горной выработке, сечение 1о по внешнему отвалу и выполнена геомеханическая оценка проектного положения бортов, уступов и отвалов в домене А.

Таблица 7.4

Параметры бортов и их элементов Сивагинского месторождения [9, табл. 5.10]

| Наименование пород | Угол откоса (град.) при высоте (м) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|-------|-------|----|----|----|----|----|----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Уступ, элемент борта | | | | | | | | | Элемент борта, борт | | | | | | | | | | | |
| | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| Элювиально-делювиальные отложения (дренированные) | 50 | 44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Элювиально-делювиальные отложения (обводненные) | 46 | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Коренные породы в домене А:</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сиенит-порфиры | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Граниты | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Гранито-гнейсы | 75/65 | 75/65 | 70/65 | 65 | 61 | 57 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 | 48 | 47 | 47 | 47 | 46 | 46 | 46 | 45 | 45 |
| Медно-магнетитовые, медно-маргит-магнетитовые, медно-маргитовые руды | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Диоксид-плагноклазовые кристаллические сланцы | 75/65 | 75/65 | 70/65 | 65 | 61 | 57 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 | 47 | 45 | 43 | 42 | 41 | 40 | 39 | 38 | 37 |
| Кальцифиры | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Диопсидовые породы (диопсидиты) | 75/65 | 75/65 | 65/60 | 55 | 53 | 51 | 49 | 47 | 45 | 43 | 41 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 35 | 34 | 34 | 34 | 33 |
| <i>Коренные породы в домене В:</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Медно-магнетитовые, медно-маргит-магнетитовые, медно-маргитовые руды | 75/65 | 75/65 | 65/60 | 55 | 50 | 46 | 43 | 40 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | | | | | | | | |
| Гранито-гнейсы | 75/65 | 75/65 | 65/60 | 55 | 51 | 47 | 44 | 41 | 39 | 37 | 36 | 35 | 34 | | | | | | | | |
| Граниты | 75/65 | 75/65 | 65/60 | 60 | 55 | 50 | 47 | 45 | 43 | 41 | 40 | 39 | 38 | | | | | | | | |
| Сиенит-порфиры | 75/65 | 75/65 | 65/60 | 60 | 55 | 50 | 47 | 45 | 43 | 41 | 40 | 39 | 38 | | | | | | | | |

Примечания:

1. В числителе представлены параметры рабочих уступов сроком стояния до одного года; в знаменателе – на предельном контуре.
2. Для уступов, сложенных элювиально-делювиальными отложениями, допускается формирование откосов под углом до 60° с условием оставления площадки достаточной для выполнения уступов до углов представленных в таблице.

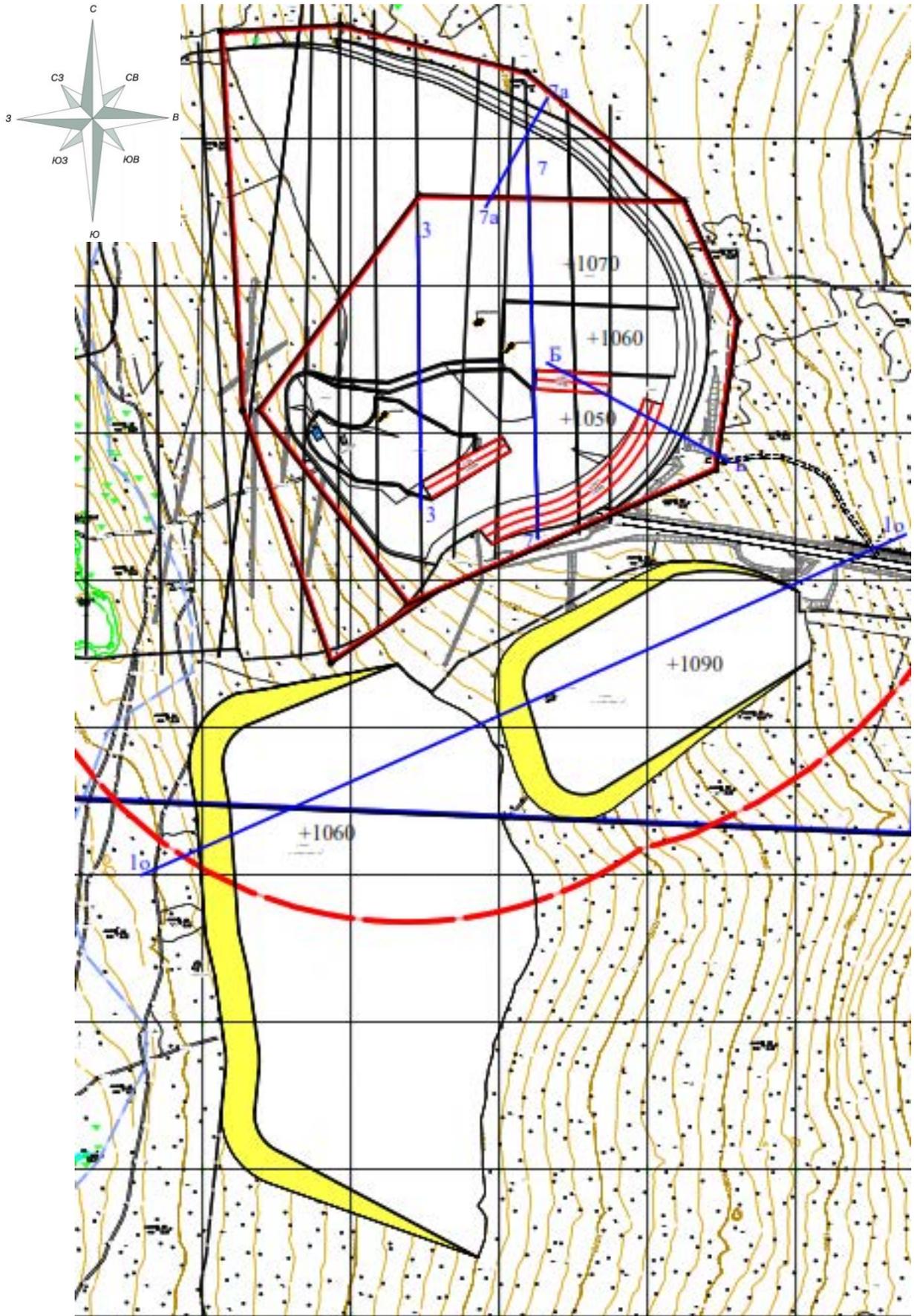


Рисунок 7.1 – План горных выработок Сиваглинского месторождения на 01.01.2026 и положение расчетных профилей

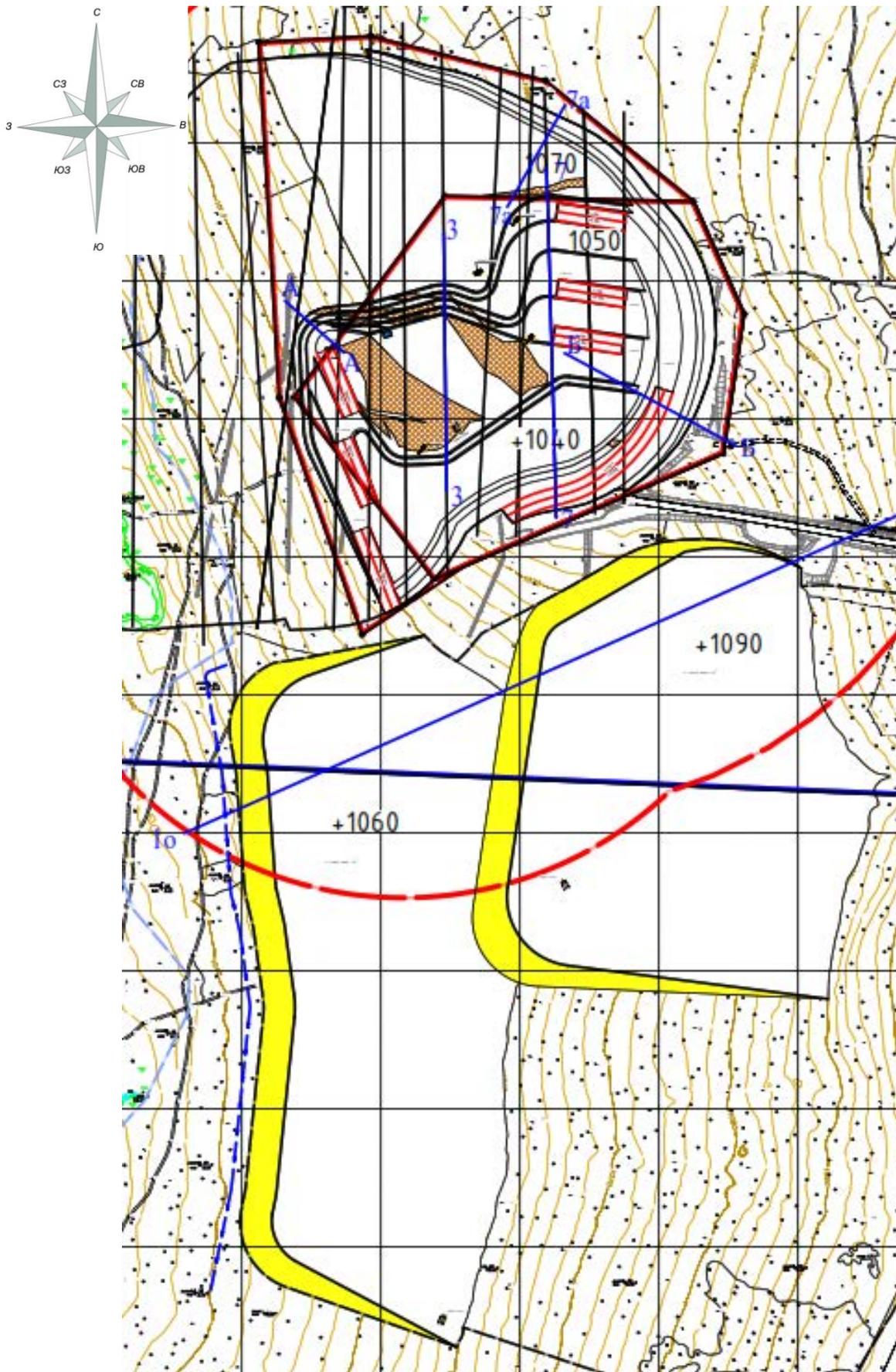


Рисунок 7.2 – План горных выработок Сиваглинского месторождения на 01.01.2028 и положение расчетных профилей

Замеры параметров бортов (уступов) и отвалов, выполнены с использованием программного комплекса AutoCAD и приведены в таблицах 7.5. Физико-механические свойства пород и отвальной смеси, а также прочностные характеристики слабых контактов, принятые для расчетов приведены в таблице 7.2.

Поверочные расчеты устойчивости выполнены методами алгебраического сложения сил, Бишоп, Спенсера и Моргенштерна-Прайса, основанными на равенстве уравнения момента равновесия и уравнения вертикальной силы, реализованном в программном комплексе Slide 2¹. Методы хорошо зарекомендовали себя для решения такого класса задач. В программном комплексе Slide 2 расчет устойчивости выполнялся в плоско-деформационной постановке задачи.

Расчеты устойчивости откосов, перечисленными выше методами, основаны на теории плоского предельного равновесия сыпучей среды и с достаточной точностью позволяют оценивать устойчивость откосов прямолинейного простирания.

Результаты оценки параметров бортов, отвалов и их элементов, принятых в проектной документации на 01.01.2026 и 01.01.2028 приведены в таблице 7.5. Поверочные расчеты представлены в подразделе 7.6.

Сечение 1о по внешнему отвалу расположено под углом относительно нормали к простиранию откоса отвала, поэтому истинное значение угла наклона $\alpha_{и}$ откосов отвала (в таблице 7.5, столбец 7, выделено *курсивом*) определялись по формуле

$$\alpha_{и} = \arctg \left(\frac{\tan \alpha_{изм}}{\cos \theta} \right), \quad (7.6)$$

где $\alpha_{изм}$ – измеренное значение угла наклона, градус; θ – острый угол между нормалью к простиранию откоса отвала и линией сечения, градус.

Вывод по результатам оценки проектного положения:

Анализом упомянутых выше графических материалов установлено, что

¹ В программе Slide2 предусмотрен расчет по множеству потенциальных поверхностей скольжения. На печать выводятся наиболее напряженные поверхности скольжения с указанием расчетных коэффициентов устойчивости по этим поверхностям.

расчетные коэффициенты устойчивости для проектного контура бортов, уступов и внешнего отвала, принятых в проектной документации "Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом. Участок первоочередной отработки Сиваглинского месторождения" [8], больше нормативных значений. Следовательно, при реализации проектных решений безопасные условия эксплуатации в части обеспечения устойчивости бортов, уступов и отвалов обеспечиваются.

Таблица 7.5

Геомеханическая оценка устойчивости бортов, уступов и отвала вскрышных пород, принятых в проектной документации

| Сечение | Контур на 01.01. | Страна света [1] | Угол наклона слоев или основания [2], град | Абсолютная отметка бровки, м | | высота, м | Параметры бортов или отвалов | | Соответствие углов наклона [3] | Коэффициент устойчивости без / с учетом сейсмического воздействия нормативный | | Номер рисунка | Примечания [5] |
|-----------------------------------|------------------|------------------|--|------------------------------|---------|-----------|------------------------------|----------------------|--------------------------------|---|---------------|---------------|--------------------------------|
| | | | | нижней | верхней | | угол наклона, град | по усл. устойчивости | | расчетный [4] | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| <i>Горная выработка (домен А)</i> | | | | | | | | | | | | | |
| 7а | 2026 | С | +58 | 1090 | 1070 | 20 | 34 | 65 | $\alpha_n > \alpha_y$ | | | - | ЭБ в гранито-гнейсах |
| Б | 2026 | Ю | | 1087 | 1052 | 35 | 40 | 63 | $\alpha_n > \alpha_y$ | 1,3 / 1,05 | 5,352 / 5,105 | 7.3 | ЭБ в сиенит-порфирах |
| | | | | 1080 | 1052 | 28 | 51 | 65 | $\alpha_n > \alpha_y$ | | | - | У в сиенит-порфирах |
| | 2028 | В | +65 | 1087 | 1030 | 57 | 32 | 54 | $\alpha_n > \alpha_y$ | 1,3 / 1,05 | 4,517 / 4,301 | 7.3 | ЭБ в сиенит-порфирах |
| 7 | 2026 | Ю | | 1087 | 1020 | 67 | 27 | 52 | $\alpha_n > \alpha_y$ | 1,3 / 1,05 | 4,234 / 3,874 | - | ЭБ в кальцифирах и диопсидитах |
| | | | | 1077 | 1050 | 27 | 29 | 57 | $\alpha_n > \alpha_y$ | | | - | ЭБ в диопсидитах |
| | 2028 | С | -56 | 1077 | 1040 | 37 | 29 | 54 | $\alpha_n > \alpha_y$ | 1,3 / 1,05 | 2,049 / 1,932 | 7.4 | ЭБ в гранито-гнейсах |
| 3 | 2026 | С | | 1040 | 1020 | 20 | 51 | 60 | $\alpha_n > \alpha_y$ | | | - | ЭБ в гранито-гнейсах |
| | | | | 1070 | 1050 | 20 | 13 | 51 | $\alpha_n > \alpha_y$ | | | - | ЭБ в кальцифирах |
| | 2028 | Ю | -55 | 1070 | 1020 | 50 | 48 | 57 | $\alpha_n > \alpha_y$ | 1,3 / 1,05 | 2,748 / 2,579 | 7.5 | Б в гранито-гнейсах |
| А | 2026 | СЗ | | 1040 | 1020 | 20 | 55 | 60 | $\alpha_n > \alpha_y$ | | | - | ЭБ в диопсидитах |
| | | | | 1063 | 1020 | 43 | 58 | 60 | $\alpha_n > \alpha_y$ | 1,3 / 1,05 | 2,589 / 2,450 | 7.6 | ЭБ в гранито-гнейсах |
| | 2028 | СЗ | +48 | 1050 | 1020 | 30 | 65 | 65 | $\alpha_n = \alpha_y$ | | | - | У в гранито-гнейсах |
| <i>Внешний отвал</i> | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 2026 | ЮЗ | | 1060 | 1043 | 17 | 21 | 36 | $\alpha_n > \alpha_y$ | | | - | Ярус отвала |
| | | | | 1090 | 1060 | 30 | 34 | 36 | $\alpha_n > \alpha_y$ | | | - | Ярус отвала |
| | 2028 | ЮЗ | -3 | 1090 | 1060 | 30 | 32 | 36 | $\alpha_n > \alpha_y$ | 1,3 / 1,05 | 1,497 / 1,433 | 7.7 | Ярус отвала |

Примечания:

1. В таблице введены условные сокращения сторон света: северный – С; северо-западный – СЗ; южный – Ю; юго-восточный – ЮВ; юго-западный – ЮЗ.
2. Углы наклона слоев в сторону выработанного пространства даны со знаком "-", при падении в массив со знаком "+", углы наклона основания отвала даны со знаком "-" при падении согласно с откосом отвала, "+" – при падении не согласно с откосом отвала.
3. В столбце "Соответствие углов наклона" показано соответствие проектного угла наклона борта, отвала или их элементов рекомендуемому по условию устойчивости: $\alpha_n > \alpha_y$ – проектный угол наклона больше рекомендуемому по условию устойчивости; $\alpha_n = \alpha_y$ – соответствует рекомендуемому; $\alpha_n < \alpha_y$ – ниже рекомендуемому, параметры откоса не соответствуют требованиям устойчивости.
4. В столбце "расчетный" приведены расчетные коэффициенты устойчивости для наиболее напряженных поверхностей скольжения. В числителе приведен расчетный коэффициент устойчивости без учета сейсмического воздействия, в знаменателе – с учетом сейсмического воздействия интенсивностью 7 баллов.
5. В столбце "Примечания" приняты обозначения: элемент борта – ЭБ, уступ – У, борт – Б.

Отчет о НИР № 1030-02-01.03.2023 от 17.03.2023

7.6 Поверочные расчеты устойчивости бортов, уступов и отвала вскрышных пород, принятых в проектной документации

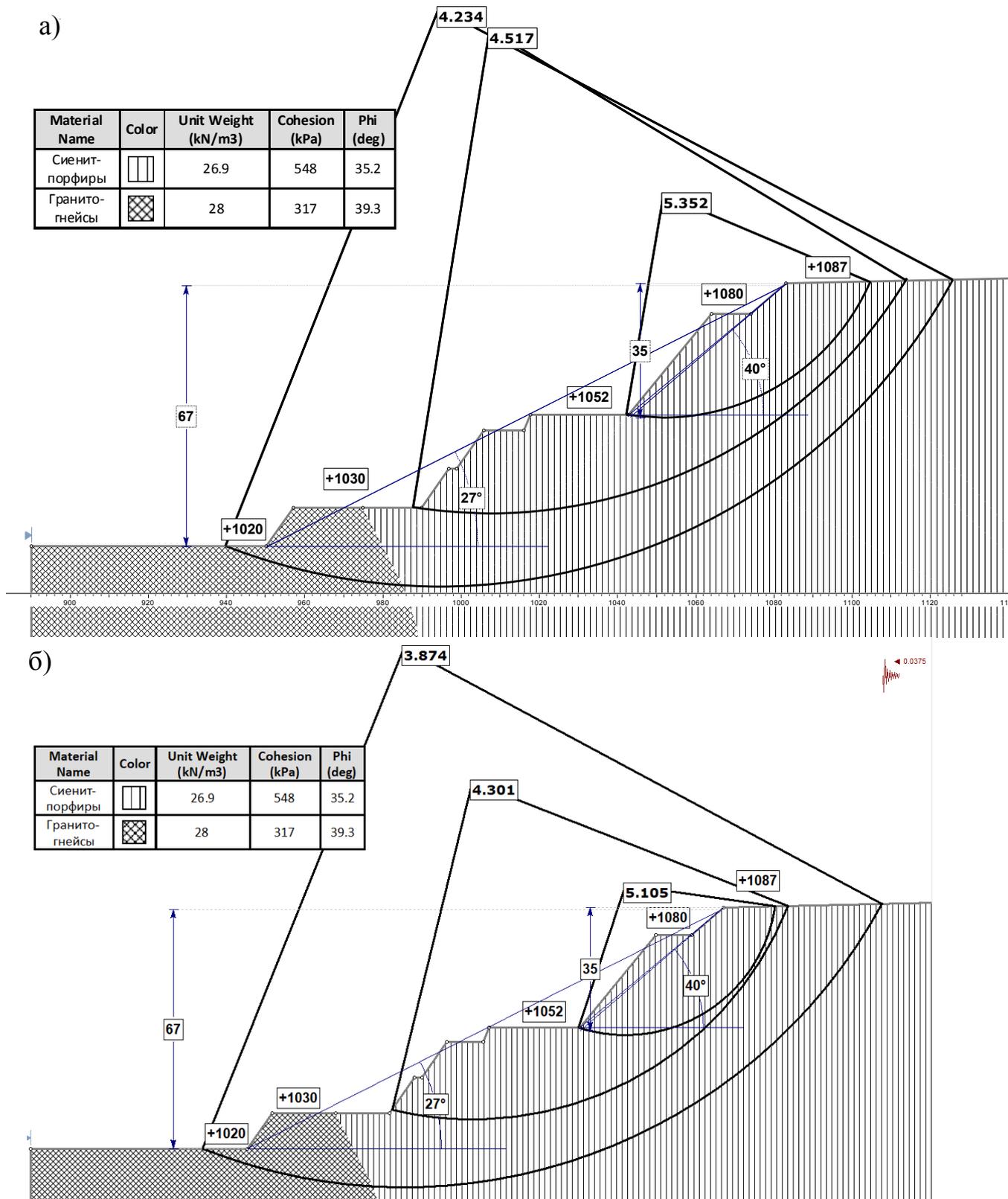


Рисунок 7.3 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению Б (юго-восток): а) без учета сейсмики; б) с учетом сейсмики

В таблице приведены следующие характеристики: Material Name – имя материала; Color – цвет; Unit Weight, kN/m³ – удельный вес, кН/м³; Cohesion, kPa – сцепление, кПа; Phi, deg – угол внутреннего трения, градус

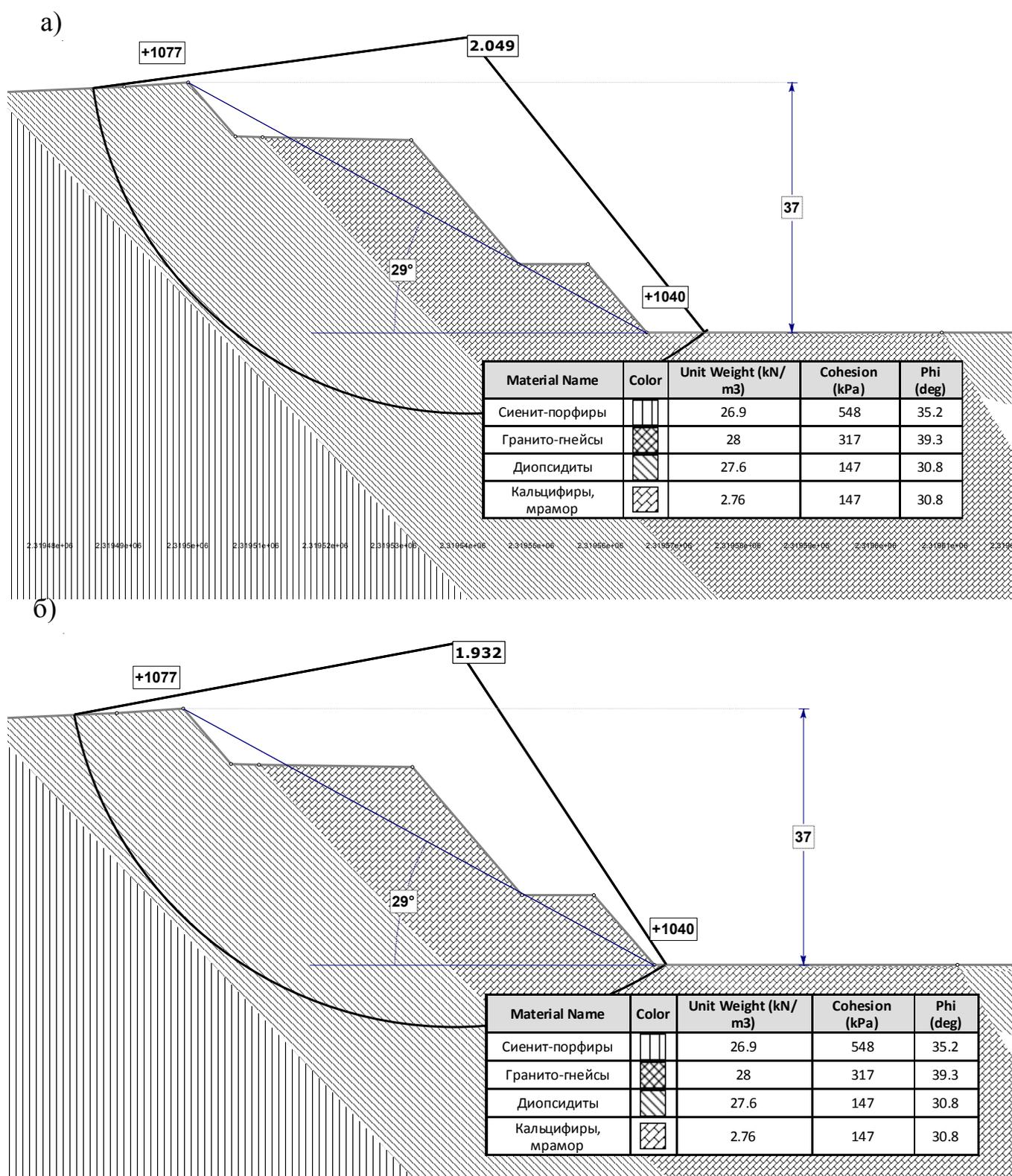
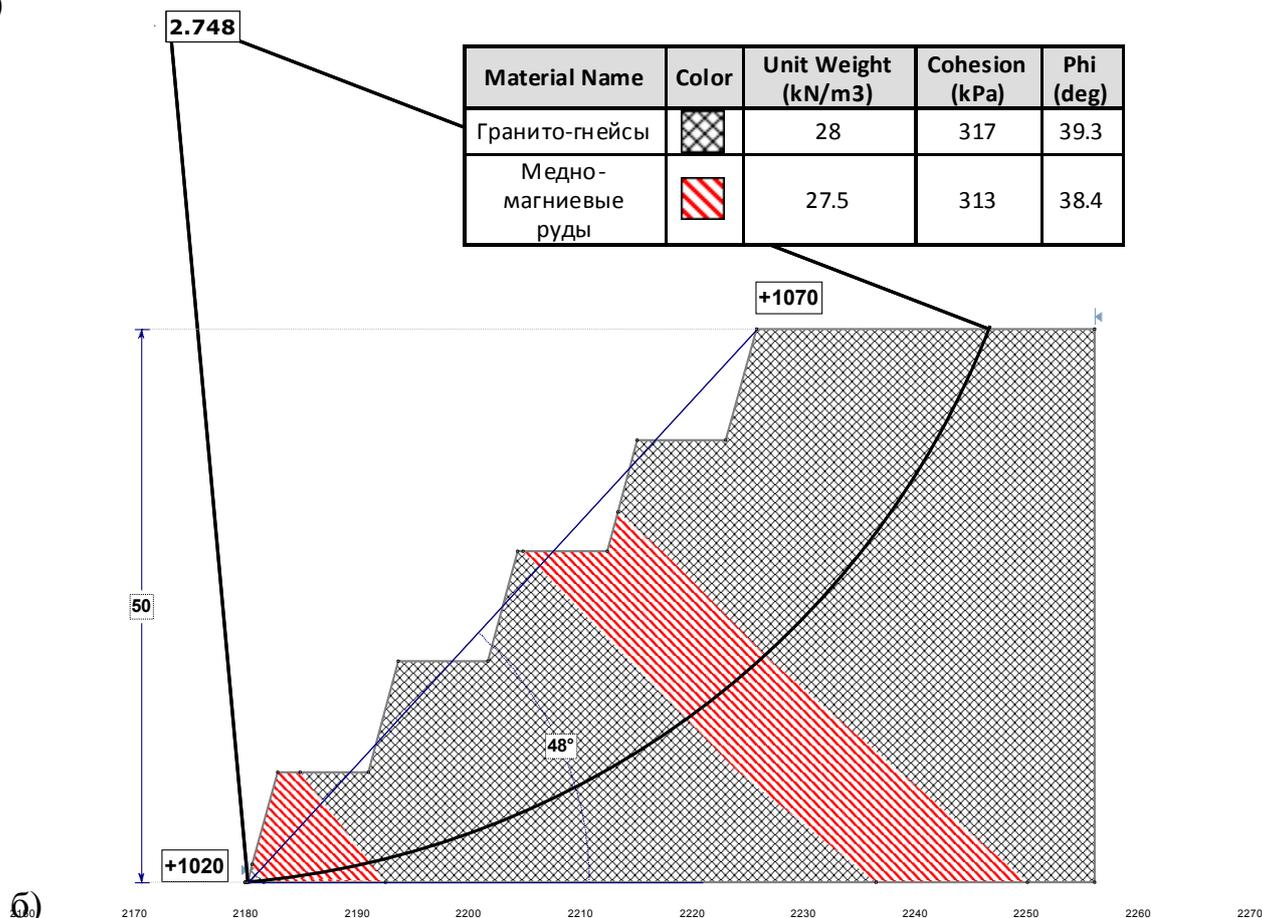


Рисунок 7.4 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению 7 (юг): а) без учета сейсмики; б) с учетом сейсмики

а)



б)

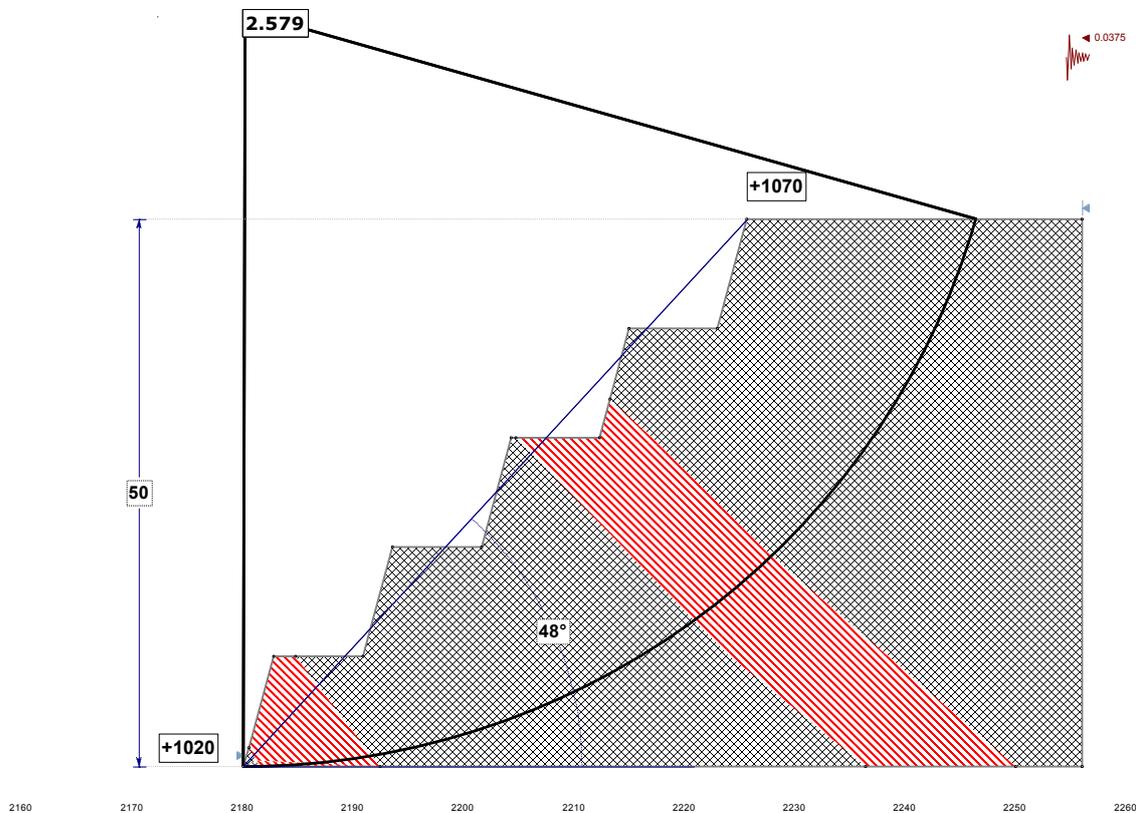
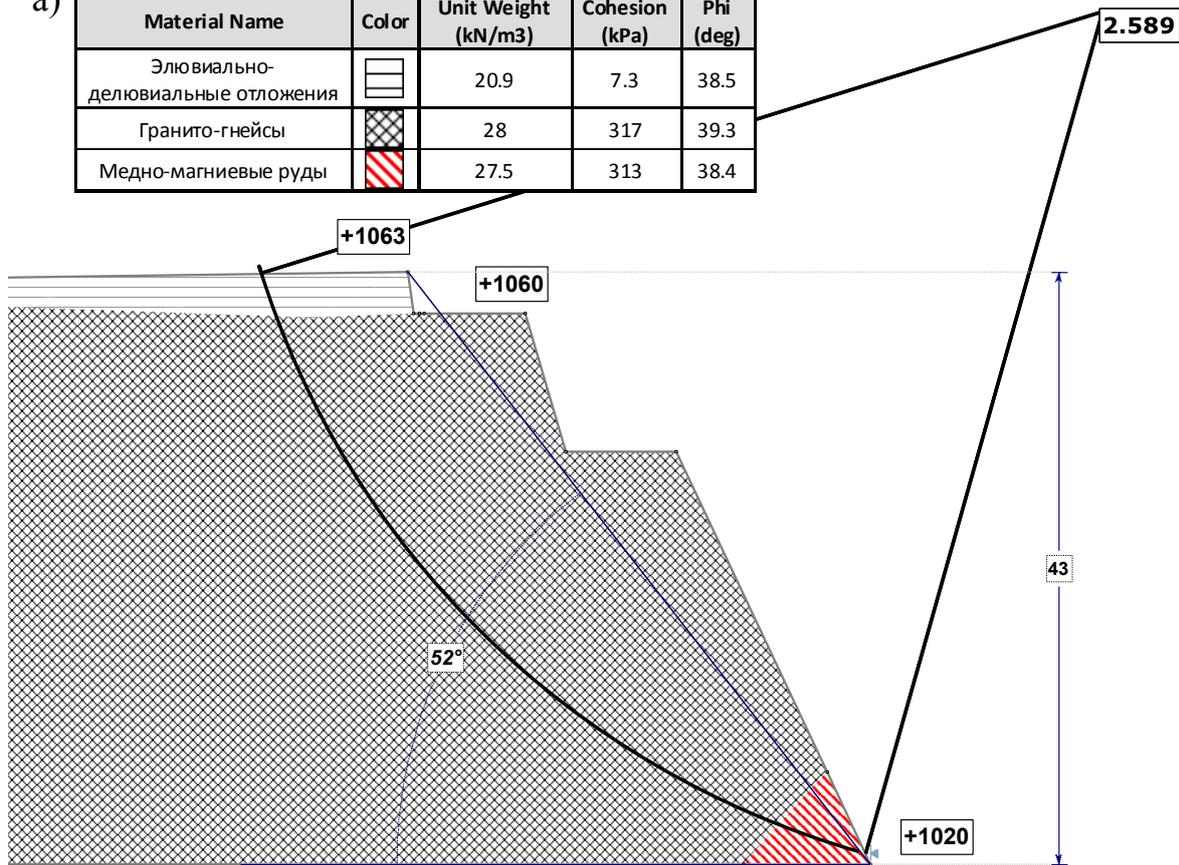


Рисунок 7.5 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению 3 (север): а) без учета сейсмики; б) с учетом сейсмики

а)

| Material Name | Color | Unit Weight (kN/m ³) | Cohesion (kPa) | Phi (deg) |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|----------------|-----------|
| Элювиально-делювиальные отложения |  | 20.9 | 7.3 | 38.5 |
| Гранито-гнейсы |  | 28 | 317 | 39.3 |
| Медно-магниевоы руды |  | 27.5 | 313 | 38.4 |



б)

| Material Name | Color | Unit Weight (kN/m ³) | Cohesion (kPa) | Phi (deg) |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|----------------|-----------|
| Элювиально-делювиальные отложения |  | 20.9 | 7.3 | 38.5 |
| Гранито-гнейсы |  | 28 | 317 | 39.3 |
| Медно-магниевоы руды |  | 27.5 | 313 | 38.4 |

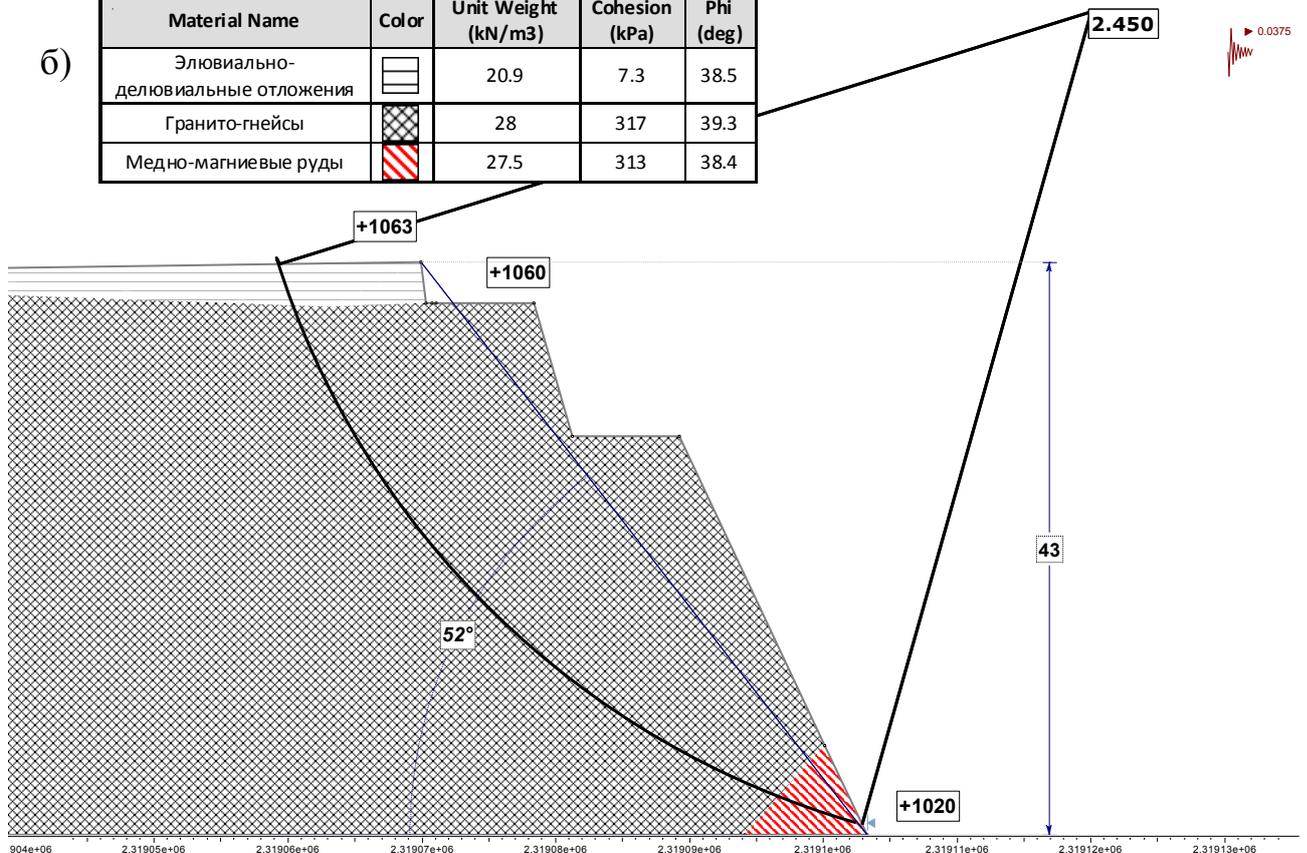


Рисунок 7.6 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению А (северо-запад): а) без учета сейсмики; б) с учетом сейсмики

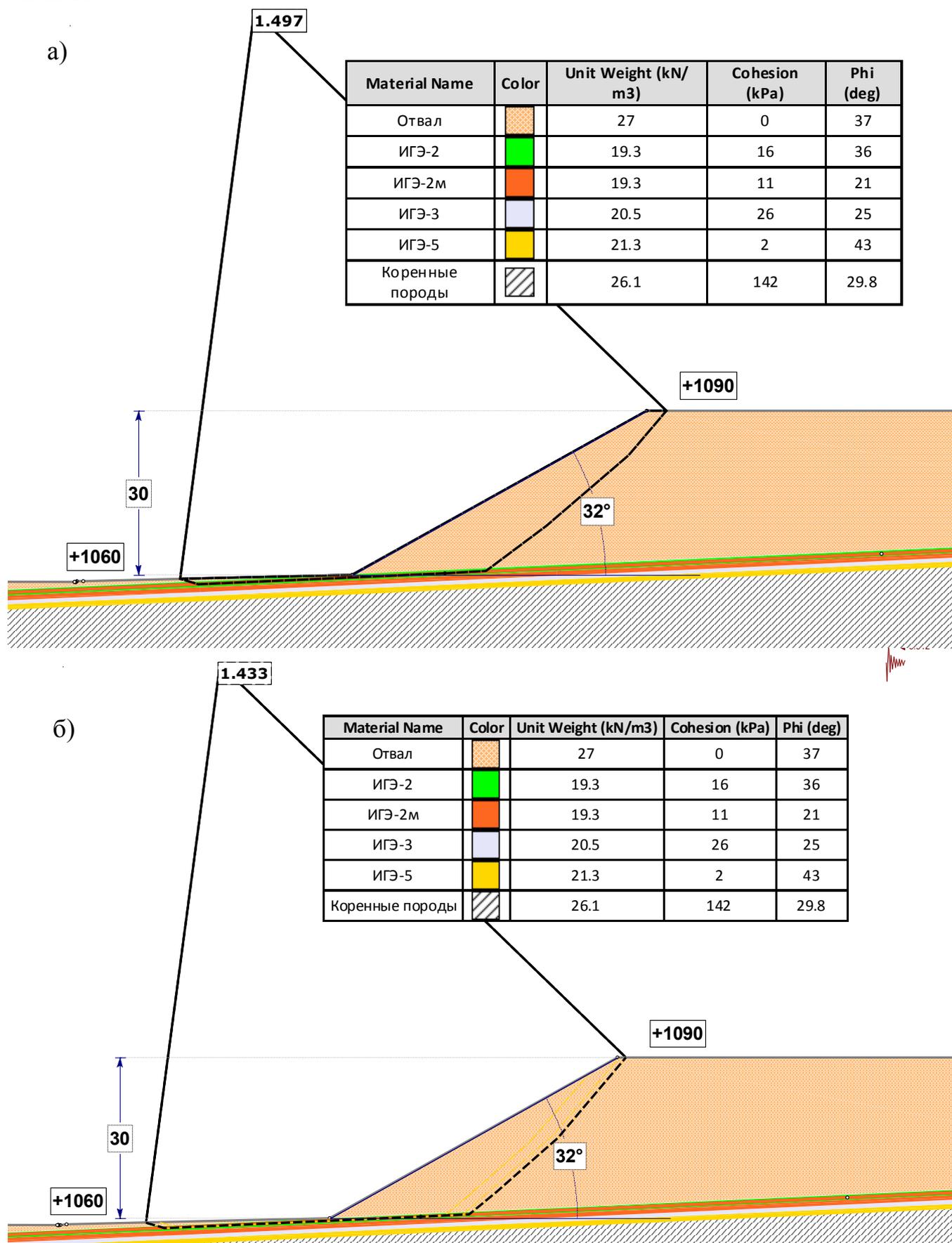


Рисунок 7.7 – Поверочный расчет устойчивости яруса внешнего отвала по сечению 1о (юго-запад): а) без учета сейсмики; б) с учетом сейсмики

Выводы

1. Параметры бортов, уступов и отвалов, принятые в проектной документации "Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом. Участок первоочередной отработки Сиваглинского месторождения" [8], соответствуют рекомендуемым по условию устойчивости (Отчет о НИР № 995-02-15.03.2022 от 28.04.2022 [9]).

2. По результатам выполненной геомеханической оценки устойчивость бортов, отвала и их элементов для условий Сиваглинского месторождения, при положении горных работ на 01.01.2026 и 01.01.2028 обеспечивается с коэффициентом устойчивости не меньше нормативных значений с учетом нормативной сейсмической активности в 7 баллов [6].

Ответственный исполнитель:

Старший научный сотрудник



Е.В. Ананенко

Проверил:

Заведующий лабораторией



С.П. Бахаева

Перечень нормативной, технической и методической литературы, использованной при выполнении работы

Нормативная документация

1. Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых. Утвержден приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 13.11.2020 № 505. – Москва, 2020.

2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов". Утвержден приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 13.11.2020 № 439. – Москва, 2020.

3. Правила обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах. - Санкт-Петербург: ВНИМИ, 1998.

4. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов, строящихся и эксплуатируемых карьеров. - Ленинград: ВНИМИ, 1972.

5. Методические указания по расчету устойчивости и несущей способности отвалов. – Ленинград : ВНИМИ, 1987.

6. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах / утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24.05.2018 № 309/пр. – Ввод в действие 25.11.2018 // Москва : Минстрой России, ФЦС, 2018.

Рукописи

7. Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении. Книга 1 - текст / Нерюнгри : ЯФ ООО "Мечел-Инжиниринг", 2021.

8. Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом. Участок первоочередной отработки Сиваглинского месторождения. Проектная документация. Раздел 6. Технологические

решения. Том 6.2. Открытые горные работы. Текстовая часть. ЯРК.01.01-ТР2 / ООО "Мечел-Инжиниринг", 2023.

9. Отчет о НИР № 995-02-15.03.2022 от 28.04.2022 по теме: "Заключение по геомеханической оценке устойчивости уступов и бортов карьеров, породных отвалов при разработке Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений открытым способом". Этап 1 / Кемерово: ФГБОУ ВО "КузГТУ", 2022.

Опубликованные источники

10. Г.Л. Фисенко. Устойчивость бортов разрезов и отвалов – Ленинград: Недра, 1965.
11. А.М. Демин. Устойчивость открытых горных выработок и отвалов. – Москва: издательство "Недра", 1973.
12. Ю.А. Крячко. Управление отвалами открытых горных работ. – Москва: Недра, 1980.
13. Ю.П. Астафьев, Р.В. Попов, Ю.М. Николашин. Управление состоянием массива горных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых. – Киев, Донецк : Вища шк. Головное из-во, 1986.
14. Bishop A. W. The use of the Slip Circle in the Stability Analysis of Slopes. *Géotechnique*. 1955.
15. Janbu N. Application of composite slip surface for stability analysis. *Proceedings of the European Conference on Stability of Earth Slopes*. Stockholm, 1954.
16. Spencer E (1967). A Method of Analysis of The Stability of Embankments Assuming Parallel Interslice Forces. *Géotechnique*; 17: 11-26.
17. Morgenstern, N.R., and Price, V.E. 1965. The analysis of the stability of general slip surfaces. *Géotechnique*, 15(1): 79-93.

Техническое задание



МЕЧЕЛ-ИНЖИНИРИНГ

 Приложение №1
 к договору №1030-02
 от «01» марта 2023г.

 Утверждаю:
 Директор Департамента
 по проектированию
 ООО «Мечел-Инжиниринг»
К.В. Кодола
 « » 2023 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на оценку соответствия проектных решений отчету «Заключение по геомеханическому обоснованию устойчивых параметров уступов и бортов карьеров, породных отвалов при разработке Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений открытым способом»

| № п/п | Перечень основных данных | Содержание требований |
|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Наименование заказчика, местоположение | ООО «Мечел-Инжиниринг». 630075, г. Новосибирск, ул. Богдана Хмельницкого 42 |
| 2. | Наименование объекта проектирования | «Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений открытым способом. Участок первоочередной отработки Сиваглинского месторождения» |
| 3. | Стадийность проектирования | Проектная документация. |
| 4. | Проектная организация | ООО «Мечел-Инжиниринг». Зарегистрировано в реестре Союза СРО «Гильдия Проектировщиков» 30.06.2009 г. №072. |
| 5. | Основание для проектирования | <ul style="list-style-type: none"> • Договор №1030 от • Лицензия на пользование недрами ЯКУ 0072558 ТЭ |
| 6. | Район, пункт и площадка строительства | Российская Федерация, Республика Саха (Якутия), МО «Нерюнгринский район», участки недр месторождение Сиваглинское и месторождение Пионерское. |
| 7. | Идентификационные признаки объекта проектирования, зданий сооружений | <p>Идентификационные признаки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Назначение: добыча железных руд открытым способом (код по ОКВЭД 2 – 07.10.2); • Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность: Проектируемые объекты не относятся к объектам |

Заказчик:



Подрядчик:

Продолжение приложения 1

2

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | <p>транспортной инфраструктуры. По классификации ОКОФ ОК013-2014 (СНС 2008) относятся к группе 220.42.99.11 Сооружения для горнодобывающей, добывающей и обрабатывающей промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения:</i> Район строительства относится к строительно-климатической зоне 1Д (приложение А.1 СП 131.13330.2020)/ Сейсмичность района строительства 9 баллов (СП 14.13330.2018, приложение А, карта С ОСР 2015). Наличие на территории опасных гидрометеорологических процессов и явлений (цунами, сели, лавины, ураганные ветры, смерчи, активные проявления русловых потоков) не установлено. • <i>Принадлежность к опасным производственным объектам:</i> ОПО, по признаку - ведутся горные работы (за исключением добычи общераспространенных полезных ископаемых и разработки россыпных месторождений полезных ископаемых, осуществляемых открытым способом без применения взрывных работ), работы по обогащению полезных ископаемых (согласно п.5 прил. 1 116-ФЗ). В соответствии с п.8 прил.2 116-ФЗ - II класс опасности; • <i>пожарная и взрывопожарная опасность:</i> категория Д; • <i>наличие помещений с постоянным пребыванием людей:</i> определить проектом. • <i>уровень ответственности зданий и сооружений:</i> КС-2 (нормальный); • <i>проектируемый объект по значимости:</i> согласно п. 6.1 СП 132.13330.2011 - 3 класс (низкая значимость). <p>Природные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Сейсмичность района проектирования:</i> сейсмичность района 9 баллов (ОСР-2015С); • <i>Многолетняя мерзлота:</i> участки недр расположены в зоне островного развития многолетнемерзлых пород; • <i>нормативная глубина сезонного промерзания:</i> 2,3-3,2 м. • <i>Температура наружного воздуха наиболее холодных суток (обеспеченностью 0,98%):</i> отрицательная, 48 °С; • <i>Абсолютная минимальная температура наружного воздуха холодного периода:</i> |

Заказчик: _____



Подрядчик: _____

Продолжение приложения 1

3

| 1 | 2 | 3 |
|-----|--|--|
| | | отрицательная, 60,9 °С; • <i>Температура наружного воздуха теплого периода (обеспеченностью 0,98%):</i> положительная, 24 °С; • <i>Абсолютная максимальная температура воздуха:</i> положительная, 34,8°С; • <i>Среднегодовая сумма осадков – 577 мм;</i> • <i>Снеговая нагрузка для III снегового района – по СП 20.13330.2016</i> • <i>Ветровая нагрузка для I района – 0,23 кПа;</i> • <i>Климатический район строительства:</i> Согласно СП.131.13330.2020 – I д. |
| 8. | Геологические материалы, на основании которых должно разрабатываться заключение | В качестве исходных материалов следует использовать следующие материалы: <ul style="list-style-type: none"> • Лицензия ЯКУ 0072558 ТЭ • Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении», ЯФ ООО «Мечел-Инжиниринг», г. Нерюнгри, 2021 г., Отв. исп. Стуров А.Н.; • Протокол ТКЗ № 630 от 19.11.2021 г. |
| 9. | Основные требования к отчету | В рамках разрабатываемой документации выполнить оценку соответствия принятых в проектной документации «Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений открытым способом. Участок первоочередной отработки Сиваглинского месторождения», шифр ЯРК.01.01, рекомендациям отчета «Заклучение по геомеханическому обоснованию устойчивых параметров уступов и бортов карьеров, породных отвалов при разработке Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений открытым способом». Выполнить оценку устойчивости бортов и уступов Сиваглинского карьера, а также откосов ярусов внешнего отвала согласно планам развития горных работ по состоянию 01.01.2026 и на 01.01.2028 годы. |
| 10. | Указания о необходимости: - передачи ПСД и выполнения демонстрационных материалов, их состав и форма. | Документация передается по накладной в следующем количестве: - 2 (два) экземпляра на бумажном носителе; - 1 (один) экземпляр на электронном носителе (в формате .pdf). |
| 11. | Исходные данные | Заказчик до начала работ предоставляет: <ul style="list-style-type: none"> • материалы геологических отчетов; • материалы инженерно-геологических изысканий; • проектные положения горных работ на расчетные периоды; |

Заказчик:



Подрядчик:

Продолжение приложения 1

4

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | Остальные исходные материалы и данные предоставляются по запросу Исполнителя. |

От Заказчика:

 Руководитель направления
 ООО «Мечел-Инжиниринг»


 К.А. Кузьмин

От Исполнителя:

Заведующий лабораторией


 С.П. Бахаева

Заказчик:

Генеральный директор

ООО «Мечел-Инжиниринг»


 Ю.Ю. Самолетов

М.П.


Подрядчик:

 Проректор по научной работе
 и международному сотрудничеству
 КузГТУ


 К.С. Костиков


Заказчик:



Подрядчик:

Схемы расчета устойчивости, использованные в Отчете о НИР

Расчет устойчивых параметров откосов при отсутствии неблагоприятно ориентированных поверхностей ослабления

В откосах ярусов отвалов при отсутствии неблагоприятно ориентированных поверхностей ослабления поверхность скольжения (схемы I.б, в), по которой производится сравнение сдвигающих и удерживающих сил, имеет форму плавной криволинейной, близкой к круглоцилиндрической (рисунок П.2.1).

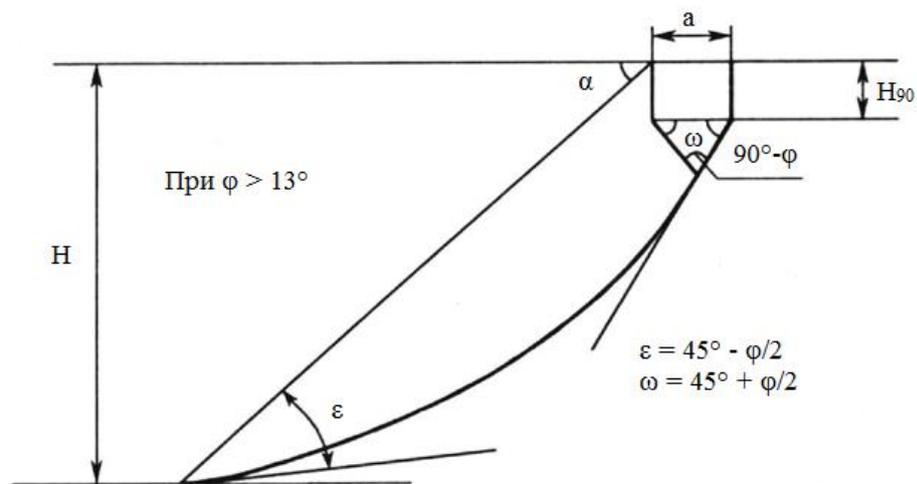


Рисунок П.2.1 - Схема расчета устойчивости откоса при отсутствии неблагоприятно ориентированных поверхностей ослабления

Построение такой поверхности основано на том, что площадки скольжения возникают на глубине H_{90} и наклонены при этом под углом $(45^\circ + \varphi/2)$ к горизонту; на свободную поверхность откоса поверхность скольжения выходит под углом $(45^\circ - \varphi/2)$. Проверочный расчет в данном случае выполняют методом алгебраического сложения сил (рисунок П.2.1).

Общее уравнение равновесия, определяющее разность удерживающих и сдвигающих сил по потенциальной поверхности скольжения, по методу алгебраического сложения сил имеет вид:

$$\Delta T = \sum [(N_i - D_i) \operatorname{tg} \varphi_i + C_i l_i - T_i] \quad (\text{П.2.1})$$

где N_i, T_i – соответственно нормальная и касательная составляющие веса расчетного блока, м;
 l_i – длина наиболее напряженной поверхности скольжения в пределах расчетного блока, м.

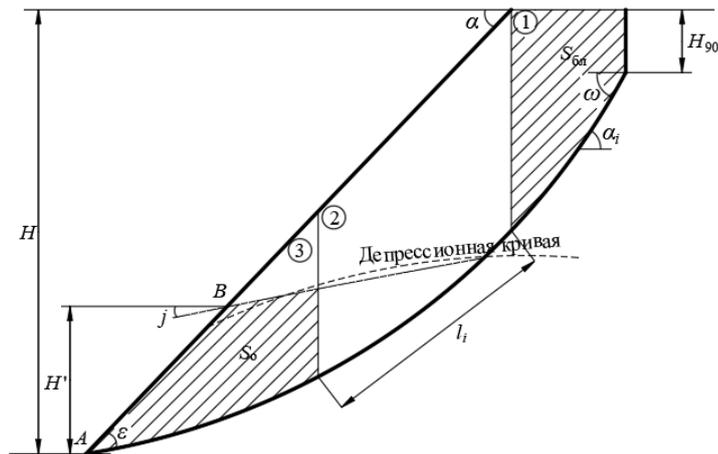


Рисунок П.2.2. Схема расчета обводненного изотропного откоса методом алгебраического сложения сил

Если по наиболее напряженной поверхности разность удерживающих и сдвигающих сил ΔT равна нулю, то массив находится в предельном состоянии.

Этот метод не учитывает реакции между блоками, на которые разбивается призма обрушения, и исходит из того, что призма возможного обрушения деформируется как единое целое.

Отвал на горизонтальном прочном основании

Отвалы, отсыпаемые из скальных, полускальных, песчаных и гравелистых пород на прочное основание, сохраняют свое устойчивое состояние при углах естественного откоса до высоты, ограниченной лишь пределом сопротивления пород сжатию. При размещении таких отвалов на горизонтальном основании их максимальная высота устанавливается, как правило, лишь технико-экономическим расчетами.

Оптимальные параметры отвалов, отсыпаемых смесью скальных и глинистых пород, определяют расчетом. Схема расчета приведена на Рисунок П.2.3.

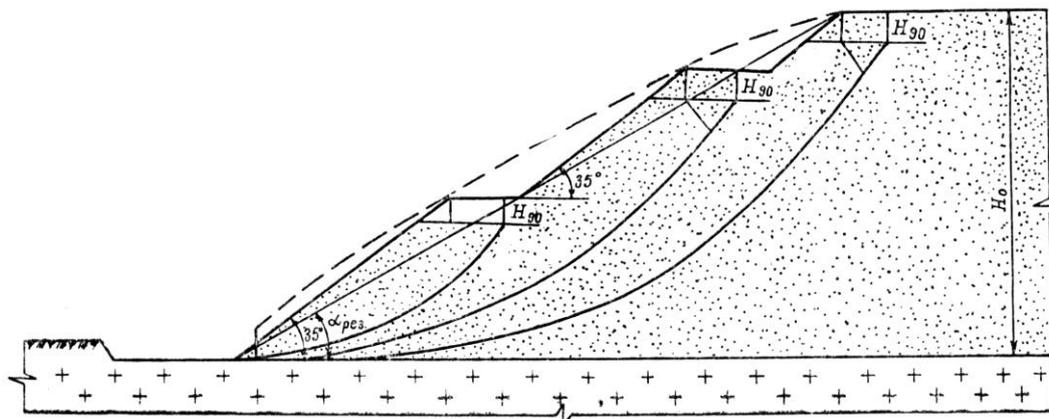


Рисунок П.2.3. Схема расчета устойчивости отвалов на горизонтальном прочном основании

Отвал на наклонном слоистом основании

Устойчивость отвалов при наличии в их основании слабых контактов и слоев слабых пластичных пород, отсыпанных на наклонное или горизонтальное основание, определяют расчетами. Схема деформирования такого отвала, расположение поверхностей скольжения в откосе, направление действия сил и реакций в блоках показаны на Рисунок П.2.4.

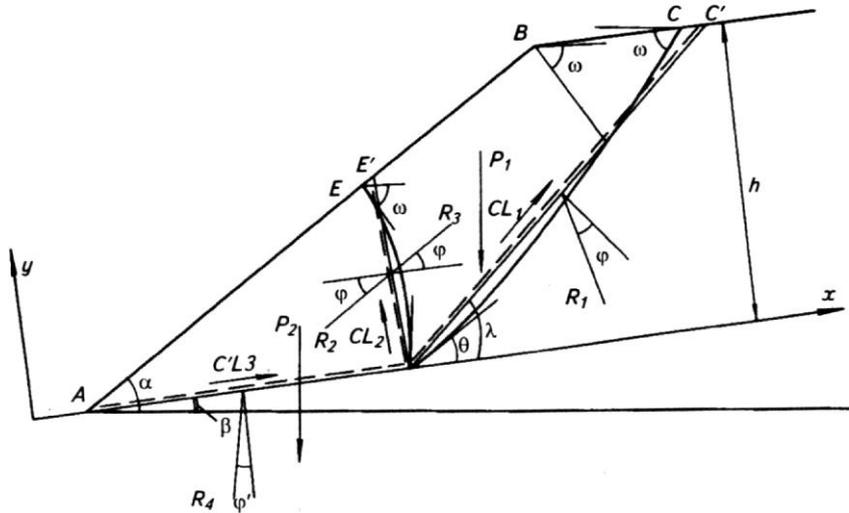


Рисунок П.2.4 Схема расчета устойчивости отвалов на наклонном основании при наличии в основании слабых контактов или слоев

Поверочный расчет (определение суммарных сдвигающих и удерживающих сил, действующих на откос на участке призмы возможного обрушения) по приведенным выше схемам выполняют методом векторного сложения (многоугольника) сил.

При расчете методом многоугольника сил учитываются реакции между блоками, и достаточная точность расчета достигается при расположении границ между блоками подобно расположению поверхностей скольжения второго семейства (рисунок П.2.5).

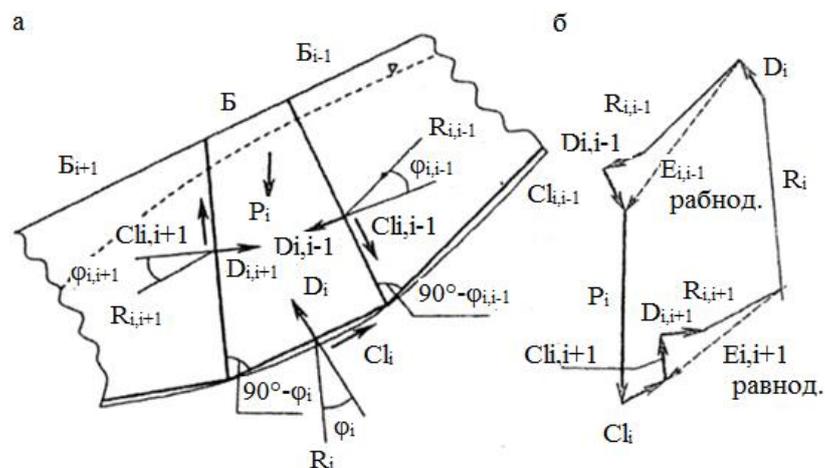


Рисунок П.2.5 Схема многоугольника сил:
а – силы, действующие на расчетный блок горных пород B_i ; б – многоугольник сил

При этом в расчет принимают следующие силы: P_i – вес блока; $Cl_{i,i+1}, Cl_{i,i-1}, Cl_i$ – силы сцепления, направленные параллельно соответствующим границам блоков; $R_{i,i+1}, R_{i,i-1}, R_i$ – реакции по границам блоков; $D_{i,i+1}, D_{i,i-1}, D_i$ – силы гидростатического давления действующие по границам блоков.

Силу гидростатического давления, направленную перпендикулярно основанию расчетного блока, вычисляют по формуле:

$$D_i = \gamma_B H_{\text{ср}i} l'_i \quad (\text{П.2.2})$$

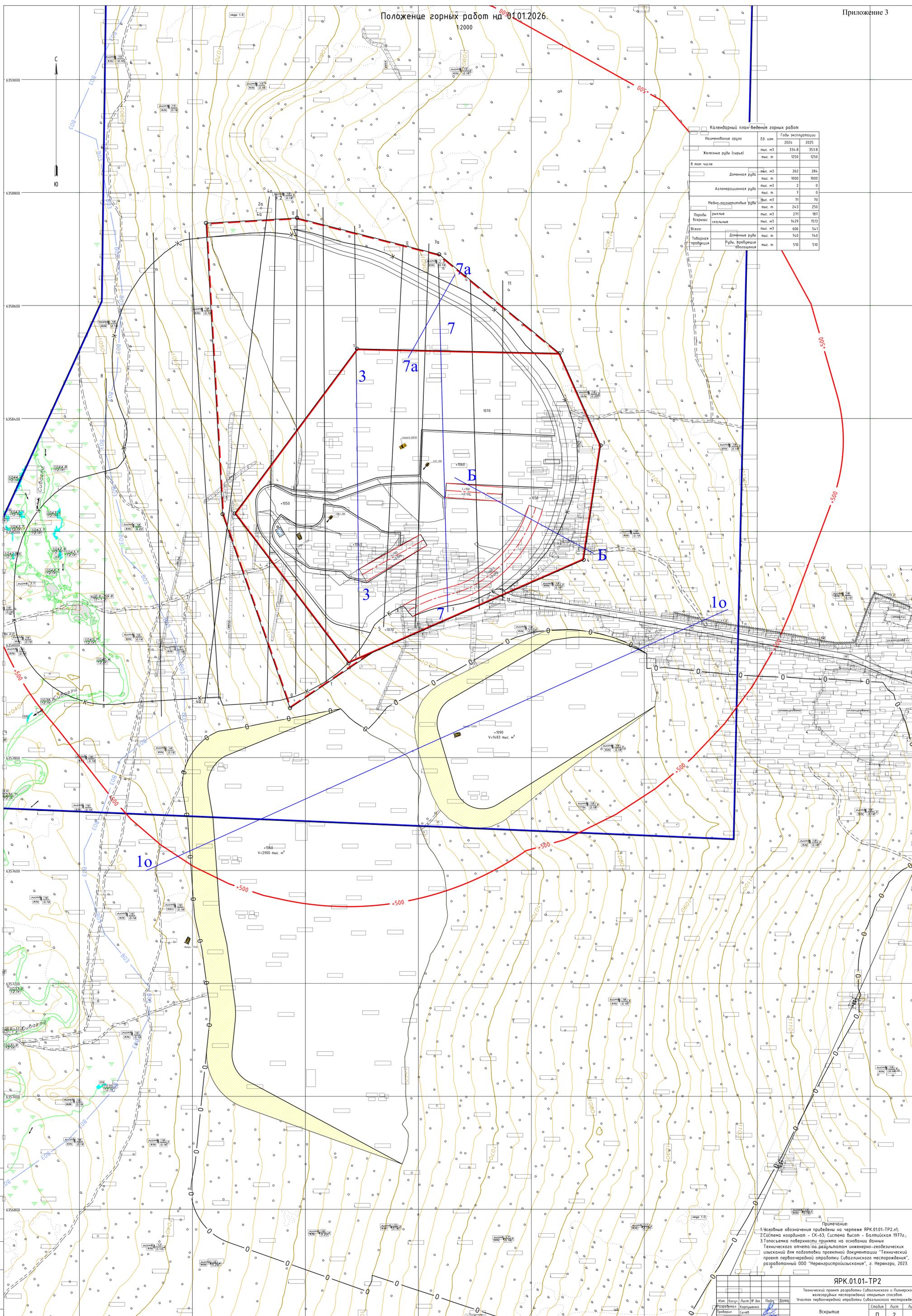
где γ_B – плотность воды, т/м³; l'_i – протяженность обводненной части блока, м; $\gamma_B H_{\text{ср}i}$ – среднее значение гидростатического давления (т/м²), определяют по формуле:

$$\gamma_B H_{\text{ср}i} = \gamma_B \frac{H_{i,i-1} + H_{i,i+1}}{2} \quad (\text{П.2.3})$$

Порядок расчета методом векторного сложения (многоугольника) сил подробно изложен в "Правилах обеспечения устойчивости ..." [5] и других работах ВНИМИ.

Положение горных работ на 01.01.2026.

| Календарный план-ведение горных работ | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|-------------------|-------|
| Наименование груза | Ед. изм. | Годы эксплуатации | |
| | | 2024 | 2025 |
| Железные руды (сырье) | тыс. н3 | 334,8 | 353,8 |
| | тыс. т | 1250 | 1250 |
| В том числе: | | | |
| Доменина руда | тыс. н3 | 262 | 284 |
| | тыс. т | 1000 | 1000 |
| Альтернативная руда | тыс. н3 | 2 | 0 |
| | тыс. т | 7 | 0 |
| Медно-никелевые руды | тыс. н3 | 71 | 70 |
| | тыс. т | 243 | 250 |
| Породы рыхлые | тыс. н3 | 271 | 187 |
| | тыс. т | 1429 | 1513 |
| Всего: | тыс. н3 | 606 | 541 |
| | тыс. т | 740 | 740 |
| Таблица продукция | Доменина руда | тыс. т | 510 |
| | Руды, требующие обогащения | тыс. т | 510 |



Примечание:
 1-Зеленые обозначения приведены на чертеже ЯРК.01.01-ТР2.1;
 2-Система координат - СК-63; Система высот - Балтийская 1972г.;
 3-Толщина поверхности принята на основании данных
 Технического отчета (по результатам инженерно-геологических
 изысканий для подготовки проектной документации "Технический
 проект первоочередной отработки Сибалгского месторождения",
 разработанный ООО "Нерентерстройскин", г. Нерентер, 2023.

| ЯРК.01.01-ТР2 | | | |
|---|-------------|------|--------|
| Технический проект разработки Сибалгского и Платерского железных месторождений открытым способом. Участок первоочередной отработки Сибалгского месторождения. | | | |
| Вскрытие | | Лист | Листов |
| | | 2 | 2 |
| Положение горных работ на 01.01.2026. 1:2000 | | | |
| Изм. Кол-во Лист № док. Подп. Дата | | | |
| Разработчик | Календарный | | |
| Проектировщик | Сычев | | |
| Нач. отдела | Филиппов | | |
| Инж. | Галарова | | |
| Инж. | Калынин | | |

Шк. № подл. Подп. и дата. Взам. шиф. № государственн.

Лицензии и доверенность КузГТУ




**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ**

ЛИЦЕНЗИЯ

№ ПМ-68-002063 от 4 марта 2013 г.

На осуществление
 Производство маркшейдерских работ

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева"
(полное наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы)
 КузГТУ, ФГБОУ ВПО "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева"
(сокращенное наименование юридического лица)

(фирменное наименование юридического лица)
Государственное учреждение
(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный номер юридического лица (ОГРН) 1024200708069

Идентификационный номер налогоплательщика 4207012578

Серия А В № **329077**

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности

Место нахождения: 650000, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28.

Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена на срок:

бессрочно

Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 4 марта 2013 г. № 387

Настоящая лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 3 марта 2015 г. № 01-21-01/128

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Заместитель руководителя
Сибирского управления
Ростехнадзора

(должность уполномоченного лица)



М.В. Сербинович

(Ф.И.О. уполномоченного лица)

М.П.



ПРИЛОЖЕНИЕ

(без лицензии недействительно)

Лист 1 из 1

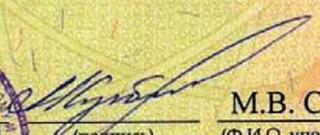
к лицензии № ПМ-68-002063 от 4 марта 2013 г.

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе
Производство маркшейдерских работ

[пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации; наблюдение за состоянием горных отводов и обоснование их границ; ведение горной графической документации; учет и обоснование объемов горных разработок; определение опасных зон горных разработок, а также мер по охране горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с использованием недрами, проектирование маркшейдерских работ]

Места осуществления лицензируемого вида деятельности
[г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28]

Заместитель руководителя
Сибирского управления
Ростехнадзора
(должность уполномоченного лица)


 (подпись)



М.В. Сербинович
 (Ф.И.О. уполномоченного лица)

Серия А В № 340333



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ**

ЛИЦЕНЗИЯ
№ ДЭ-00-006827 от 7 ноября 2006 г.

На осуществление:
Деятельность по проведению экспертизы промышленной безопасности

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева"
(полное наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы)
**ФГБОУ ВО "КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА"**
**КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА КУЗГТУ**
(сокращенное наименование юридического лица)

(фирменное наименование юридического лица)
федеральное государственное бюджетное учреждение
(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный номер юридического лица
(индивидуального предпринимателя) (ОГРН) 1024200708069

Идентификационный номер налогоплательщика 4207012578

Серия А В № **358188**

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности
Место нахождения: 650000, Кемеровская обл., г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28
Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена на срок:

бессрочно

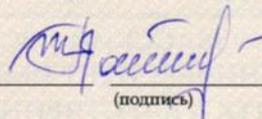
Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 7 ноября 2006 г. № 974

Настоящая лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 17 мая 2018 г. № 615-лп

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Заместитель руководителя
(должность уполномоченного лица)

М.П.



(подпись)

А.В. Трембицкий

(Ф.И.О. уполномоченного лица)

ПРИЛОЖЕНИЕ

(без лицензии недействительно)

Лист 1 из 1

к лицензии № ДЭ-00-006827 от 7 ноября 2006 г.

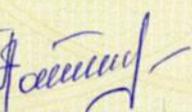
**Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе
Деятельность по проведению экспертизы промышленной
безопасности**

[проведение экспертизы промышленной безопасности документации на консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта; проведение экспертизы промышленной безопасности документации на техническое перевооружение опасного производственного объекта в случае, если эта документация не входит в состав проектной документации такого объекта, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности; проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в случаях, установленных статьей 7 Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"; проведение экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений на опасном производственном объекте, предназначенных для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий]

**Места осуществления лицензируемого вида деятельности
[650000, Кемеровская обл., г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28]**



Заместитель руководителя
 (должность уполномоченного лица)


 (подпись)

А.В. Трембицкий
 (Ф.И.О. уполномоченного лица)

Серия А В № 374938

Продолжение приложения 5

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
(РОСТЕХНАДЗОР)

СИБИРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ул. Институтская, 3, Кемерово, 650002
Телефон: (3842) 71-63-00, Факс: (3842) 64-54-30
E-mail: usib@gosnadzor42.ru
<http://www.usib.gosnadzor.ru>
ОКПО 02844268 ОГРН 1034205004525
ИНН/КПП 4200000206/420501001

12.04.2022 № ПМ.УЛ.68.003373.22

На № 01-76/6-1030 от 24.03.2022

Ректору
ФГБОУ ВПО «Кузбасский
государственный технический
университет имени Т.Ф. Горбачева»

Яковлеву А.Н.

ул. Весенняя, д. 28,
г. Кемерово, Кемеровская область-
Кузбасс, 650000

**Уведомление о внесении изменений в реестр лицензии
ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический
университет имени Т.Ф. Горбачева»**

По результатам рассмотрения Сибирским управлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору заявления ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» и прилагаемых документов (зарегистрированы 31 марта 2022 г. № ПМ.ЗД.68.002789.22), направленных для внесения изменений в реестр лицензий на осуществление производства маркшейдерских работ принято решение о внесении изменений в реестр лицензий (приказ от 12 апреля 2022 г. № ПР-340-101-ПЛ) с присвоением регистрационного номера в реестре лицензий от 12.04.2022 № Л037-00109-42/00142044 (временный № ПМ-68-002063).

Исполняющий обязанности
руководителя управления



И.Ю. Тихонов

Зонова А.В.
(3842) 71-63-20 доб. 10-10



АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

4207012578-20230316-0731

(регистрационный номер выписки)

16.03.2023

(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА

из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), осуществляющем подготовку проектной документации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»
(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1024200708069

(основной государственный регистрационный номер)

| 1. Сведения о члене саморегулируемой организации: | | |
|---|---|---|
| 1.1 | Идентификационный номер налогоплательщика | 4207012578 |
| 1.2 | Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя) | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» |
| 1.3 | Сокращенное наименование юридического лица | ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева КузГТУ |
| 1.4 | Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя) | 650000, Россия, Кемеровская область – Кузбасс, г. Кемерово, ул. Весенняя, дом 28 |
| 1.5 | Является членом саморегулируемой организации | Саморегулируемая организация Ассоциация проектировщиков Кузбасса (СРО-П-148-09032010) |
| 1.6 | Регистрационный номер члена саморегулируемой организации | П-148-004207012578-0110 |
| 1.7 | Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации | 07.06.2012 |
| 1.8 | Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения | |
| 2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права осуществлять подготовку проектной документации: | | |
| 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права) | в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права) | в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права) |
| Да, 07.06.2012 | Да, 07.06.2012 | Нет |



Продолжение приложения 5

| 3. Компенсационный фонд возмещения вреда | | |
|---|--|---|
| 3.1 | Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда | Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей) |
| 3.2 | Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации объектов капитального строительства | |
| 4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств | | |
| 4.1 | Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств | 31.10.2016 |
| 4.2 | Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств | Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей) |
| 4.3 | Дата уплаты дополнительного взноса | Нет |
| 4.4 | Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров | |
| 5. Фактический совокупный размер обязательств | | |
| 5.1 | Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки | Нет |

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский





МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 федеральное государственное
 бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
 ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
 имени Т.Ф.ГОРБАЧЕВА» (КузГТУ)
 Весенняя ул., д. 28, г. Кемерово, 650000
 тел./ факс: (384-2) 39-69-60, факс: (384-2) 68-23-23
<http://www.kuzstu.ru> email: kuzstu@kuzstu.ru
 ОКПО 02068338 ОГРН 1024200708069
 ИНН / КПП 4207012578 / 420501001

30.12.2022 № 01-5344

ДОВЕРЕННОСТЬ

Город Кемерово Кемеровская область

Настоящей доверенностью федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (КузГТУ) в лице ректора Яковлева Алексея Николаевича, действующего на основании Устава, уполномочивает проректора по научной работе и международному сотрудничеству **Костикова Кирилла Сергеевича** (паспорт 69 19 874060, выдан 26.07.2019 УМВД РОССИИ ПО ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ) представлять интересы КузГТУ во всех организациях, предприятиях, учреждениях, органах государственной власти, органах местного самоуправления, а также с физическими лицами, с правом подписания:

1. заявлений, трудовых договоров (дополнительных соглашений), приказов о приеме на работу, о переводе на другую работу (должность), изменений условий трудового договора, об увольнении, о предоставлении отпусков, о привлечении к работе в выходные и праздничные дни, уведомлений об истребовании письменных объяснений для решения вопроса о применении дисциплинарного взыскания и других документов, связанных с кадровым составом, оформляемых в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации, в отношении работников подчиненных структурных подразделений, за исключением начальников (руководителей) этих структурных подразделений;

2. договоров, заключаемых КузГТУ в качестве исполнителя на выполнение работ (оказание услуг), в том числе на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и (или) технологических работ; на оказание научно-технических, научно-консультативных услуг, разработку и поставку изделий, и приложений к ним, включая: протоколы соглашения о договорной цене, календарные планы на проведение работ, технические задания, спецификации, сметы; протоколов разногласий, дополнительных соглашений, счетов/счетов-фактур и актов выполненных работ (оказанных услуг) по этим договорам;

3. договоров на передачу научно-технических достижений и результатов исследований и приложений к ним, протоколов разногласий, дополнительных соглашений к ним;

4. контрактов (договоров) (дополнительных соглашений, протоколов разногласий к ним) на закупку товаров, работ, услуг для нужд КузГТУ, инициатором на закупку которых являются подчиненные структурные подразделения, заключение которых осуществляется как на бумажном носителе, так и в единой информационной системе

Продолжение приложения 5

(ЕИС) и на торговых площадках, а также актов выполненных работ (оказанных услуг) по этим контрактам (договорам);

5. договоров, протоколов, соглашений, счетов и актов оказанных услуг к ним, заключаемых с обучающимися, поступающими в КузГТУ на программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (в том числе международных договоров);

6. договоров, протоколов, соглашений, счетов и актов оказанных услуг к ним, заключаемых с лицами, прикрепляемыми к КузГТУ для сдачи кандидатских экзаменов без освоения программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре;

7. договоров, протоколов, соглашений, счетов и актов оказанных услуг к ним, заключаемых с лицами, прикрепляемыми для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, без освоения программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре;

8. договоров, связанных с обеспечением учебного процесса при подготовке кадров высшей квалификации в аспирантуре и документов, заключаемых к ним;

9. соглашений (договоров) о взаимодействии, сотрудничестве, включая соглашения о создании и участии в консорциумах, в сфере науки и международного сотрудничества;

10. писем, уведомлений, ответов на запросы, обращения, претензии в адрес учреждений, организаций, предприятий, органов государственной власти, органов местного самоуправления, а также физических лиц.

Настоящая доверенность выдана сроком по 31.12.2023 без права передоверия.

Подпись Костикова К.С. удостоверяю

Ректор



А.Н. Яковлев

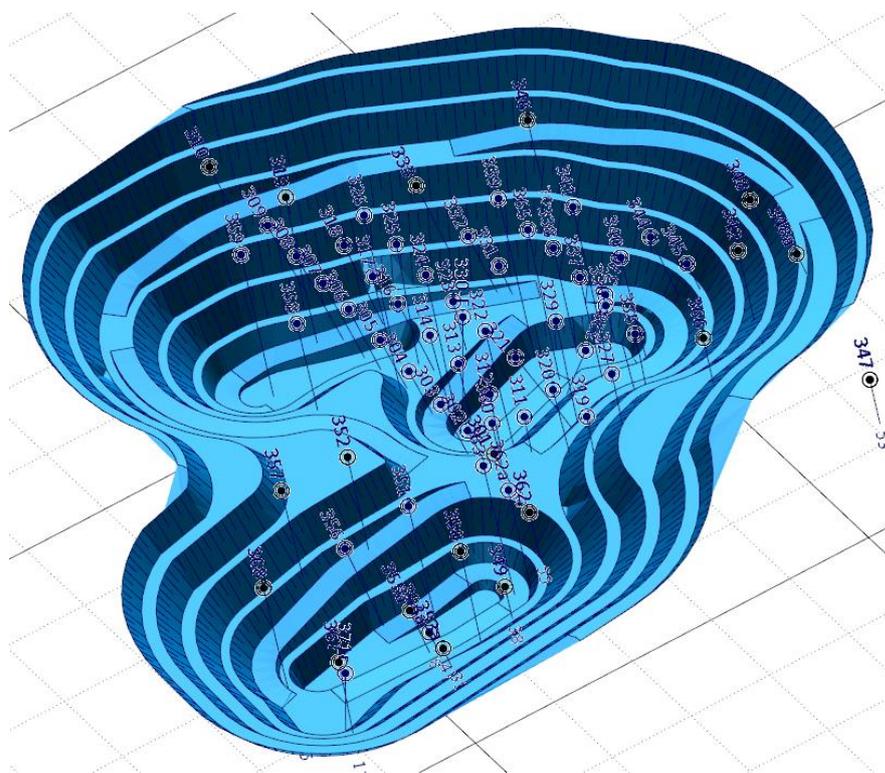
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т. Ф. ГОРБАЧЕВА"

Научно-исследовательская лаборатория "Устойчивость бортов карьеров"

ОТЧЕТ О НИР

**Заключение по геомеханической оценке устойчивости
уступов и бортов карьеров, породных отвалов
при разработке Сиваглинского и Пионерского
железородных месторождений открытым способом**

**Книга 1. Геомеханическая оценка устойчивости уступов и бортов
карьера, породных отвалов при разработке
Сиваглинского железородного месторождения**



Кемерово 2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т. Ф. ГОРБАЧЕВА"

Научно-исследовательская лаборатория "Устойчивость бортов карьеров"

№ госрегистрации
Шифр работы № 995-02-15.03.2022

27 апреля 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе
и международному сотрудничеству

_____ К.С. Костиков
МП
" " _____ 2022 г.

ОТЧЕТ О НИР

**Заключение по геомеханической оценке устойчивости
уступов и бортов карьеров, породных отвалов
при разработке Сиваглинского и Пионерского
железорудных месторождений открытым способом**

**Книга 1. Геомеханическая оценка устойчивости уступов и бортов
карьера, породных отвалов при разработке
Сиваглинского железорудного месторождения**

Научный руководитель работы, профессор, д.т.н. _____ С.П. Бахаева

Кемерово 2022

**СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

| Должность | ФИО | Подпись |
|--|-----------------|---------|
| Заведующий лабораторией, доктор технических наук, профессор | С. П. Бахаева | |
| Заместитель заведующего лабораторией | К.А. Тур | |
| Ведущий инженер | В.Д. Илюшкин | |
| Инженер | З. Г. Пименов | |
| Инженер | А.И. Дымов | |
| Инженер | А.Е. Кряжевских | |

**СОДЕРЖАНИЕ**

| | |
|---|----|
| 1 Вводная часть | 6 |
| 1.1 Основание для выполнения работы | 6 |
| 1.2 Сведения об организации-исполнителе | 7 |
| 1.3 Сведения о лицензиях | 8 |
| 1.4 Данные о заказчике | 9 |
| 2 Цель работы | 9 |
| 2 Сведения о рассмотренных документах | 10 |
| 3 Общие сведения об объекте исследования | 10 |
| 4 Факторы, влияющие на устойчивость бортов, отвалов и их элементов | 12 |
| 4.1 Физико-географические факторы | 12 |
| 4.2 Инженерно-геологические условия | 15 |
| 4.3 Мерзлотно-гидрогеологические условия | 25 |
| 4.3.1 Гидрогеологические исследования | 26 |
| 4.3.2 Характеристика мерзлотно-гидрогеологических условий Сиваглинского месторождения | 36 |
| 4.3.3 Характер обводненности и оценка прогнозных водопритоков в чашу проектируемого карьера | 43 |
| 4.3.4 Водоотведение | 44 |
| 4.4 Технологические факторы | 45 |
| 5. Геомеханическое обоснование параметров, обеспечивающих устойчивость борта и его элементов в зависимости от геологического строения массива | 46 |
| 5.1 Обоснование физико-механических характеристик пород прибортового массива для расчетов устойчивости бортов (уступов) карьера | 46 |
| 5.2 Обоснование метода расчета устойчивости | 64 |
| 5.3 Определение расчетных характеристик | 65 |
| 5.4 Выбор коэффициента запаса устойчивости | 66 |
| 5.5 Расчет ширины предохранительной бермы между уступами | 68 |
| 5.6 Параметры бортов и их элементов | 72 |



| | |
|--|-----|
| 5.7 Мероприятия и рекомендации по обеспечению безопасности при эксплуатации горной выработки | 74 |
| 5.8 Рекомендации по геомеханическому доизучению прибортового массива | 79 |
| 6. Геомеханическое обоснование параметров, обеспечивающих устойчивость внешнего отвала | 81 |
| 6.1 Определение расчетных характеристик | 82 |
| 6.2 Создание горно-геометрической модели пространственного поля размещения угла наклона основания отвала | 86 |
| 6.3 Расчет параметров устойчивого внешнего отвала..... | 87 |
| 6.4 Рекомендации и мероприятия, повышающие устойчивость отвала..... | 89 |
| 7 Расчет ширины призмы возможного обрушения для нагруженных уступов и ярусов отвала | 92 |
| 8 Геомеханическая оценка принятых проектных решений | 98 |
| Выводы | 126 |
| Перечень нормативной, технической и методической литературы, использованной при выполнении работы..... | 127 |
| Приложение 1 Техническое задание | 130 |
| Приложение 2 Схемы расчета устойчивости ярусов и отвалов использованные в Отчете о НИР | 133 |
| Приложение 3 Гидрогеологическая карта месторождения | 137 |
| Приложение 4 Паспорта прочности, построенные методом Хука-Брауна..... | 138 |
| Приложение 5 Инженерно-геологические колонки | 149 |
| Приложение 6 Поверочные расчеты параметров устойчивых бортов, отвалов и их элементов | 155 |
| Приложение 7 Лицензии и доверенность "КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева" | 168 |
| Приложение 8 Таблица регистрации изменений | 179 |



ОТЧЕТ О НИР

По теме "Заключение по геомеханической оценке устойчивости уступов и бортов карьеров, породных отвалов при разработке Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений открытым способом".

1 Вводная часть

Согласно Техническому заданию (Приложение 1) работа состоит из двух этапов:

1 этап – Геомеханическое обоснование параметров устойчивых уступов и бортов карьера, породных отвалов Сиваглинского железорудного месторождения. Геомеханическая оценка устойчивости уступов и бортов карьера, породных отвалов, принятых в проектной документации при разработке Сиваглинского железорудного месторождения.

2 этап – Геомеханическое обоснование параметров устойчивых уступов и бортов карьера, породных отвалов при разработке Пионерского железорудного месторождения. Геомеханическая оценка устойчивости уступов и бортов карьера, породных отвалов, принятых в проектной документации при разработке Пионерского железорудного месторождения.

В настоящей **книге 1** представлен Отчет по **первому** этапу.

1.1 Основание для выполнения работы

Отчет о научно-исследовательской работе разработан на основании Технического задания к договору №995-02 от 15.03.2022 между ООО "Мечел-Инжиниринг" и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования "Кузбасский Государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева" (Приложение 1).



1.2 Сведения об организации-исполнителе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева" (КузГТУ). Научно-исследовательская лаборатория "Устойчивость бортов карьеров".

Руководитель

Проректор по научной работе и международному сотрудничеству – Костиков Кирилл Сергеевич, к.т.н. Осуществляет деятельность на основании доверенности.

Почтовый и юридический адрес организации исполнителя

650000, Россия, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28; телефон: 8(3842) 68-23-83 (приемная проректора по научной работе); E-mail: kostikovks@kuzstu.ru.

Работа выполнена под руководством заведующего научно-исследовательской лаборатории "Устойчивость бортов карьеров" Бахаевой С.П., д.т.н., телефон: +7-903-946-9714, e-mail: lubk@kuzstu.ru.

Бахаева Светлана Петровна является компетентным лицом по геомеханическим вопросам. В отличие от Сводов правил, используемых в различных странах для обоснования подсчета запасов (кодексы JORC в Австралии, 43-101 в Канаде), в области геомеханических исследований нет стандартного определения компетентности. Базовыми критериями определения компетентного лица по геомеханическим исследованиям являются [2]:

- соответствующее высшее образование в инженерном деле или науках о земле;
- наличие ученой степени доктора либо кандидата технических наук по соответствующей научной специальности;
- минимум 10 лет работы после окончания высшего учебного заведения в сфере геомеханических исследований либо разработки проектов при открытой геотехнологии извлечения запасов полезных ископаемых;
- соответствующая регистрация по профессии.



Бахаева Светлана Петровна является горным инженером-маркшейдером, доктором технических наук (научная специальность: 25.00.16 - Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр, профессором кафедры маркшейдерского дела и геологии, автором более 130 научных публикаций, монографий, учебных пособий и научно-методических разработок в области исследований физико-механических свойств горных пород, геомеханики открытых разработок полезных ископаемых и маркшейдерского дела, опыт работы в области устойчивости и экспертизы промышленной безопасности горнотехнических сооружений (бортов карьеров, отвалов вскрышных пород, дамб хвостохранилищ) – 23 года.

В выполнении работы принимали участие: Тур К.А., заместитель заведующего лабораторией; Илюшкин В.Д., ведущий инженер; Пименов З.Г., инженер; Дымов А.И., инженер; Кряжевских А.Е., инженер.

1.3 Сведения о лицензиях

"Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева" имеет следующие разрешительные документы на выполнение работы:

– Выписка из реестра членов саморегулируемой организации от 05.04.2022 № 112-4207012578-050422-2317, выданная саморегулируемой организацией "Ассоциация проектировщиков Кузбасса", регистрационный номер записи в государственном реестре СРО-П-148-09032010.

– Лицензия на осуществление деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности № ДЭ-00-006827 от 07.11.2006 (переоформлена на основании приказа № 615-лп от 17.05.2018), выдана Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

– Лицензия на производство маркшейдерских работ № ПМ-68-002063 от 04.03.2013 (переоформлена на основании приказа № 01-21-01/128 от 03.03.2015), выдана Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору. Согласно приказу Ростехнадзора от 12.04.2022



№ПР-340-101-ПЛ внесено изменение в реестр лицензий с присвоением регистрационного номера в реестре лицензий от 12.04.2022 №Л037-00109-42/00142044 (временный №ПМ-68-002063).

1.4 Данные о заказчике

Общество с ограниченной ответственностью "Мечел-Инжиниринг" (ООО "Мечел-Инжиниринг").

Руководитель:

Управляющий директор ООО "Мечел-Инжиниринг" – Кодола Василий Васильевич.

Юридический адрес: 630075, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Богдана Хмельницкого, д.42.

Телефон: 8(383) 230-36-73. E-mail: 19000@mechel.com.

2 Цель работы

Цели первого этапа работы:

- Геомеханическое обоснование параметров устойчивых уступов и бортов карьера, породных отвалов Сиваглинского железорудного месторождения.
- Геомеханическая оценка устойчивости уступов и бортов карьера, породных отвалов, принятых в проектной документации при разработке Сиваглинского железорудного месторождения.



2 Сведения о рассмотренных документах

Настоящая работа выполнена на основе следующих материалов и документов:

1. Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении. Книга 1 - текст / Нерюнгри : ЯФ ООО "Мечел-Инжиниринг", 2021 [9].

2. Технический проект первоочередной отработки Сиваглинского месторождения. Отчетная техническая документация по результатам инженерных изысканий. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий / Новосибирск : ООО "Мечел-Инжиниринг", 2022 [10].

3. Проектная документация "Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом. Пояснительная записка. / Новосибирск : ООО "Мечел-Инжиниринг", 2022 [11].

3 Общие сведения об объекте исследования

Сиваглинское железорудное месторождение по административному делению входит в состав МО "Нерюнгринский район" Республики Саха (Якутия) и расположено в 135 км к северу от районного центра – г. Нерюнгри. Месторождение мелкое по запасам железа, 3 группы сложности, относится к скарно-вой формации. Первые геологоразведочные работы проведены в 1951-1954 и 1955-1957 гг.

В металлогеническом отношении месторождение входит в состав Южно-Алданского железорудного района, который располагается в центральной части Алданского щита на расстоянии 80-130 км к северу от Южно-Якутского каменноугольного бассейна. Рядом, в 4 км юго-западнее располагается Пионерское железорудное месторождение (рисунок 3.1). Наиболее крупные железорудные месторождения района Таёжное и Дёсовское располагаются соответственно к 35 км северо-восточнее и в 28 км западнее Сиваглинского месторождения.

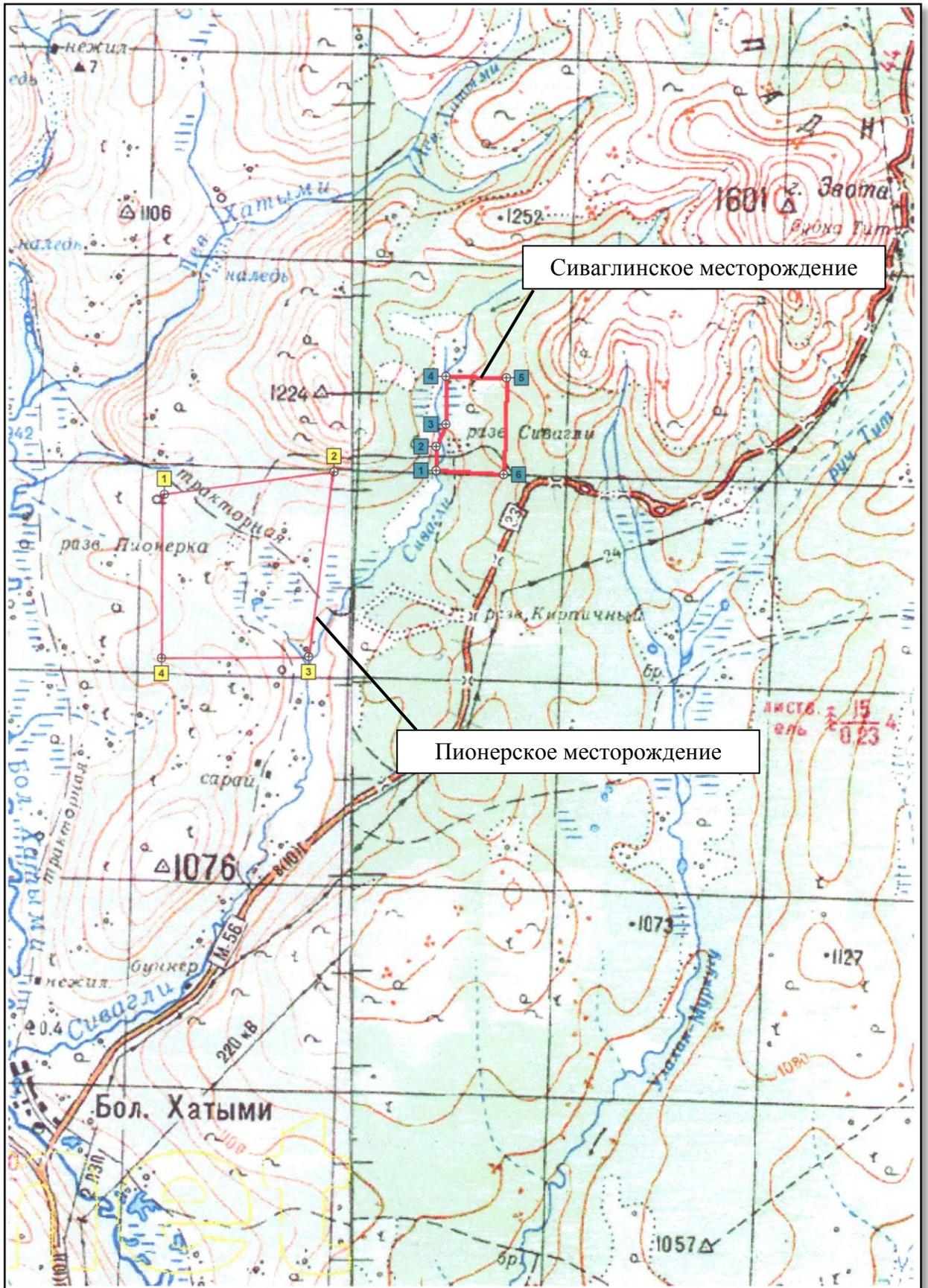


Рисунок 3.1 – Ситуационный план расположения лицензионных контуров Сиваглинского и Пионерского месторождений



В 2012-2015 гг. недропользователем (АО ХК "Якутуголь") проведен полный комплекс разведочных работ, включающий маршрутные исследования, наземную геофизику, горные и буровые работы. Месторождение представлено четырьмя сближенными рудными телами. Общая протяженность рудных тел 820 м. Установленный вертикальный размах оруденения до 300 м. Рудные зоны с поверхности изучены канавами через 50-100 м. На глубине рудные тела разведаны и оконтурены наклонными буровыми скважинами (71 скважина). Центральная часть месторождения разведана более детально, по сети 50х50 метров [9].

4 Факторы, влияющие на устойчивость бортов, отвалов и их элементов

Важнейшими, определяющими долговременную устойчивость бортов и отвалов, являются следующие факторы: физико-географические; инженерно-геологические; гидрогеологические; горнотехнические.

Ниже по тексту приведена краткая характеристика этих факторов для условий Сиваглинского железорудного месторождения.

4.1 Физико-географические факторы

Месторождение расположено в пределах Алданского нагорья с абсолютными отметками поверхности в пределах площади месторождения 930-1080 м и относительными превышениями 100-110 м над долиной р. Бол. Хатыми и 40-45 м над долиной руч. Сивагли. В 1-3 км севернее месторождения в широтном направлении протягивается хребет "Западные Янги" с абсолютными отметками 1220-1600 м.

Рельеф на площади месторождения низкогорный с плоским широким (1-1,5 км) водоразделом и пологими склонами, заболоченными в нижней части. Долины ручьев и реки Сивагли широкие, плоские, сильно заболоченные. Циф-

ровая модель топоповерхности Сиваглинского месторождения представлена на рисунке 4.1.

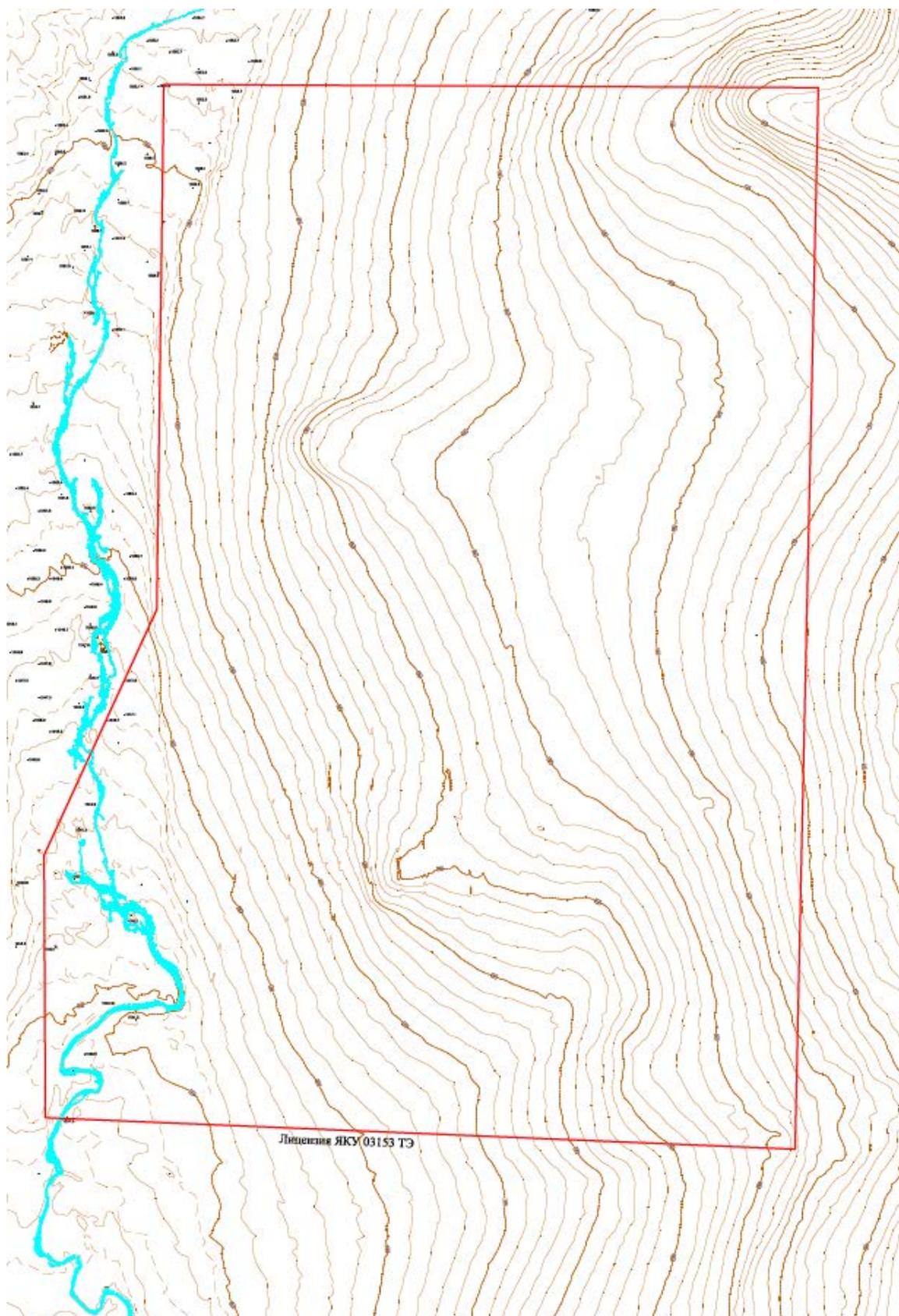


Рисунок 4.1 – Цифровая модель топоповерхности Сиваглинского месторождения



Речная сеть в районе месторождения входит в систему р. Тимптон, являющейся правым притоком р. Алдан. Основными водотоками в районе являются р. Бол. Хатыми с ее составляющими Правая, Средняя и Левая Хатыми, Сивагли, Муркугу (левые притоки р. Бол. Хатыми). Реки и ручьи, большей частью, зимой промерзают до дна, вследствие чего на них участками образуются наледи.

Климат района резко континентальный с резкими колебаниями годовых и суточных температур воздуха. Среднегодовая температура воздуха составляет $-7,5^{\circ}\text{C}$ при среднемесячном минимуме в январе $-31,3^{\circ}\text{C}$ и максимуме в июле $+15,7^{\circ}\text{C}$. Минимальная температура воздуха зимой доходит до -63°C , максимальная летом – до $+34^{\circ}\text{C}$. Снеговой покров появляется, как правило, в конце сентября, его сход происходит во второй половине апреля или первой половине мая. Мощность снежного покрова составляет обычно 0,6-0,8 м, достигая в отдельные периоды 1,0-1,2 м.

Специфической особенностью района является наличие островной многолетней мерзлоты мощностью от первых метров до 40-190 м.

По данным ЯФСО АН СССР и Южно-Якутского отделения КраСТИСИЗа сейсмичность района 7 баллов [9]. В соответствии с ФНиП "Правила обеспечения устойчивости ..." [3, Приложение 3] при геомеханических расчетах устойчивости максимальное ускорение сейсмических колебаний грунта должно определяться при вероятности возможного превышения интенсивности землетрясений в течение 50 лет – 10%, что соответствует карте ОСР-2015-А. Сейсмичность района по шкале MSK-64 оценивается, также в 7 баллов (карта ОСР-2015-А (рисунок 4.2).

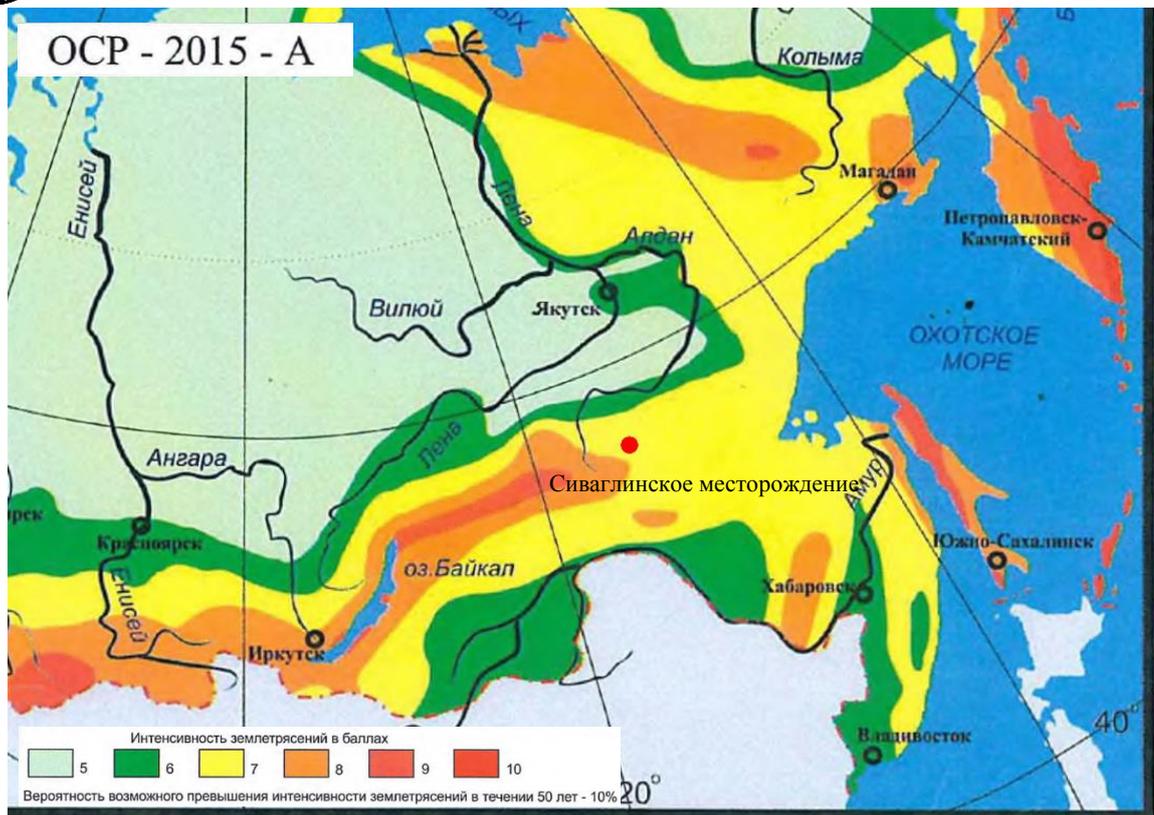


Рисунок 4.2 – Расположение объекта на карте общего сейсмического районирования ОСР-2015-А

4.2 Инженерно-геологические условия

Сиваглинское железорудное месторождение находится на левобережье среднего течения р. Сивагли. Общая площадь месторождения, включающая ряд магнитных аномалий различной степени интенсивности и рудоносных зон, вытянута в северо-восточном направлении на 4 км при ширине 300-500 м. Разведанная часть (месторождение), занимает центральную часть этой площади (700x400 м). Фланги площади (в том числе Северная аномалия) представляют собой высокоинтенсивные аэромагнитные аномалии. В строении Сиваглинского месторождения принимают участие (снизу вверх) породы медведевской и продуктивной леглиерской свит федоровской серии верхнего архея.

Медведевская свита окаймляет месторождение с запада и севера и представлена толщей сфен-содержащих салит-плагиоклазовых (-скаполитовых) сланцев, в значительной степени гранитизированных. На контакте с пегматоидными гранитами по сфен-содержащим салит-скаполитовым сланцам развива-



ются салит-андрадитовые скарны. Неполная (вскрытая) мощность свиты около 100 м.

Леглиерская свита на месторождении подразделяется на две пачки – нижнюю и верхнюю. Обе пачки являются рудными. Подстиляется продуктивный горизонт диопсид-амфибол-плагиоклазовыми кристаллосланцами.

Нижняя рудная пачка мощностью 80-120 м. представлена залежами магнетитовых, мартит-магнетитовых и мартитовых руд двух уровней, разделенных диопсидовыми кристаллосланцами, диопсидовыми и серпентиновыми породами. В западной части месторождения, где породы леглиерской свиты расположены в нормальном, не осложненном крыле синклинали, разрез этой части пачки начинается пластом салит-магнетитовых руд мощностью 10-60 м (рудное тело № 4). В 100-180 м стратиграфически выше через пласт магнетит-содержащих диопсид (салит)-плагиоклазовых и диопсидовых (салитовых) кристаллосланцев и их амфиболизированных разностей, они сменяются линзами мартитовых руд мощностью от 16 до 28 м (залежь № IV по результатам предшественников).

В тектонически сложно устроенной центральной части месторождения два рудных пласта (рудные тела №№ 3, 3¹ и 2, 2¹, 2², 2³) имеют хлорит-серпентин-мартитовый и хлорит-серпентин-мартит-магнетитовый и салит-магнетитовый состав. Верхний пласт руды в этой части месторождения имеет повышенную мощность от 6 до 65 м, в среднем 40 м.

Верхняя рудная пачка представлена диопсид- и амфибол-содержащими кальцифирами мощностью от 20 до 60 м, с маломощными прослоями серпентиновых пород и серпентин-магнетитовых руд (рудные тела №№ 1 и 1¹). Кальцифиры перекрыты сфен-содержащими салит-плагиоклазовыми (-скаполитовыми) кристаллосланцами.

В восточной части месторождения вдоль границы с вендским чехлом доломитов развита довендская кора выветривания, в пределах которой магнетитовые руды были мартитизированы на глубину 20-25 м от основания вендских доломитов. На глубину до 10 м мартитовые руды представлены доюдомскими



элювиальными брекчиями, а также угловатыми и слабо окатанными обломками мартита размером от первых миллиметров до 5 см, сцементированных более мелкообломочным мартитом и серпентит-нонтронит-монтмориллонитовым материалом. Среди обломочного материала встречается также хорошо окатанная галька мартита, пегматоидного кварца и гранита.

В тектоническом отношении Сиваглинское месторождение приурочено к ядерной части одноименной синклинали, запрокинутой под углом 50-60° в южном направлении. В синклинали месторождение занимает место крутого перегиба структуры из северо-восточного направления на юго-восточное, с осложнением ее синклинальной складкой запад-северо-западного направления.

Основные запасы железных руд месторождения приурочены к северо-западному крылу Сиваглинской синклинали на участке осложнения ее синклинальной складкой.

Юго-западное крыло осложняющей синклинали после антиклинального перегиба выходит на нормальное крыло Сиваглинской синклинали.

Складчатое усложнение северо-западного крыла Сиваглинской синклинали приходится на тектонически ослабленный разломами участок, оказавшийся наиболее проницаемым для всех наложенных на метаморфические породы метасоматических и гидротермально-метасоматических процессов. Здесь широко проявлена региональная гранитизация, месторождение окаймляется раннепротерозойскими пегматоидными гранитами, породы и руды месторождения прорваны дайками мезозойских роговообманковых сиенит-порфиров. Граница метаморфических пород с вендским карбонатным чехлом часто фиксируется зоной роговообманковых сиенит-порфиров, силл которых, по-видимому, ранее перекрывал оба комплекса. Мезозойский магматизм сопровождался формированием зон брекчий и гидротермально-метасоматической проработкой пород и руд.

Магнетитовые руды и вмещающие породы центральной части месторождения подверглись значительному воздействию гидротермальных растворов на завершающем этапе мезозойского магматизма. Гидротермально-



метасоматические процессы проявились в хлоритизации, мартитизации, окварцевании и сульфидизации вмещающих пород и руд. Гидротермально-метасоматическими изменениями затронута вся центральная часть месторождения.

На месторождении по результатам разведочных работ выделяются 9 рудных тел, из которых 5 имеют незначительные размеры.

4.2.1 Характеристика рудных тел

Рудные залежи сложены двумя основными минеральными типами руд:

- серпентин-хлорит-мартитовыми окисленными, с актинолитом, гидроталькиитом, ангидритом;
- диопсид (салит) - скаполит-магнетитовыми или роговообманково-магнетитовыми;
- магнетит-мартитовыми рудами с хлоритом, амфиболом и диопсидом.

Основными минералами первичных руд является магнетит, в зоне окисления – мартит, второстепенными – сульфиды (пирротин, пирит, халькопирит). В зоне окисления первичные сульфиды замещаются борнитом, халькозином, ковеллином, значительно реже купритом, теноритом, малахитом, азуритом, хризоколлой и самородной медью. Основными нерудными минералами в рудах месторождения являются диопсид, скаполит, роговая обманка и серпентин, второстепенными – флогопит, гиперстен, оливин, полевые шпаты и кварц.

Железные руды месторождения имеют массивную или полосчатую текстуру, в той или иной мере затушеванную перекристаллизацией при их гранитизации. Массивная текстура характерна для богатых и мономинеральных руд. Полосчатость обусловлена перемежаемостью полос, обогащенных рудными и нерудными минералами.

Структура руд, не затронутых перекристаллизацией, полигональная, гранобластовая, с размерами зерен 0,2-0,3 мм. Зерна магнетита в сечении имеют 5- и 6-угольные сечения. Перекристаллизованные руды более крупнозернистые, с



размерами зерен до 1,6-2 мм. На месторождении развита зона окисления, где первичные руды подвергались мартитизации.

Мартитизация магнетитовых руд устанавливается на поверхности повсеместно в центральной части месторождения и прослеживается на всю глубину изучения скважинами до 300 м. Она проявилась неравномерно и, в зависимости от интенсивности вторичного процесса, привела к образованию:

- 1) мартитовых руд, в которых магнетит полностью замещен мартитом;
- 2) магнетит-мартитовых руд, в которых магнетит сохраняется в виде реликтов в центрах зерен магнетита, а мартит образует в них оторочки вокруг зерен и прожилки внутри зерен;
- 3) магнетитовых руд, в которых мартитизация или не проявилась вообще, или проявилась весьма ограниченно в виде узких прерывистых оторочек вокруг отдельных зерен магнетита.

Степень мартитизации первичных магнетитовых руд зависит от удаления рудных тел в плане и разрезе от центра мартитизации (который расположен на востоке месторождения), наличия разрывных нарушений вблизи рудных тел, а также от состава нерудной части железных руд. Наибольшей мартитизации подвержены диопсид содержащие разности магнетитовых руд, (при наличии разрывных нарушений вблизи контактов). Менее подвержены этому процессу железные руды, образованные по кристаллосланцам, гранито-гнейсам и гранитам. Даже при наличии тектонических нарушений степень их мартитизации гораздо меньше и приводит к образованию мартит-магнетитовых разностей. Это наблюдается на западном фланге рудного тела №2.

Сиваглинское месторождение относится к третьей группе по сложности геологического строения в соответствии с методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений твердых полезных ископаемых [9].



4.2.3 Применение геофизических исследований с целью определения интервалов нарушенных пород

Сложные горно-технические условия участка работ характеризуются наличием зон трещиноватости, которые в свою очередь приводят к развитию ослабленных интервалов и зон обвалообразований.

Диаграмма кавернометрии использовались для выделения зон трещиноватости и дробления пород.

По данным геофизических исследований выделено 14 зон трещиноватости, суммарная мощность которых составила 13,3 пог.м. В среднем по одной скважине наблюдается до 2 зон, мощностью от 0,1 до 3,6 метров. Наибольшее количество таких зон трещиноватости (3 и 4) отмечено в скважинах №314 общей мощностью 3,5 пог.м. и №322 общей мощностью 5,1 пог.м.

Таблица 4.1

Таблица зон трещиноватости [9, таблица 2.13]

| №№ п/п | № скважины | Мощность зоны | | Общая мощность | Количество зон |
|--------------------|------------|---------------|-----|-------------------|-------------------|
| | | min | max | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 313 | 0,2 | 1,4 | 1,6 | 2 |
| 2 | 314 | 1 | 1,3 | 3,5 | 3 |
| 3 | 318 | 0,4 | - | 0,4 | 1 |
| 4 | 320 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1 |
| 5 | 322 | 0,2 | 3,6 | 5,1 | 4 |
| 6 | 341 | 0,4 | 0,9 | 1,3 | 2 |
| 7 | 342 | 1,1 | - | 1,1 | 1 |
| Итого по скважинам | | | | 13,3 | 14 |

4.2.4 Физико-механические свойства

В период 1955-1957 гг. физико-механические свойства горных пород подвергались изучению в лаборатории строительных материалов Иркутского Облместпрома на 49 образцах горных пород и руд, отобранных из керна буровых скважин, шурфов и канав. Результаты испытаний приведены в таблице 4.2.



Результаты определения физико-механических свойств пород и руд месторождения в период 1955 – 1957 гг. [9, таблица 5.1]

| №№ п/п | Наименование пород | Временное сопротивление сжатию, кг/см ² | Водопоглощение, % | Истираемость г/см ² |
|--------|-------------------------------------|--|-------------------|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Мартитовые руды | 317,4-967,3 | 0,75-1,02 | 0,21 |
| 2 | Полу мартитовые и магнетитовые руды | 934,4-1513,5 | 0,14-0,80 | 0,17 |
| 3 | Доломитовые мраморы и кальцифиры | 317,4-1276,5 | 0,16-0,83 | 0,36-0,92 |
| 4 | Гнейсы, гранито-гнейсы и мигматиты | 1026,4-1785,7 | 0,22-1,16 | - |
| 5 | Серпентин-хлоритовая порода | 468,3-698,3 | 1,64 | - |
| 6 | Гранит-пегматит | 898,4-1933,8 | 0,17-0,48 | - |
| 7 | Сиенит-порфиры | 1091,9-1587,3 | 0,86-1,03 | 0,12-0,21 |

Вмещающими породами всяческого и лежащего контакта рудных залежей являются весьма твердые и крепкие породы с временным сопротивлением сжатию от 700 до 1934 кг/см² и лишь отдельные их группы (некоторые разновидности кальцифиров и серпентин-хлоритовые породы) имеют этот показатель от 317 до 700 кг/см². Процент водопоглощения находится в пределах от 0,14 до 1,64%. Величина истираемости находится в пределах от 0,12 до 0,92 г/см², причем наиболее легко истираемыми породами являются наиболее слабые - кальцифиры и хлоритовые породы.

При проведении геологоразведочных работ 2012-2015 гг., также проводился отбор проб с целью получения расчетных значений параметров физико-механических и других свойств руд и вмещающих пород.

Опробованию были подвергнуты все основные петрографические разновидности вмещающих пород: кальцифиры, биотитовые и пироксеновые гнейсы, кристаллосланцы, гранито-гнейсы, сиенит-порфиры. Всего 6 разновидностей.

Каждая петрографическая разновидность охарактеризована не менее чем 4-6 пробами на сокращенные физико-механические испытания и по одной пробе на полные физико-механические испытания.

Пробы на физико-механические испытания отобраны из керна скважин пробуренных в разведочных профилях. Интервал глубин отбора варьировался



от 20,8 до 146,8 метров. Методика отбора проб стандартная: одной пробой на сокращенные физико-механические исследования характеризуется 5-ти метровый интервал, пробой на полные физико-механические испытания - интервал вдвое больше (при условии однородности пород). Обязательным условием являлся отбор пробы из не затронутых выветриванием горных пород. Всего отобрано на сокращенный анализ - 26 проб, на полный - 5 проб.

Анализ проб горных пород по сокращенному комплексу включал в себя определение сопротивления пород сжатию, объемный вес, влажность, плотность (таблица 4.3).

Таблица 4.3

Результаты определения физико-механических свойств вмещающих пород месторождения в период 2012-2015 гг. [9, таблица 5.2]

| №№ п/п | Тип породы | Кол-во проб, шт. | Временное сопротивление сжатию, МПа | Влажность, % | Объемная масса, г/см ³ | Плотность, г/см ³ |
|--------|----------------|------------------|-------------------------------------|--------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Гранито-гнейсы | 2 | 80-100 | 0,21-0,25 | 2,58-2,79 | 2,68-2,91 |
| 2 | Сиенит-порфиры | 4 | 133-224 | 0,42-0,70 | 2,47-2,55 | 2,66-2,72 |
| 3 | Кальцифиры | 7 | 30-81 | 0,02-0,92 | 2,58-2,79 | 2,67-2,86 |
| 4 | Гнейсы | 10 | 90-182 | 0,06-0,18 | 2,59-2,73 | 2,64-2,83 |
| 5 | Кр.сланцы | 1 | 124 | 0,23 | 2,69 | 2,76 |
| 6 | Гранит | 7 | 82-153 | 0,06-0,46 | 2,54-2,65 | 2,62-2,68 |

Для получения более полной характеристики основных типов вмещающих пород по пяти пробам выполнены испытания по полной программе физико-механических исследований, данные по которым приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Результаты испытания проб вмещающих пород по полной программе физико-механических исследований [9, таблица 5.4]

| № скв. | № пробы | Интервал отбора, м | Наименование породы | Временное сопротивление, МПа | | Сцепл. в куске, кг/см ² | Угол внутрен. трения, γ^0 | Скорость распротр. продольн. упругих волн, V_p , м/с | Скорость распротр. поперечн. упругих волн, V_r , м/с | Модуль упругости динамический E_d , кг/см ² × 10 ⁻⁵ | Кэфф. Пуассона динамический, μ |
|--------|---------|--------------------|---------------------|------------------------------|---------|------------------------------------|----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|
| | | | | сжатию | растяж. | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 353-А | 353-А-1 | 27,1-29,1 | Сиенит-порфир | 133 | 13 | 21,04 | 54,76 | 4192 | 2680 | 4,096 | 0,154 |
| 363 | 363-4 | 55,0-57,0 | Гранит | 82 | 11 | 14,73 | 50,55 | 3896 | 2392 | 3,481 | 0,197 |
| 305 | 305-2 | 73,0-75,0 | Кальцифир | 53 | 6 | 8,86 | 53,07 | 4843 | 3166 | 6,054 | 0,127 |
| 308 | 308-1 | 68,0-70,0 | Гнейс | 153 | 17 | 25,30 | 53,47 | 4496 | 2996 | 5,295 | 0,101 |
| 352 | 352-1 | 25,1-27,1 | Гранито-гнейс | 80 | 10 | 14,35 | 50,67 | 3663 | 2293 | 3,195 | 0,178 |

Продолжение таблицы 4.4

| № скв. | № пробы | Интервал отбора, м | Наименование породы | Акустич. жест-кость, А, кг/с × см ³ | Модуль сдвига, G, кг/см ² | Влажн. W, % | Объемная масса, V, г/см ³ | Плотность V, г/см ³ | Общая пористость | Кэфф. крепости по Прогодья-Яконову | Кэфф. абраз. K _{абр.} | Класс абраз. |
|--------|---------|--------------------|---------------------|--|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| 353-А | 353-А-1 | 27,1-29,1 | Сиенит-порфир | 1,055 | 1,808 | 0,45 | 2,47 | 2,66 | 7,14 | 5,66 | 0,7 | II |
| 363 | 363-4 | 55,0-57,0 | Гранит | 1,009 | 1,481 | 0,46 | 2,54 | 2,67 | 4,72 | 2,85 | 2,0 | V |
| 305 | 305-2 | 73,0-75,0 | Кальцифир | 1,323 | 2,738 | 0,05 | 2,68 | 2,73 | 1,83 | 2,18 | 0,5 | II |
| 308 | 308-1 | 68,0-70,0 | Гнейс | 1,228 | 2,452 | 0,18 | 2,68 | 2,73 | 1,65 | 5,89 | 1,7 | IV |
| 352 | 352-1 | 25,1-27,1 | Гранито-гнейс | 0,963 | 1,383 | 0,25 | 2,58 | 2,68 | 3,73 | 4,48 | 1,7 | IV |



Из исследованных проб в категорию крепких пород попадают все типы вмещающих пород, кроме кальцифиров, которые по показателю временного сопротивления сжатию относятся к породам средней крепости.

Приведенная характеристика физико-механических свойств горных пород, слагающих месторождение, дополнена полевыми наблюдениями при геологическом описании пород и руд в период выполнения геологоразведочных работ второго этапа (2013-2015 гг.) В этот период при документации керна проводилось геомеханическое описание.

Геомеханическое описание позволило определить крепость пород не охваченных физико-механическими исследованиями (из-за их физического состояния – невозможности отбора представительной пробы). К таким породам относятся прежде всего различные типы серпентин и флогопит содержащие породы, которые залегают внутри и на контактах рудных тел. Особенно их много находится в обрамлении тел мармитовых руд. Эти породы мягкие на ощупь и легко ломаются руками. Подавляющий объем этих горных пород, согласно принятой классификации, относится к 1 классу по крепости (таблица 4.5). Лишь на отдельных участках такого типа породы относятся ко 2 классу. Такие породы преобладают в центральной части месторождения, слагая пачку пород, разделяющих рудные тела №№ 2, 3 и приурочены к диагональному разрывному нарушению.



Классификация пород месторождения по крепости [9, таблица 5.3]

| Класс | Характеристика | Идентификация в полевых условиях | Примерный диапазон прочности на однонаправленное сжатие (МПа) |
|-------|-------------------------|---|---|
| 1 | Очень слабые породы | Материал поддается обработке ножом. Крошится от сильного удара острием геологического молотка. | 1,0-5,0 |
| 2 | Слабые породы | Материал с трудом поддается обработке ножом. Остаются вмятины при сильном ударе острием геологического молотка. | 5,0-25 |
| 3 | Породы средней крепости | Не поддается обработке ножом. Сильном ударе острием геологического молотка материал трескается. | 25-50 |

В геологическом отчете [9] представлен вывод о следующем – "В целом инженерно-геологические условия отработки месторождения являются достаточно сложными и требуют постоянной корректировки основных параметров открытой разработки в процессе эксплуатации месторождения".

4.3 Мерзлотно-гидрогеологические условия

Гидрогеологические работы на Сиваглинском железорудном месторождении выполнялись в период с июля 2012 по август 2015 года. Основные задачи гидрогеологических исследований были конкретизированы в следующих направлениях:

- оценка современных мерзлотно-гидрогеологических условий в пределах месторождения;
- изучение основных водоносных горизонтов (комплексов), которые могут участвовать в обводнении месторождения;
- изучение химического состава подземных и поверхностных вод;
- изучение мерзлотных условий в пределах месторождения;
- изучение основных параметров поверхностного стока реки Сивагли в пределах месторождения.



Для решения поставленных задач предусматривалось проведение гидрогеологических маршрутных обследований в районе месторождения, летних межженных гидрометрических съёмок, бурение гидрогеологических скважин и их опытное опробование, наблюдения за уровнем режимом подземных вод, геотермические наблюдения в скважинах, гидрохимическое опробование подземных и поверхностных вод.

4.3.1 Гидрогеологические исследования

4.3.1.1 Маршрутные обследования

В процессе проведения полевых работ в сезон 2012 года в пределах месторождения было проведено 5,2 км гидрогеологических маршрутов. Кроме того гидрогеологические и мерзлотные особенности изучались в процессе проведения поисковых и рекогносцировочных маршрутов. При проведении маршрутов основное внимание уделялось картированию естественных выходов подземных вод, описанию различных мерзлотных процессов, выявлению зон разгрузки подземных вод, отбору проб воды и т.д.

Все результаты наблюдений заносились в полевые дневники, точки наблюдений выносились на карту. Полученные материалы были использованы для более детальной характеристики мерзлотно-гидрогеологических условий в пределах месторождения.

4.3.1.2 Меженные гидрометрические съёмки

Меженные гидрометрические съёмки на основных водотоках были выполнены в летний сезон 2015 года. Основной задачей этих работ являлось оценка руслового баланса реки Сивагли с выявлением участков поглощения поверхностного стока и участков разгрузки подземных вод. При проведении летней межженной съёмки были выполнены замеры расхода воды на реке Сивагли по двум створам, расположенным выше и ниже месторождения. Расстояние между створами 1 км.



На гидрометрическом створе обычно назначалось 8-14 промерных и 6-10 скоростных вертикалей. Измерение скорости течения проводилось в одной точке (0,4 h) при глубине на вертикали до 40 см.

4.3.1.3 Стационарные режимные наблюдения

С целью изучения режима подземных вод в пределах Сиваглинского железорудного месторождения в течении 2012-2015 годов проводились наблюдения за уровнем подземных вод. Единовременные замеры уровня подземных вод проведены во всех отбуренных скважинах в процессе их проходки. Измерение уровня подземных вод в скважинах производилось с помощью гидрогеологических хлопушек различного типа длиной до 100 м.

4.3.1.4 Опытнo-фильтрационные работы

На месторождении проводились одиночные опытные откачки по 2 скважинам и по 1 скважине проведены две поинтервальные откачки. Одиночные опытные откачки проводились по мере готовности скважин с использованием эрлифтной установки.

Одиночные опытные откачки были проведены в скважинах 368-г и 371-г. Общая продолжительность собственно откачки 2,8-3,2 суток, восстановление 22-26 часа. Одиночные откачки проводились с помощью эрлифтной установки с использованием нагнетательных и водозамерных трубок. Глубина загрузки водоподъемных труб 19,5-20,5 м, а глубина загрузки воздушных труб 12,7-18,0 м, водозамерных – 20,0 - 27,0 м.

Поинтервальная откачка проведена в скважине 330-г. Интервал первой откачки 0,0-80,0 м, второй – 0,0-150,0 м. Общая продолжительность поинтервальной откачки составила 2,7-3,0 суток, восстановление 18-20 часов. Глубина загрузки водоподъемных труб 20,0 м, а глубина загрузки воздушных труб 14,3-16,0 м, водозамерных – 19,3-27,0 м.



4.3.1.5 Результаты маршрутных обследований

Две трети участка работ занимает архейско-протерозойский водоносный комплекс (гнейсы и кристаллосланцы), вмещающий основные рудные тела. Восточная часть участка перекрыта отложениями усть-юдомской свиты (доломиты). Присутствуют также итрузивные породы мезозоя (сиенит-порфиры) и протерозоя (аляскитовые граниты). В формировании основных водоносных комплексов, видимо, большую роль играют тектонические нарушения, наиболее мощные из которых (долина реки Сивагли и зона "Северная") являются, предположительно, водовыводящими.

Поверхность площади развития вендских отложений относительно ровная, как правило, хорошо сдренирована. Отмечается наличие залеченных карстовых форм. Судя по найденной старой самоизливающейся скважине (т.н. ГС-5), расположенной вблизи границы архея и усть-юдомской свиты, подземные воды усть-юдомского комплекса могут смешиваться с водами архея (по границе) и даже быть напорными. Дебит самоизлива установлен с помощью мерного сосуда и составляет 1,33 л/мин. Высота самоизлива составляет 0,9 м над уровнем земли.

Основная разгрузка вод архейско-протерозойского водоносного комплекса происходит по долине реки Сивагли. Долина в районе месторождения имеет наледный характер. Плоская, безлесная, с распространенными (хотя и в малой степени) булгуньями (до 100 м) и малыми буграми пучения (до 5-10 м). Большая часть разгрузки, скорее всего, происходит субаквально (в многочисленных руслах) в пойменной части. Как по левому, так и правому бортам (первая надпойменная терраса) отмечаются выходы мелких нисходящих источников, возможно, имеющих сезонный характер. Общий дебит источников определить трудно.

В районе зоны "Северная" (т.н. 314). В восточной ее части находится заболоченная безлесая "прогалина" с частыми мочажинами. В двух сближенных мочажинах обнаружены восходящие газизирующие источники, общим дебитом около 3-4 л/с. Выход подземных вод явно связан с линейной тектоникой, про-



ходящей через центральную часть зоны "Северная". Возможна связь с мезозойским магматизмом.

4.3.1.6 Результаты стационарных режимных наблюдений

В процессе проведения полевых работ проводилось изучение уровня режима подземных вод в разведочных скважинах в процессе их проходки. Полученные данные были использованы при построении гидроизогипс на карте месторождения (Приложение 3). В связи с отсутствием продолжительных наблюдений за уровнем подземных вод на участке разведки характеристика уровня режима дана по скважине 17 режимной наблюдательной сети.

В скважине 17 регулярные режимные наблюдения за уровнем и химическим составом подземных вод верхнепротерозойско-нижнекембрийского водоносного комплекса были начаты в 1962 году и окончены в 2000 году. Скважина расположена на пологом водоразделе между реками Левая Хатыми и Сивагли в 2,0 км южнее железорудного месторождения Сивагли. В гидрогеологическом отношении скважина 17 расположена на северной окраине Чульманского адартезианского бассейна. Водовмещающие породы представлены закарстованными доломитами с прослоями известняков и мергелей. По характеру циркуляции подземные воды являются трещинно-карстовыми, безнапорными. На участке расположения скважины многолетнемерзлые породы отсутствуют, мощность слоя сезонного промерзания достигает 5,0 м.

Многолетний ход среднегодовых уровней подземных вод представлен на рисунке 4.3. Среднемноголетний уровень подземных вод в скважине – 34,64 м, тренд за период наблюдений составил + 0,47 м/10 лет. Минимальные значения величины среднегодового уровня подземных вод наблюдались в 1969, 1977 и 1986 году, а максимальные значения – в 1974, 1990 и 1997 годах.

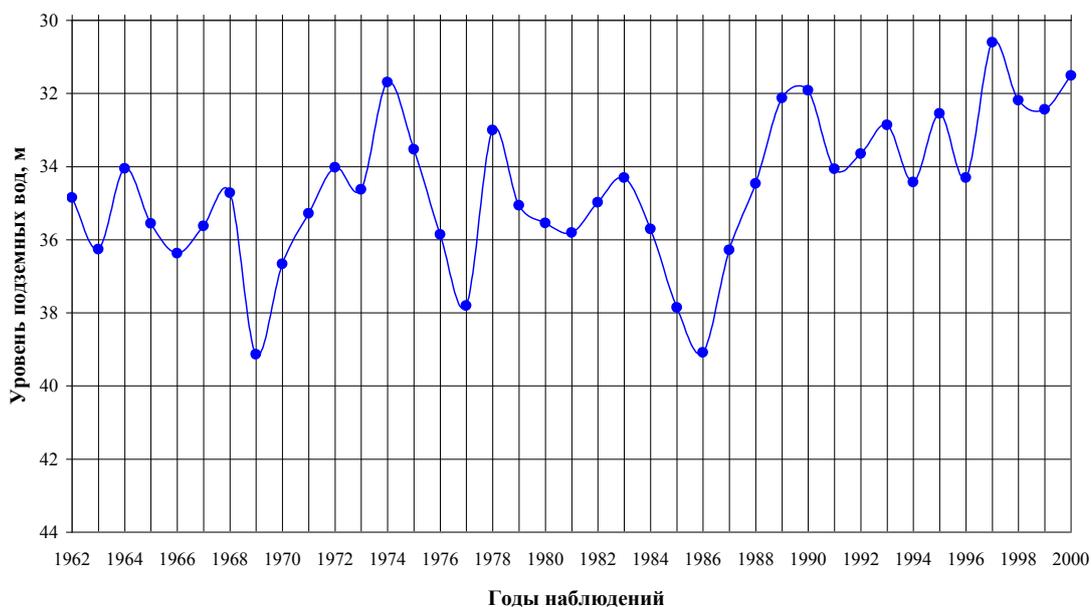


Рисунок 4.3 – Многолетний ход среднегодовых уровней подземных вод по скважине 17 [9, Рис. 4.1]

Характеристика сезонного хода срочных уровней подземных вод в 1996 году представлена на рисунке 4.4.

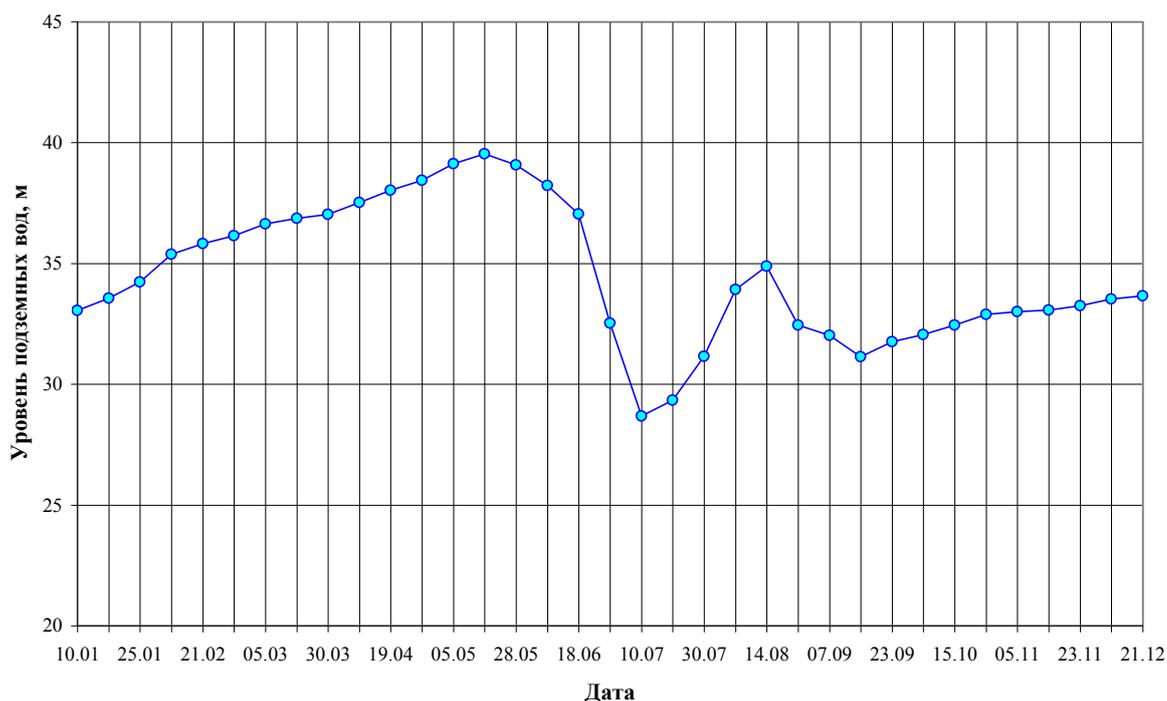


Рисунок 4.4 – Сезонный ход срочных уровней подземных вод по скв.17 в 1996 году [9, Рис. 4.2]

Уровень подземных вод в скважине в первой декаде января составил 33,05 м. В течение января-середины мая отмечался плавный спад уровней подземных вод. Минимальный уровень подземных вод (39,53 м) был зафиксирован



в середине мая. Начиная со второй декады мая начался довольно резкий подъем уровня, который продолжался до начала июля. Этот резкий подъем уровня связан с началом снеготаяния и поступлением талых вод в водоносный горизонт. Максимальный уровень подземных вод (28,67 м) был зафиксирован в конце первой декады июля. Затем в течении июля-сентября отмечались циклические колебания уровня подземных вод, который в конце сентября сменился закономерным спадом уровня. В конце декабря 1996 года уровень подземных вод в скважине составил 33,65 м. Годовая амплитуда колебания уровня составила 10,86 м.

4.3.1.7 Результаты опытно-фильтрационных работ

В период разведки Сиваглинского железорудного месторождения в 1951-1957 года были проведены опытно-фильтрационные работы в семи скважинах. Были опробованы верхнепротерозойско-нижнекембрийские отложения (водоносные породы представлены доломитами), архейские отложения (водоносные породы представлены кальцифирами, магнетитовыми и мартиновыми рудами, гранитами, гранитогнейсами) и четвертичные отложения (представлены валунно-галечниковыми отложениями с супесчаным заполнителем).

Определение основных фильтрационных параметров проводилось с использованием формул гидродинамики (формула Дюпюи). Также при определении коэффициента водопроницаемости использовалась следующая эмпирическая формула:

$$km = 80 \cdot q \quad (4.1)$$

где km – коэффициент водопроницаемости, м²/сутки; q – удельный дебит скважины, л/с·м.

При определении основных фильтрационных параметров принимались неограниченный в плане водоносный горизонт, напорный или безнапорный режим фильтрации, откачка с постоянным расходом.



В результате определения основных фильтрационных параметров по данным разведки в пределах Сиваглинского месторождения величина коэффициента водопроницаемости km архейского водоносного комплекса изменялась в довольно узких пределах от 0,54 до 3,05 м²/сутки, составляя в среднем по месторождению 1,79 м²/сутки, а величина коэффициента фильтрации k изменялась от 0,0139 до 0,0386 м/сутки, составляя в среднем по месторождению 0,0287 м/сутки. Величина коэффициента водопроницаемости km верхнепротерозойско-нижнекембрийского (усть-юдомского) водоносного комплекса изменялась в пределах от 0,72 до 4,64 м²/сутки, составляя в среднем по месторождению 2,61 м²/сутки, а величина коэффициента фильтрации k изменялась от 0,108 до 0,125 м/сутки, составляя в среднем по месторождению 0,115 м/сутки.

По результатам съёмочных и поисково-оценочных работ величина коэффициента водопроницаемости km верхнепротерозойско-нижнекембрийского (усть-юдомского) водоносного комплекса изменялась в пределах от 211 до 737 м²/сутки, а величина коэффициента фильтрации k составляла 1,09 м/сутки.

В период 2012-2015 года в пределах месторождения были проведены опытно-фильтрационные работы в трёх разведочных скважинах.

В процессе проведения опытно-фильтрационных работ в 2014 году были опробованы подземные воды объединённого архейско-протерозойского водоносного комплекса. По характеру циркуляции подземные воды трещинные и трещинно-жильные, напорные или безнапорные. Величина напора зависит от глубины вскрытия основных водоносных зон и мощности многолетнемёрзлых пород, которые являются верхним водоупором. Согласно имеющимся данным каротажных исследований, основные зоны водопритоков фиксируются в интервалах 50-150 м, мощность зон от 1,0 до 6,0 м. Обычно в скважине насчитывается от 1 до 3 зон водопритоков.

9-14 декабря 2014 года в скважине 371-г (расположение скважин см. в Приложении 3) была проведена одиночная опытная откачка продолжительностью 4,3 суток. Основные результаты одиночной опытной откачки следующие. Глубина скважины 100 м. Интервал опробования 3-100 м. Вскрытая мощность



водоносного комплекса 97 м. Статический уровень подземных вод перед началом откачки залегал на глубине 2,35 м от поверхности земли и после прекращения откачки восстановился в течении 24 часов. При одиночной откачке был достигнут дебит 1,94 л/с при понижении уровня воды в скважине 4,75 м. Удельный дебит при одиночной откачке составил 0,41 л/с·м. Величина коэффициента водопроницаемости km , определённая графоаналитическим методом по восстановлению уровня воды составила 110 м²/сутки, а определённая по началу откачки составила 128 м²/сутки. При использовании формулы Форхгеймера с учётом влияния реки Сивагли величина коэффициента водопроницаемости km составила 33,7 м²/сутки.

28-31 декабря 2014 года в скважине 330-г была проведена одиночная опытная откачка продолжительностью 3,5 суток. Основные результаты откачки следующие. Глубина скважины 150 м. Интервал опробования 2-150 м. Вскрытая мощность водоносного комплекса 148 м. Статический уровень подземных вод перед началом откачки залегал на глубине 1,8 м от поверхности земли и после прекращения откачки восстановился в течении 24 часов. При одиночной откачке был достигнут дебит 0,38 л/сек при понижении уровня воды в скважине 10,0 м. Удельный дебит при откачке составил 0,038 л/с·м. Величина коэффициента водопроницаемости km , определённая графоаналитическим методом по восстановлению уровня воды составила 1,67 м²/сутки, а определённая по началу откачки составила 2,37 м²/сутки.

Анализ полученных материалов опытно-фильтрационных работ на Сиваглинском месторождении говорит о том, что эти работы проведены на хорошем уровне и их результаты могут быть использованы для оценки основных гидрогеологических параметров объединённого архейско-протерозойского водоносного комплекса и оценки прогнозных водопритоков за счёт подземных вод в горные выработки будущего карьера.



4.3.1.8 Применение геофизических исследований с целью определения гидрогеологических характеристик

Прямым назначением гидрогеологических исследований методом расходомерии являлось:

- выделение водоносных зон;
- определение их мощности и глубины залегания;
- количественная характеристика водоносных зон.

К водоносным относятся породы, в которых по данным ГИС отмечается наличие проникновения фильтрата промывочной жидкости в стенки скважины (водопоглощение) или зафиксирован приток жидкости (водопроявление) из водоотдающих интервалов.

Выделение водоносных горизонтов производилось на основе анализа результатов расходометрических измерений с использованием данных кавернометрии.

Гидрогеологические исследования на участке работ проводились по 2 скважинам, общий объем исследования составил 243,0 м. Всего по данным расходомерии и резистивеметрии, в исследуемых скважинах, выделена 1 водоносная зона в скважине 330-г. Общая суммарная мощность водоносных зон составила 1 пог.м.

Пример выделения водоносных зон по данным каротажных исследований в скважине 330-г приведен на рисунке 4.5.

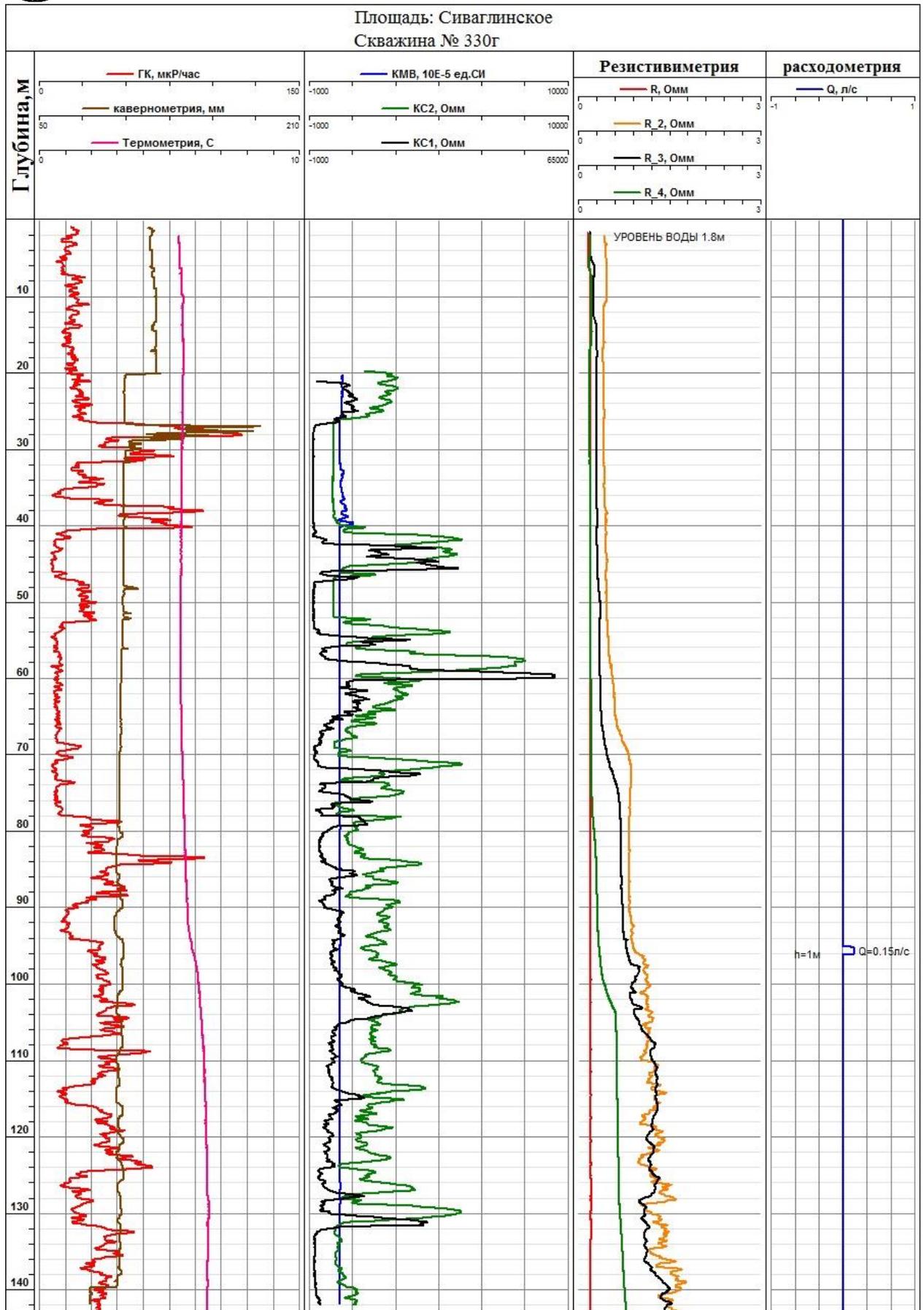


Рисунок 4.5 – Пример выделения водоносных зон по данным каротажа [9, рисунок 2.10]



4.3.2 Характеристика мерзлотно-гидрогеологических условий Сиваглинского месторождения

Железорудное месторождение Сивагли располагается на левобережье реки Сивагли в пределах площади развития отложений архейского, протерозойского и мезозойского возраста, которые повсеместно перекрыты маломощным чехлом рыхлых четвертичных отложений различного генезиса. На западе граница месторождения проходит вдоль русла реки Сивагли, а на востоке вдоль водораздела между реками Сивагли и Муркугу.

Основной водоток река Сивагли является левым притоком реки Хатыми, входящей в систему реки Тимптон. В районе месторождения она является сезонно действующим водотоком, так как в конце зимне-весеннего периода поверхностный сток полностью прекращается. Долина реки Сивагли трапецевидная, асимметричная, шириной 70-150 м. Дно долины и русло сложены валунами и галькой с песчаным заполнителем. Русло реки многорукавное. Берега высотой до 2,0 м, задернованные, плавно переходят в склон долины. На отдельных участках реки Сивагли имеется ярко выраженная высокая пойма шириной до 10-15 м.

Поверхностный сток в реке Сивагли начинается в мае и прекращается в январе-феврале. В летний период времени отмечаются дождевые паводки в период выпадения интенсивных атмосферных осадков. Согласно данным, приведенных в отчете Перваго В.А. [11] расход воды в период весеннего половодья (июнь 1953 года) составил 5120 л/с, а в период осеннего дождевого паводка – 3800 л/с. Согласно данным меженных гидрометрических съёмов расход воды в период летней межени в районе месторождения изменялся от 180 до 457 л/с. Согласно данным, полученным в процессе работ, в августе 2015 года расход воды реки Сивагли составил 333 л/с.

В соответствии со стратиграфией в гидрогеологическом разрезе месторождения можно выделить следующие водоносные комплексы (горизонты):

- четвертичный водоносный горизонт (поровые подземные воды);



- верхнепротерозойско-нижнекембрийский водоносный комплекс (трещинно-карстовые воды);
- архейско-протерозойский водоносный комплекс (трещинные и трещинно-жильные воды);
- мезозойский водоносный комплекс (трещинные и трещинно-жильные воды).

Подземные воды четвертичных отложений в пределах участка имеют почти повсеместное распространение и по генетическому признаку делятся на подземные воды элювиально-делювиальных отложений и подземные воды аллювиальных отложений.

Подземные воды элювиально-делювиальных отложений относятся, чаще всего, к надмерзлотным грунтовым водам. Они имеют повсеместное распространение и по характеру циркуляции воды являются поровыми, безнапорными. Питание этих вод осуществляется за счёт инфильтрации выпадающих атмосферных осадков и таяния льда, содержащегося в оттаивающих сезонномёрзлых породах. В связи с их приуроченностью к деятельному слою они характеризуются довольно слабой водообильностью. Дебиты источников колеблются от 0,005 до 3-4 л/с. Уровни подземных вод залегают вблизи дневной поверхности (0,0-1,5 м).

В 1951-1953 годах были проведены опытно-фильтрационные работы в нескольких шурфах и получены следующие результаты. В шурфе 12 при трёх различных ступенях дебита получены значения удельного дебита при откачке равные 0,052, 0,043 и 0,033 л/с·м. В шурфе 375 значения удельного дебита при откачке равны соответственно 0,045, 0,038 и 0,035 л/с·м. В шурфе 374 значения удельного дебита при откачке равны соответственно 0,050, 0,050 и 0,036 л/с·м.

Для определения коэффициента фильтрации использована формула Форхгеймера для несовершенных шурфов при максимально достигнутых понижениях уровня подземных вод. Величина коэффициента фильтрации составила 0,88 м/сутки (шурф 12), 0,82 м/сутки (шурф 1375) и 0,87 м/сутки (шурф 374).



Таким образом, четвертичные делювиальные отложения обладают невысокими фильтрационными свойствами и водопритоки за счёт надмерзлотных вод могут формироваться лишь в тёплый период года. В зимний период (октябрь-май) этот водоносный горизонт полностью промерзает.

Подземные воды аллювиальных отложений относятся к межмерзлотным водам и приурочены к сквозному подрусловому талику реки Сивагли. Водовмещающие породы представлены валунно-галечниковыми отложениями с песчаным и супесчаным заполнителем до 30 %. Мощность аллювия в пределах месторождения колеблется от 4,0 до 10,0 м, а вскрытая мощность водоносного горизонта от 1,8 до 6,2 м [11].

Относительным водоупором для аллювиального водоносного горизонта служат трещиноватые граниты, гранитогнейсы, кальцифиры, сиениты архейского, протерозойского и мезозойского. Глубина залегания подземных вод 0,9-4,25 м. По характеру циркуляции воды являются поровыми, безнапорными. Питание аллювиального водоносного горизонта осуществляется за счёт инфильтрации поверхностных вод реки Сивагли, а также частично за счёт инфильтрации атмосферных осадков в пределах поймы.

По имеющимся данным предыдущих исследований [11] при опробовании скважины 77 были получены следующие данные. Удельные дебиты колеблются от 1,62 до 3,17 л/с·м, а коэффициенты фильтрации от 31 до 46 м/сутки. Средний коэффициент водопроводимости составляет 195 м²/сутки.

Аллювиальный водоносный горизонт тесно связан с поверхностным стоком реки Сивагли и к концу зимнего воднокритического периода значительно истощается и его мощность уменьшается.

Верхнепротерозойско-нижнекембрийский водоносный комплекс распространён на востоке и юго-востоке месторождения Сивагли. Водовмещающие породы представлены закарстованными доломитами с прослоями и линзами известняков и мергелей. Вскрытая мощность этих отложений колеблется от 25 до 47 м.



По характеру циркуляции подземные воды относятся к трещинным и карстово-трещинным. В пределах водоразделов и в верхней части склонов подземные воды являются безнапорными. Уровни подземных вод данного комплекса залегают на различной глубине относительно поверхности земли, что обусловлено взаимным расположением областей питания, движения и разгрузки подземных вод.

На водоразделах (скв.17) уровень подземных вод залегает на глубине 28-39 м, на склонах на глубине 18-28 м, в долине реки Хатыми в зоне поглощения поверхностного стока (скв.10017) на глубине 122-129 м, а в долине реки Муркугу (скв.12-г) отмечен самоизлив подземных вод и величина напора достигает + 3,65 м от поверхности земли. Глубина залегания уровня подземных вод является величиной изменчивой в годовом и многолетнем разрезе и определяется его режимом. Питание *верхнепротерозойско-нижнекембрийского водоносного комплекса* осуществляется, в основном, за счёт инфильтрации в летний период времени атмосферных осадков на талых участках водоразделов.

В 1957 году для оценки фильтрационных параметров данного водоносного комплекса были проведены одиночные откачки из скважины 111 и 128. Основные результаты опытно-фильтрационных работ следующие. Удельные дебиты скважин колеблются от 0,01 до 0,059 л/с·м. Коэффициенты фильтрации колеблются от 0,108 до 0,125 м/сутки, составляя в среднем по месторождению 0,115 м/сутки. Коэффициент водопроницаемости составляет от 0,8 до 4,64 м²/сутки, составляя в среднем по месторождению 3,08 м²/сутки.

Архейско-протерозойский водоносный комплекс распространён в центре и на севере месторождения Сивагли и является основным водоносным комплексом, подземные воды которого участвуют в обводнении месторождения. Водовмещающие породы представлены гранитами, гранитогнейсами, магнетитовыми железными рудами, гнейсами и кальцифирами. Вскрытая мощность этих отложений достигает 250 м.

По характеру циркуляции подземные воды относятся к трещинным и трещинно-жильным. В пределах водоразделов и в верхней части склонов под-



земные воды являются безнапорными. В нижней части склонов и в долинах рек при наличии многолетнемёрзлых пород подземные воды приобретают местный криогенный напор, который может достигать 50 м.

Согласно конфигурации гидроизогипс (Приложение 3) поток подземных вод имеет юго-восточное направление. В верхней части склонов уровень подземных вод залегает на глубинах от 0 до 15 м, в нижней части склонов на глубинах от 5 до 20 м, в долине ручья Сивагли на глубинах от 2,0 до 5,0 м. Глубина залегания уровня подземных вод является величиной изменчивой в годовом и многолетнем разрезе и определяется его режимом. Питание *архейско-протерозойского водоносного комплекса* осуществляется, в основном, за счёт инфильтрации атмосферных осадков на талых участках водоразделов, а также за счёт перетекания из четвертичного аллювиального водоносного горизонта в долине реки Сивагли.

Водообильность *архейско-протерозойского водоносного комплекса* в пределах участка разведки колеблется в довольно широких пределах. В результате проведенных опытно-фильтрационных работ выявлена значительная неоднородность фильтрационных свойств в плане. Это объясняется тем, что ёмкостные и фильтрационные свойства водовмещающих горных пород в значительной мере определяются степенью их трещиноватости, открытостью трещин, наличием заполнителя и т.д.

По данным разведки Сиваглинского месторождения в 1951-1957 годах величина удельных дебитов скважин при опробовании колебалась от 0,007 до 0,029 л/с, составляя в среднем 0,018 л/с. Величина *коэффициента водопроводимости k_t архейского водоносного комплекса* изменялась в довольно узких пределах от 0,54 до 3,05 м²/сутки, составляя в среднем по месторождению 1,79 м²/сутки, а величина *коэффициента фильтрации k* изменялась от 0,0139 до 0,0386 м/сутки, составляя в среднем по месторождению 0,0287 м/сутки.

9-14 декабря 2014 года в скважине 371-г была проведена одиночная опытная откачка (прил. 27 и граф. 39). При одиночной откачке был достигнут дебит 1,94 л/с при понижении уровня воды в скважине 4,75 м. Удельный дебит



при одиночной откачке составил 0,41 л/с·м. Величина *коэффициента водопроницаемости* km , определённая различными методами изменялась от 33,7 до 128 м²/сутки. На результаты опытно-фильтрационных работ несомненное влияние оказала река Сивагли, так как скважина расположена в 12 м от уреза реки.

28-31 декабря 2014 года в скважине 330-г была проведена одиночная опытная откачка продолжительностью 3,5 суток. При одиночной откачке был достигнут дебит 0,38 л/сек при понижении уровня воды в скважине 10,0 м. Удельный дебит при откачке составил 0,038 л/с·м. Величина коэффициента водопроницаемости km , определённая графоаналитическим методом, изменялась в пределах 1,67-2,37 м²/сутки.

Мезозойский водоносный комплекс распространён на юге месторождения Сивагли. Водовмещающие породы представлены сиенитами и сиенит-порфирами. Вскрытая мощность этих отложений достигает 150 м. По характеру циркуляции подземные воды относятся к трещинным и трещинно-жильным. В пределах водоразделов и в верхней части склонов подземные воды являются безнапорными. Питание *мезозойского водоносного комплекса* осуществляется, в основном, за счёт инфильтрации атмосферных осадков на талых участках.

В процессе проведения геологоразведочных работ в 2012-2015 году данный водоносный комплекс опытными работами не опробовался. Также отсутствуют данные опытно-фильтрационных работ на других участках. Имеются лишь небольшие сведения по источникам подземных вод данного водоносного комплекса. В долине реки Левая Хатыми имеются групповые выходы подземных вод с дебитом до 4,8-7,1 л/с.

На условия формирования и циркуляции подземных вод всех водоносных комплексов оказывает непосредственное влияние геокриологическая обстановка участка месторождения, расположенного в зоне островного развития многолетнемёрзлых пород. Особенности площадного распространения многолетнемёрзлых пород нашли своё отражение на гидрогеологической карте месторождения (Приложение 3).

Согласно геокриологического районирования Чульманской впадины участок месторождения Сивагли относится к зоне островного распространения многолетнемерзлых пород (ММП). Как отмечалось ранее, водоразделы в бассейне реки Сивагли представляют собой залесённые увалы с полого-выпуклыми поверхностями выравнивания. Ведущую роль в формировании современного рельефа играют денудационные и эрозионные процессы. Глубина расчленения рельефа 50-70 м при максимальных абсолютных отметках водоразделов до 1150 м. Основной водоток река Сивагли в районе месторождения имеет меридиональное направление. Особенности строения рельефа и степень его расчленённости определяют наряду с другими факторами особенности развития ММП.

Согласно гидрогеологической карте месторождения (Приложение 3) многолетнемерзлые породы занимают долину реки Сивагли и нижнюю часть склона западной и северо-западной экспозиции. На большей части месторождения многолетнемерзлые породы отсутствуют (рисунок 4.6).

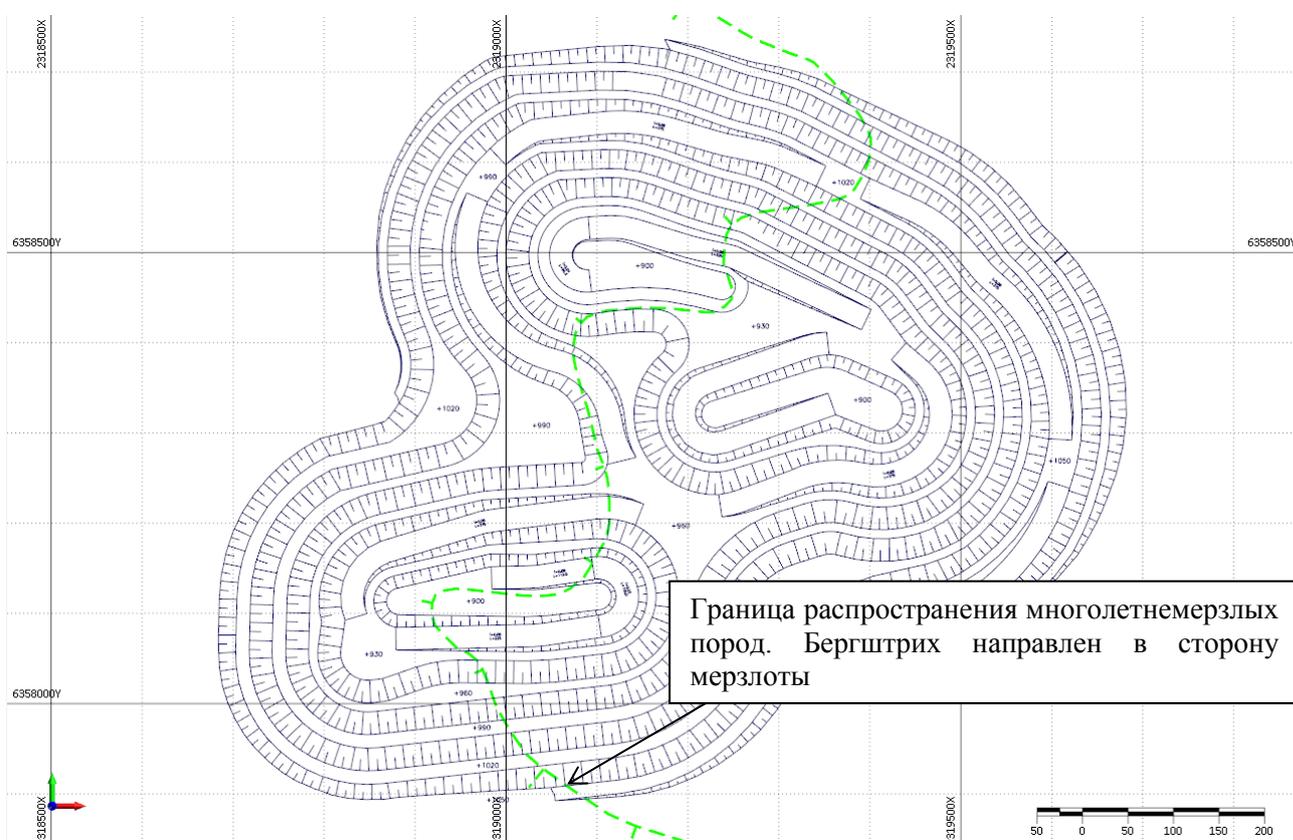


Рисунок 4.6 – Распространение многолетнемерзлых пород на проектном контуре карьера



По данным геотермических замеров и разбурированию ледяных пробок мощность ММП в скв.96 – 47 м, в скв.19 – 30 м, в скв.66 – 25 м, скв.99 -30 м, в скв.57 – 10 м, в скв.89 – 15 м, в скв.81 – 35 м, в скв.71 – 30 м. Максимальная мощность ММП в пределах месторождения зафиксирована в долине реки Сивагли (скв.77), где она составила 56 м. Температура горных пород на подошве слоя годовых теплооборотов (15-20 м) изменялась от $-4,2^{\circ}\text{C}$ до $-0,3^{\circ}\text{C}$. Таким образом, в пределах месторождения Сивагли имеется островная мерзлота с мощностью от 10 до 56 м, наиболее жёсткие геокриологические условия фиксируются в долине реки Сивагли. Геотермический градиент в многолетнемерзлых породах обычно составляет $1-2^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$.

В области распространения талых пород температура горных пород на подошве слоя годовых теплооборотов (15-20 м) изменялась от $+ 0,7^{\circ}\text{C}$ до $+1,2^{\circ}\text{C}$. В пределах водоразделов, сложенных доломитами, температура горных пород составляет от $+ 0,9^{\circ}\text{C}$ до $+ 1,4^{\circ}\text{C}$. Геотермический градиент в талых породах в интервале глубин 20-60 м составляет $1,1 - 1,4^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$, а в интервале глубин 60-125 м составляет $0,4 - 0,8^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$. В процентном отношении многолетнемерзлые породы занимают до 30-35 % площади месторождения.

4.3.3 Характер обводненности и оценка прогнозных водопритоков в чашу проектируемого карьера

Основным водоносным комплексом в пределах месторождения является архейско-протерозойский водоносный комплекс, трещинные и трещинно-жильные подземные воды которого будут принимать непосредственное участие в обводнении месторождения.

В пределах месторождения максимальные уровни подземных вод будут залегать в интервале абсолютных отметок 1040-1080 м.

В работе [9] был выполнен расчет величин прогнозных водопритоков в проектируемый карьер. Величина понижения уровня подземных вод в пределах проектируемого карьера принималась равная 200 м. Результатами расчетов

установлена суммарная величина водопритоков за счет подземных и поверхностных вод в карьер, которая составила 403,02 м³/час.

4.3.4 Водоотведение

Как отмечалось ранее, в обводнении месторождения будут принимать участие трещинные и трещинно-жильные воды архейско-протерозойского водоносного комплекса, а также поровые воды четвертичного водоносного горизонта в долине реки Сивагли. По характеру циркуляции подземные воды напорно-безнапорные, статический уровень подземных вод будет залегать на глубине от 2,5 до 4,5 м. По данным опытно-фильтрационных работ коэффициент водопроницаемости водообильность архейско-протерозойских отложений составляет от 5 до 15 м²/сутки. Многолетнемёрзлые породы мощностью до 50 м имеют островное распространение.

На месторождении предусматривается отвод русла реки Сивагли к западу с помощью руслоотводного канала. Для исключения фильтрации через дно и откосы предусмотрено устройство противофильтрационного экрана (рисунок 4.7)

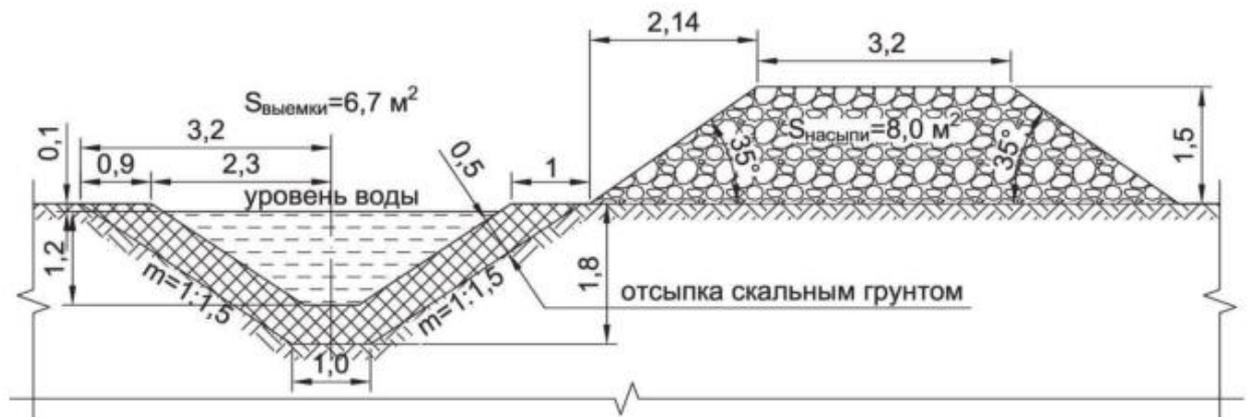


Рисунок 4.7 – Параметры руслоотводного канала

В 100 м от канала между руслом реки Сивагли и будущим карьером сооружается линейный ряд из 4-х водопонижающих скважин глубиной 300 м. Конструкция этих скважин должна обеспечивать установку насосов с произво-



дительностью 40-50 м³/час на глубину не менее 200 м. Производительность каждой скважины 1000 м³/сутки. Расстояние между скважинами 250 м.

4.4 Технологические факторы

Производственная мощность горнодобывающего предприятия, на базе Сиваглинского и Пионерского месторождений, установлена заданием на проектирование на уровне 3500 тыс. т. При этом производительность Сиваглинского карьера принята на уровне 1250 тыс. т.

Проектная мощность Пионерского месторождения принимается с учетом уровня добычи на Сиваглинском месторождении, в период их совместной разработки. В последующем предусмотрено увеличение до 3500 тыс. т.

В соответствии с решениями ТЭО, система разработки Сиваглинского месторождения, характеризуется:

– по направлению развития горных работ (классификация акад. В. В. Ржевского) – как углубочная кольцевая центральная, с внешними отвалами;

– по способу производства вскрышных работ (классификация академика Н. В. Мельникова) – как транспортная, с размещением вскрышных пород на внешних отвалах автомобильным транспортом.

Пустые породы Сиваглинского месторождения будут вывозиться автосамосвалами за пределы залегания полезного ископаемого на внешний отвал, расположенный вдоль южной границы карьера.

Ведение горных работ предусмотрено одноковшовыми экскаваторами ЭКГ-12 с электрическим и Komatsu РС-1250 с дизельным приводом. В качестве транспортных средств предусмотрено использование автосамосвалов БелАЗ 75131 грузоподъемностью 130 т. Доставка железной руды на перегрузочный пункт планируется осуществлять автосамосвалами Nowo 8x4 китайского производства, грузоподъемностью 35 т [11].

Планировочные работы на отвале вскрышных пород и на подчистке подъездов к экскаватору планируется бульдозерами Четра Т25.02.



5. Геомеханическое обоснование параметров, обеспечивающих устойчивость борта и его элементов в зависимости от геологического строения массива

Устойчивость бортов и уступов обеспечивается при условии превышения удерживающих сил над сдвигающими, действующими по наиболее напряженной поверхности скольжения в прибортовом массиве.

Оценку устойчивости откосов и определение максимальных параметров бортов и уступов производят расчетом по методам и схемам, учитывающим геологические условия месторождения и напряженное состояние массива.

5.1 Обоснование физико-механических характеристик пород прибортового массива для расчетов устойчивости бортов (уступов) карьера

При обосновании принимаемых к расчетам физико-механических характеристик пород стоит задача максимально использовать все имеющиеся данные об изучаемом объекте и при этом учесть степень надежности и достоверности произведенных измерений.

Прочностные показатели горных пород прибортового массива определялись непосредственно лабораторными испытаниями образцов. В то же время для выполнения расчетов устойчивости бортов карьеров необходимо использовать прочностные характеристики, которые характеризуют не образец горной породы, а трещиноватый массив.

При обосновании физико-механических характеристик применен критерий сопротивления пород сдвигу – критерий Хука-Брауна, основанный на введении дополнительных эмпирических параметров в критерий Кулона-Мора, позволяющий достаточно точно определять прочность горных пород, находящихся в естественных условиях, так как основан на результатах большого числа экспериментальных исследований. Критерий устанавливается на основе определения физико-механических характеристик неповрежденных горных по-



род и дальнейшим вводом трех факторов, ухудшающих эти характеристики на основе характеристик нарушенности массива.

В процессе моделирования породы ненарушенного массива поэтапно подвергаются внешним воздействиям как природного, так и техногенного происхождения. В результате моделирования прочностные характеристики горных пород снижаются и становятся максимально близкими к характеристикам массива горных пород в естественных условиях. Показатели, которые учитываются при расчете критерия Хука-Брауна.

Уравнение критерия Хука-Брауна выражается формулой [23, 24]:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \sigma_{сж} \cdot \left(m_b \cdot \frac{\sigma_3}{\sigma_{сж}} + s \right)^a \quad (5.1)$$

где σ_1, σ_3 – главные максимальные и минимальные напряжения, МПа;
 $\sigma_{сж}$ – прочность на одноосное сжатие ненарушенной породы, МПа;
 m_b, s, a – постоянные Хука-Брауна, которые определяются по формулам:

$$m_b = m_i \cdot \exp\left(\frac{GSI - 100}{28 - 14 \cdot D}\right) ; \quad (5.2)$$

$$s = \exp\left(\frac{GSI - 100}{9 - 3 \cdot D}\right) ; \quad (5.3)$$

$$a = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \cdot \left(e^{-\frac{GSI}{15}} - e^{-\frac{20}{3}} \right) \quad (5.4)$$

где GSI – геологический индекс прочности (Geological Strength Index),
 m_i – параметр ненарушенной горной породы, D – коэффициент техногенной нарушенности массива. e – основание натурального логарифма (число Эйлера).

Численный расчет индекса GSI вычисляется через показатель качества породы RQD , который определяется как процентное отношение суммарной длины цельных интервалов керна длиной более 100 мм, каждый ограниченный естественными трещинами, к длине бурового рейса



Для определения показателя RQD и определения свойств коренных пород Заказчиком была предоставлена фотодокументация керна скважин, пробуренных в результате проведения геологоразведочных работ в 2013-2014 гг. Следует отметить, что при бурении скважин для геомеханического описания керна рекомендуется использовать трехколонковое бурение вместо часто используемого двухколонкового бурения при проведении геологоразведочных работ. При использовании тройных колонковых труб обеспечивается максимальная сохранность керна, что способствует меньшему образованию дополнительных трещин (механические трещины) и упрощает задачу их корректной интерпретации и документирования. Это значит что параметр RQD, определенный по результатам геологического бурения, может быть занижен, однако это все равно поможет увидеть общую картину о трещиноватости и нарушенности коренных пород на месторождении.

Геомеханиками лаборатории "Устойчивость бортов карьеров" (далее ЛУБК) была обработана предоставленная документация по геологоразведочным скважинам, по которым имелась качественная фото и первичная геологическая документация. В общей сложности геомеханики ЛУБК произвели описание 20 скважин общим объемом 2475 п.м.

Параметры документированных скважин представлены в таблице 5.1.



Таблица 5.1

Параметры скважин, описанных в камеральных условиях

| № п/п | Номер скважины | Координаты устья скважин | | | Глубина, м | Угол наклона скважины, град | Азимут падения скважины, град | Год бурения |
|-------|----------------|--------------------------|--------------|----------|------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------|
| | | Север | Восток | Z | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 301 | 6 358 153.70 | 2 319 138.66 | 1 062.20 | 60.0 | 70 | 90 | 2014 |
| 2 | 310 | 6 358 652.62 | 2 319 147.52 | 1 074.88 | 300.0 | 70 | 90 | 2014 |
| 3 | 315 | 6 358 570.50 | 2 319 183.50 | 1 074.90 | 277.0 | 70 | 183 | 2014 |
| 4 | 333 | 6 358 500.64 | 2 319 297.42 | 1 079.58 | 175.5 | 70 | 90 | 2014 |
| 5 | 342 | 6 358 223.00 | 2 319 500.70 | 1 085.65 | 100.0 | 71 | 180 | 2014 |
| 6 | 346 | 6 358 502.23 | 2 319 440.54 | 1 087.57 | 70.5 | 70 | 180 | 2014 |
| 7 | 347 | 6 358 007.10 | 2 319 507.67 | 1 066.46 | 53.0 | 71 | 180 | 2014 |
| 8 | 348 | 6 358 272.60 | 2 319 552.60 | 1 088.73 | 139.0 | 71 | 90 | 2014 |
| 9 | 348a | 6 358 183.57 | 2 319 545.98 | 1 085.32 | 79.0 | 71 | 90 | 2014 |
| 10 | 349 | 6 358 001.37 | 2 319 039.16 | 1 050.30 | 38.0 | 70 | 180 | 2014 |
| 11 | 350 | 6 358 068.44 | 2 319 032.51 | 1052.00 | 123.0 | 71 | 180 | 2014 |
| 12 | 352 | 6 358 244.40 | 2 319 019.70 | 1 056.00 | 250.0 | 70 | 180 | 2014 |
| 13 | 353a | 6 357 971.73 | 2 318 938.61 | 1 044.25 | 35.0 | 72 | 90 | 2014 |
| 14 | 354a | 6 357 998.32 | 2 318 940.75 | 1 044.99 | 47.1 | 71 | 90 | 2014 |
| 15 | 355a | 6 358 035.13 | 2 318 943.28 | 1 045.85 | 80.0 | 72 | 90 | 2014 |
| 16 | 357 | 6 358 249.80 | 2 318 939.50 | 1 050.70 | 250.0 | 69 | 180 | 2014 |
| 17 | 362 | 6 358 067.60 | 2 319 119.70 | 1057.20 | 56.0 | 70 | 180 | 2014 |
| 18 | 366 | 6 358 146.20 | 2 319 399.33 | 1 080.43 | 67.0 | 70 | 183 | 2014 |
| 19 | 367 | 6 358 022.00 | 2 318 843.30 | 1 040.90 | 110.0 | 72 | 183 | 2014 |
| 20 | 368 | 6 358 152.90 | 2 318 844.80 | 1 043.30 | 165.0 | 70 | 180 | 2014 |

Распределение этих скважин на площади Сиваглинского месторождения представлено на рисунке 5.1.

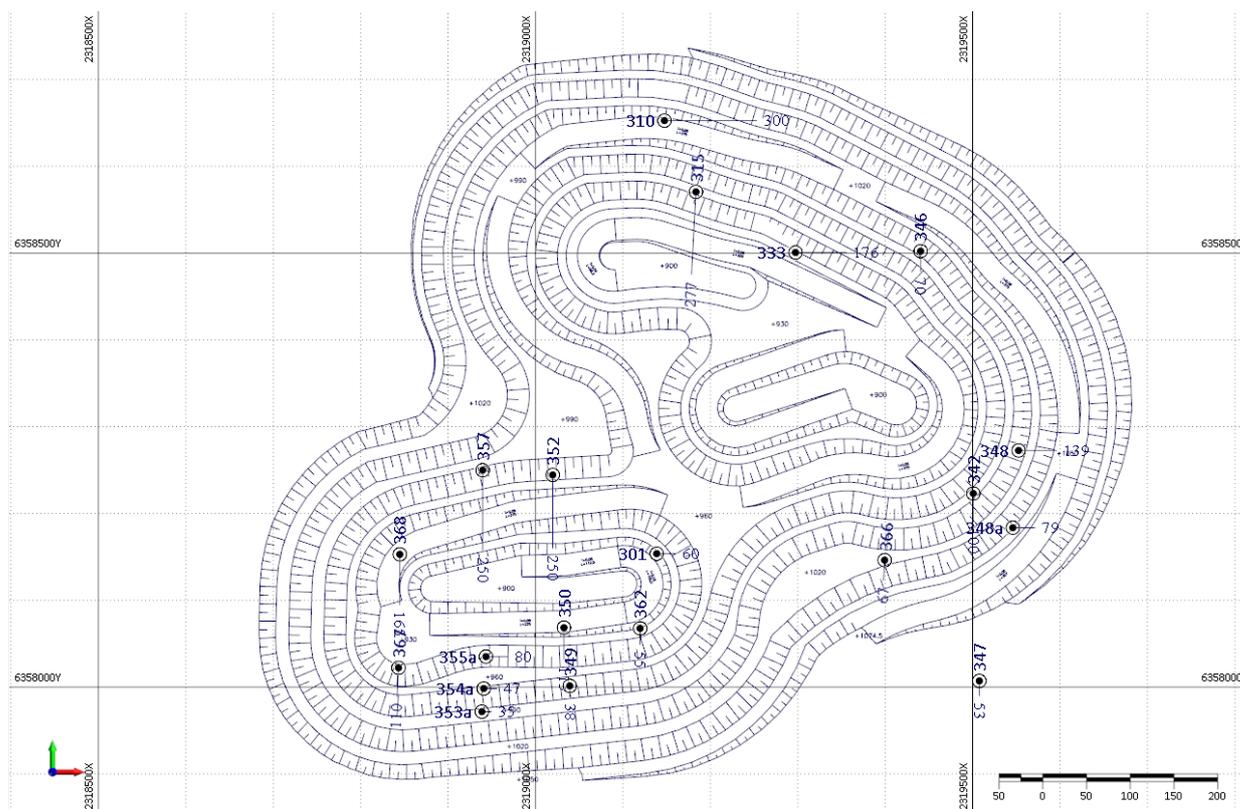


Рисунок 5.1 – Расположение геомеханически задокументированных скважин на площади Сиваглинского месторождения

Геомеханическим описанием установлено, что показатель качества породы (RQD) в юго-западной части карьера (скважины 353а, 354а, 355а, 367, 349, 350, 362) в районе расположения реки Сивагли имеет значительно меньшее значение в сравнении с остальными задокументированными скважинами. Среднее значение показателя RQD для рассматриваемого участка составляет 36,1, что характеризует породы как сильнотрещиноватые (рисунок 5.2).

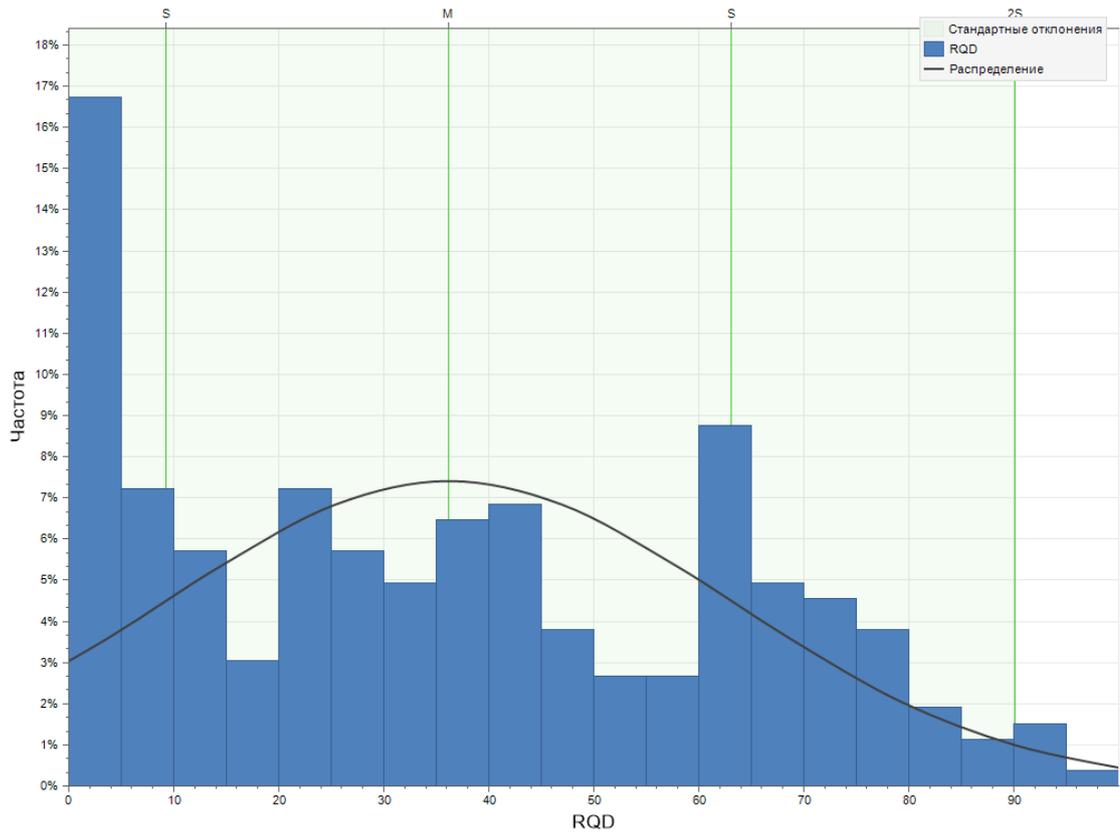


Рисунок 5.2 – Гистограмма показателя качества породы (RQD), полученная по геомеханическому описанию скважин 353а, 354а, 355а, 367, 349, 350, 362

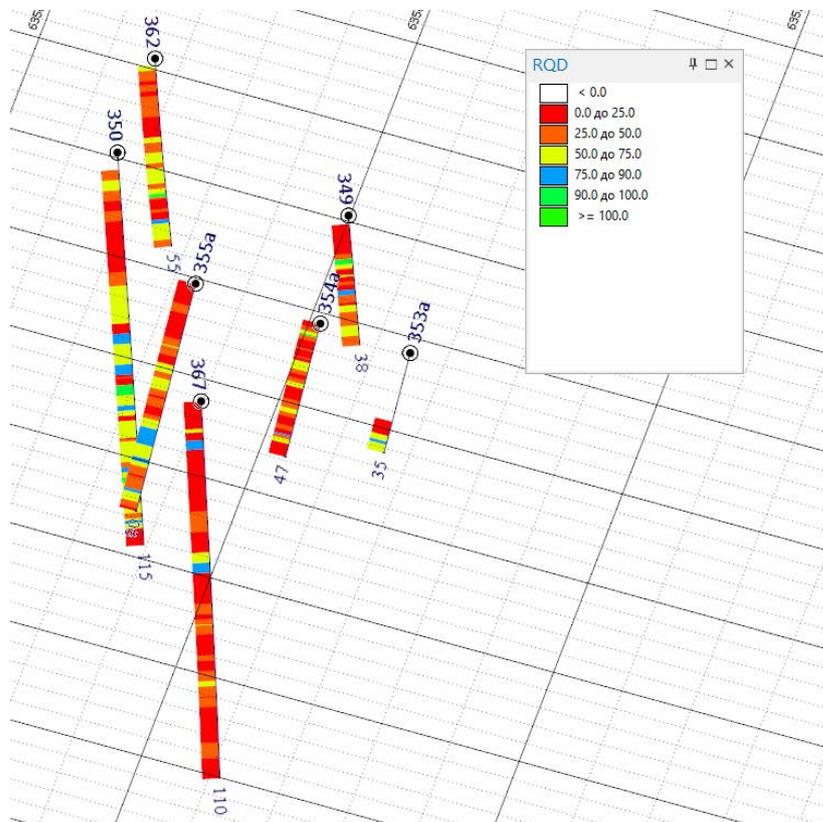


Рисунок 5.3 – Распределение показателя качества породы (RQD) по скважинам 353а, 354а, 355а, 367, 349, 350, 362

Рассмотрим вышеприведённые скважины более подробно:

Скважина 353а (глубина 35,0 м)

Фотодокументация сохранилась только для интервала 21,1-35,0 м. Интервал 21,1-26,1 м представлен (рисунок 5.4) выветренной породой до состояния супеси, щебня. В интервале 26,1-31,4 м качество породы улучшается, но местами столбик керна выветрен до состояния щебня (рисунок 5.5).



Рисунок 5.4 – Керновый ящик скважины 353а инт. 21,1-26,1 м



Рисунок 5.5 – Керновый ящик скважины 353а инт. 26,1-31,4 м

Скважина 354а (глубина 50,1 м)

Порода на всю глубину скважины выветренная. Стоит отметить, что в интервале 42,6-45,9 м порода выветрена до щебня, в интервале 45,9-50,1 м супесь (рисунок 5.6).

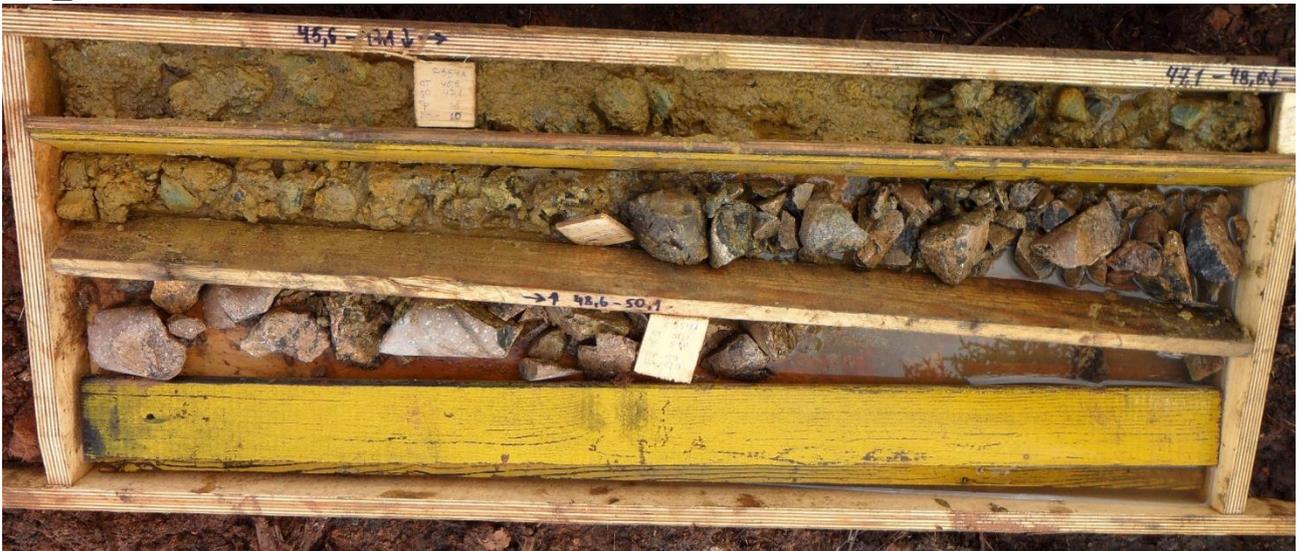


Рисунок 5.6 – Керновый ящик скважины 354а инт. 46,1-50,1 м

Скважина 355а (глубина 80 м)

По скважине наблюдается улучшение качества породы по сравнению с вышеописанными скважинами. С увеличением глубины качество породы улучшается, до глубины 19,9 м порода сильнотрещиноватая.

По остальным задокументированным скважинам (рисунок 5.7), расположенным на площади проектного контура карьера средний показатель качества породы составляет 66,9, что характеризует породы как среднетрещиноватые близкие к слаботрещиноватым.

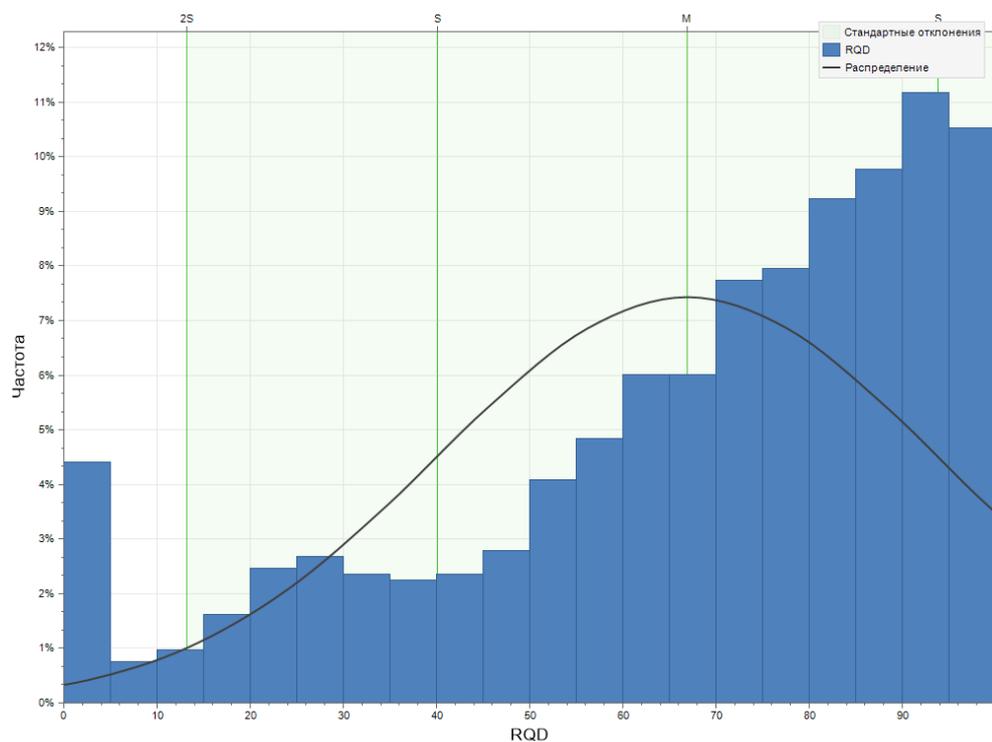


Рисунок 5.7 – Гистограмма показателя качества породы (RQD) по Сиваглинскому месторождению

В результате выше приведенных исследований принято решение южную и юго-западную часть карьера выделить в отдельный домен Б, который характеризуется повышенной трещиноватостью и нарушенностью, в связи с чем условия, характеризующие устойчивость борта и его элементов, хуже. Границы домена Б представлены на рисунке 5.8.

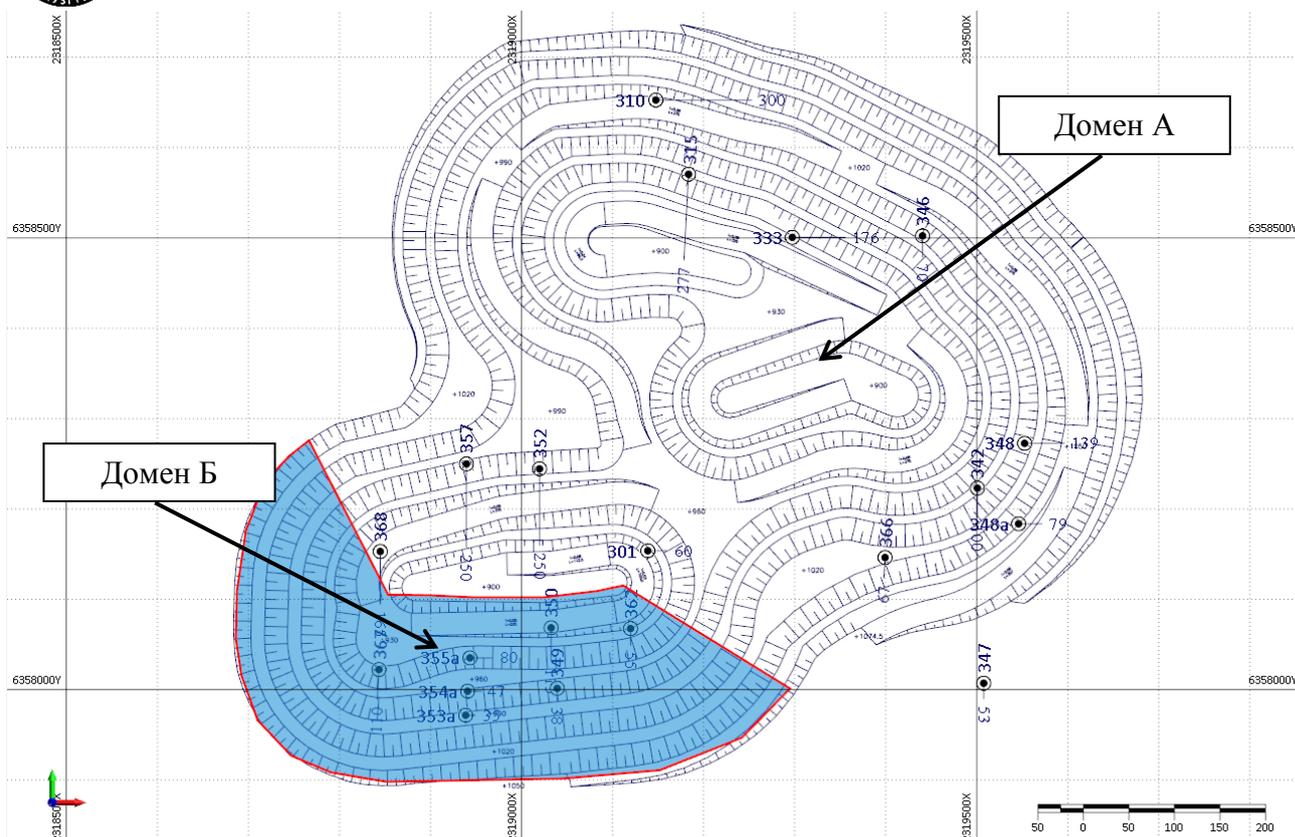


Рисунок 5.8 – Расположение домена Б при проектном положении карьера

На основании упрощенного геомеханического описания керна геолого-разведочных скважин и результатов определения физико-механических свойств пород были построены паспорта прочности для условий Сиваглинского месторождения по критерию Хука-Брауна, представленные в Приложении 4.

Проанализировав геологические разрезы по Сиваглинскому месторождению, можно сделать вывод, что месторождение слагают преимущественно следующие типы пород:

- граниты;
- сиенит-порфиры;
- гранито-гнейсы;
- кальцифиры;
- диопсидовые породы (диопсидиты);
- диопсид-плаггиоклазовые кристаллические сланцы.

Из представленных в таблице 4.4 результатов испытаний видно, что минимальный угол внутреннего трения во вмещающих породах Сиваглинского месторождения составляет не менее $50,55^\circ$ (характерно для гранитов). На осно-



вании построенных паспортов прочности горных пород по критерию Хука-Брауна установлен минимальный угол внутреннего трения равный 27° (сиенит-порфиры в домене Б).

Результатами лабораторных испытаний установлено, что в категорию крепких пород попадают все типы пород ($\sigma_{сж} = 80-153$ МПа), кроме кальцифиров, которые по показателю временного сопротивления сжатию относятся к породам средней крепости ($\sigma_{сж} = 53$ МПа).

В таблице 5.2 приведены физико-механические характеристики пород, определенные по результатам анализа лабораторных исследований, упрощенного геомеханического описания керна и обобщенного критерия прочности Хука-Брауна.

Таблица 5.2

Физико-механические характеристики коренных пород прибортового массива

| Наименование породы | Плотность ρ , т/м ³ | Сцепление С, МПа | Угол внутреннего трения φ |
|--|--|---------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Домен А | | | |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды | 2,75 | 6,146 | 38,4 |
| Кальцифиры, мрамор | 2,76 | 2,895 | 30,8 |
| Гранито-гнейсы | 2,80 | 6,219 | 39,3 |
| Граниты | 2,65 | 8,120 | 39,3 |
| Сиенит-порфиры | 2,69 | 10,772 | 35,2 |
| Диопсид-плагиоклазовые кристаллические сланцы | 2,76 | 5,779 | 27,4 |
| Диопсидовые породы (диопсидиты) | 2,76 | 2,895 | 30,8 |
| Домен Б | | | |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды | 2,75 | 4,307 | 30,0 |
| Гранито-гнейсы | 2,80 | 4,377 | 30,8 |
| Граниты | 2,65 | 5,715 | 30,9 |
| Сиенит-порфиры | 2,69 | 7,410 | 27,0 |

Сцепление в образце не может характеризовать массив, представляющий собой не монолит, а трещиноватую среду. Наличие в массиве горных пород



трещин, разбивающих его на отдельные блоки, приводит к значительному снижению прочности массива по сравнению с прочностью образца.

Анализ лабораторных и натурных исследований прочностных свойств образцов горных пород и трещиноватых горных массивов (методом разрушения больших призм и обратными расчетами разрушенных участков бортов и откосов уступов на карьерах), выполненных под руководством Г.Л. Фисенко показал, что основными факторами, влияющими на прочностные характеристики массива, являются:

- сцепление пород, слагающих горные массивы, определяемое лабораторными испытаниями образцов пород (C_o);
- степень (интенсивность) трещиноватости пород массива;
- размер и форма элементарных структурных блоков, на которые разбит массив.

Такой эффект влияния трещиноватости на величину сцепления массива объясняется тем, что напряженное состояние, возникающее под влиянием касательных напряжений в прибортовом массиве карьера, охватывает зону в области формирующейся поверхности скольжения. Поле касательных напряжений в предельном состоянии придаст элементарным блокам, ограниченными трещинами, вращательное движение. При этом предельное состояние прибортового массива наступает при напряжениях, меньших, чем при срезе блоков пород по поверхности скольжения.

Величина зоны предельных напряжений в прибортовом массиве карьера зависит от параметров (высоты) борта: чем выше деформирующийся борт, тем большую мощность имеет зона предельных напряжений, а потому тем больших размеров структурные блоки приобретают возможность вращательного движения, в то время как при малой высоте крупные структурные блоки в предельном его состоянии должны были бы быть срезанными.

Данная гипотеза деформирования и разрушения структурированного трещиноватого массива была предложена проф. Г.Л. Фисенко в работе [15], которая объясняет причину снижения сцепления в массиве пород по сравнению



со сцеплением монолитного образца породы.

Изложенная схема деформирования и разрушения трещиноватого массива характерна для условий, когда поверхность скольжения (разрушения) не совпадает с четко выраженной крупной поверхностью ослабления – с контактами слоев, дизъюнктивными нарушениями, сплошными трещинами большого протяжения и др. При совпадении поверхности скольжения с поверхностью ослабления происходит плоское скольжение пород по поверхности ослабления; в этих случаях величина сцепления не зависит от размеров деформируемых массивов и структурных блоков и принимается равной сцеплению по поверхности ослабления.

Величина сцепления пород в массиве C_m определяется по следующей формуле:

$$C_m = \frac{C_o - C'}{1 + a \cdot \ln \frac{H}{l}} + C' \quad (5.5)$$

где C_o – сцепление в образце, т/м²; C' – сцепление по контактам между блоками пород, т/м²; H – высота прибортового массива, м; l – средний размер элементарного структурного блока массива, ограниченного трещинами, м; a – коэффициент, зависящий от прочности породы в монолитном образце и степени и характера трещиноватости.

Для условий Сиваглинского месторождения коэффициент структурного ослабления определен в зависимости от приведенных выше показателей по ФНиП [2] и Методическим указаниям [4], и по результатам геологического и упрощенного геомеханического описания керна.

В связи с отсутствием данных о сцеплении по контактам между блоками пород, показатель C' принят равным нулю. Высота прибортового массива определена Проектной документацией [11] и равна 150 м, средний размер элементарного структурного блока определен по фотодокументации керна, коэффициент a принят согласно ФНиП [2, Приложение №7, таблица 2].

Коэффициент структурного ослабления λ равен:

- домен А = 0,051;



- домен $B = 0,024$.

Физико-механические характеристики четвертичных отложений приняты как средневзвешенные по результатам инженерно-геологических изысканий – по инженерно-геологическим колонкам пробуренных на месторождении скважин с учетом процентного соотношения отдельных инженерно-геологических элементов. Нормативные характеристики физико-механических свойств выделенных инженерно-геологических элементов приведены в таблицах 5.3 и 5.4.

В таблице 5.5 приведены физико-механические характеристики пород прибортового массива, принятые к расчету с учетом проведенного анализа.



Таблица 5.3

Нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств дисперсных грунтов по выделенным ИГЭ

| Номер ИГЭ | Наименование ИГЭ | Статистические показатели | суммарная влажность, д.е. | влажность заполнения, д.е. | влажность | | | консистенция | плотность | | | пористость проц. | коэффициент пористости | коэффициент водонасыщения | Засоленность, проц. | Расчетное сопротивление основания, МПа | Угол внутреннего трения, град. | Удельное сцепление, МПа | Модуль деформации, МПа |
|-----------|---|--|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------|----------------------------|---|--|------------------|---|---------------------------|---------------------|--|--------------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | | влажность на границе текучести | влажность на границе раскатывания | число пластичности | | минер. частиц грунта г/см3 | грунта г/см3 | сухого грунта г/см3 | | | | | | | | |
| 1 | Песок гравелистый с прослоями и линзами средней крупности, неоднородный | интервал | 0.04 0.20 | 0.04 0.26 | - | - | - | | 2.02 2.73 | 1.58 2.19 | 1.35 2.07 | 2.54 | 0.57 | 0.56 | не зас. | 0.5* | 36* | 1* | 38* |
| | | п х g V расч α =0,85 расч α =0,95 | 9 0.13 | 9 0.15 | - | - | - | | 6 2.54 | 6 1.85 0.234 0.127 1.74 1.67 | 6 1.91 | 6 1.61 1.86 | 6 1.93 0.109 0.057 1.88 1.84 | 36.37 | 0.57 | не зас. | 0.5* | 36* | 1* |
| 2 | ИГЭ - 2 Супесь щебенчатая пылеватая твердая | интервал | 0.06 0.15 | 0.08 0.25 | 0.18 0.27 | 0.14 0.22 | 0.03 0.06 | | 2.68 2.78 | 1.77 2.06 | 1.61 1.86 | 2.74 | 0.58 | 0.53 | не зас. | 0.28* | 28* | 0.016* | 20* |
| | | п х g V расч α =0,85 расч α =0,95 | 14 0.11 | 14 0.16 | 14 0.21 | 14 0.17 | 0.04 | -0.10 | | 6 2.74 | 6 1.93 0.109 0.057 1.88 1.84 | 6 1.73 | 6 1.73 | 36.69 | 0.58 | не зас. | 0.28* | 28* | 0.016* |
| 2а | ИГЭ - 2а Супесь дресвяная текучая | интервал | 0.13 0.40 | 0.17 0.52 | 0.17 0.26 | 0.13 0.21 | 0.03 0.06 | | 2.67 2.84 | 1.78 2.17 | 1.29 1.92 | 2.75 | 0.73 | 0.79 | не зас. | 0.15* | 21* | 0.011* | 10** |
| | | п х g V расч α =0,85 расч α =0,95 | 16 0.21 | 14 0.26 | 16 0.21 | 16 0.16 | 0.05 | 2.12 | | 12 2.75 | 12 1.94 0.134 0.069 1.90 1.87 | 12 1.58 | 12 1.58 | 42.34 | 0.73 | не зас. | 0.15* | 21* | 0.011* |



Продолжение таблицы 5.3

| Номер ИГЭ | Наименование ИГЭ | Статистические показатели | суммарная влажность, д.е. | влажность заполнения, д.е. | влажность | | | консистенция | плотность | | | пористость проц. | коэффициент пористости | коэффициент водонасыщения | Засоленность, проц. | Расчетное сопротивление основания, МПа | Угол внутреннего трения, град. | Удельное сжатие, МПа | Модуль деформации, МПа |
|-----------|---|--|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------|--|--|---------------------------------|------------------|------------------------|---------------------------|---------------------|--|--------------------------------|----------------------|------------------------|
| | | | | | влажность на границе текучести | влажность на границе раскатывания | число пластичности | | минер. частиц грунта г/см ³ | грунта г/см ³ | сухого грунта г/см ³ | | | | | | | | |
| 3 | ИГЭ - 3 Суглинок дровяный пылеватый твердый | интервал п х g V расч α =0,85 расч α =0,95 | 0,07 0,37 12 0,15 | 0,08 0,45 12 0,20 | 0,22 0,37 12 0,29 | 0,14 0,25 12 0,20 | 0,08 0,13 12 0,09 | -0,01 | 2,69 2,91 8 2,79 | 1,92 2,27 8 2,05 0,112 0,055 2,01 1,97 | 1,64 2,12 8 1,82 | 34,94 | 0,54 | 0,78 | не зас. | 0,31* | 25* | 0,026* | 27* |
| 4 | ИГЭ -4 Дровяный грунт с супесчаным заполнителем твердый | интервал п х g V расч α =0,85 расч α =0,95 | 0,04 0,18 28 0,61 | 0,08 0,20 29 0,12 | 0,19 0,32 22 1,26 | 0,15 0,26 22 0,18 | 0,03 0,09 22 1,08 | -0,05 | 2,70 2,79 9 2,74 | 1,96 2,08 9 2,04 0,040 0,020 2,03 2,01 | 1,81 1,96 10 1,89 | 31,09 | 0,45 | 3,68 | не зас. | 0,4* | 43* | 0,002* | 50* |
| 5 | Щебнистый грунт с супесчаным заполнителем твердый | интервал п х g V расч α =0,85 расч α =0,95 | 0,03 0,35 40 0,07 | 0,05 0,37 40 0,10 | 0,18 0,32 33 0,22 | 0,15 0,27 33 0,17 | 0,03 0,09 33 0,05 | -1,61 | 2,68 2,85 9 2,73 | 2,07 2,23 9 2,13 0,059 0,028 2,11 2,09 | 1,96 2,09 9 2,02 | 25,94 | 0,35 | 0,56 | не зас. | 0,45* | 43* | 0,002* | 50** |



Таблица 5.4

Нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств скальных грунтов по выделенным ИГЭ

| № ИГЭ | Наименование ИГЭ | статистические показатели | плотность грунта, г/см ³ | | водопоглощение в д.е. | | Временное сопротивление сжатию, МПа | | | Коэффициент размягчаемости | | |
|-------|--|---------------------------|-------------------------------------|------|-----------------------|-------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|
| | | | интервал | п | интервал | п | в сухом состоянии | в водонасыщенном состоянии | в сухом состоянии | в водонасыщенном состоянии | в сухом состоянии | в водонасыщенном состоянии |
| 6 | ИГЭ - 6 Песчаник мелкокристаллический средней прочности размягчаемый | интервал | 2.36 | 2.41 | 0.018 | 0.037 | 26.8 | 75.3 | 15.11 | 46.20 | 0.54 | 0.61 |
| | | п | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | |
| | | X _n | 2.39 | | 0.027 | | 56.1 | | 31.95 | | 0.57 | |
| | | g | 0.021 | | | | | | 13.053 | | | |
| | | v | 0.009 | | | | | | 0.409 | | | |
| | | расч a=0,95 | 2.37 | | | | | | 19.99 | | | |
| 7 | ИГЭ - 7 Доломит средней прочности размягчаемый | интервал | 2.63 | 2.82 | 0.004 | 0.024 | 47.7 | 92.6 | 29.20 | 105.00 | 0.52 | 0.65 |
| | | п | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 | |
| | | X _n | 2.74 | | 0.011 | | 73.5 | | 42.88 | | 0.59 | |
| | | g | 0.062 | | | | | | 7.802 | | | |
| | | v | 0.023 | | | | | | 0.182 | | | |
| | | расч a=0,95 | 2.70 | | | | | | 38.18 | | | |



Продолжение таблицы 5.4

| № ИГЭ | Наименование ИГЭ | статистические показатели | плотность грунта, г/см ³ | водопоглощение в д.с. | Временное сопротивление сжатию, МПа | | Коэффициент размягчаемости | | |
|-------|---|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------|------|
| | | | | | в сухом состоянии | в водонасыщенном состоянии | | | |
| 8 | ИГЭ - 8 Долomit прочный размягчаемый | интервал | 2.62 | 0.002 | 0.017 | 104.6 | 66.00 | 0.60 | 0.67 |
| | | n | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | | X _n | 2.75 | 0.008 | | 135.4 | 86.92 | 0.64 | |
| | | g | 0.072 | | | | 14.662 | | |
| | | v | 0.026 | | | | 0.169 | | |
| | | расч a= 0,95 | 2.71 | | | | 79.16 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 9 | ИГЭ - 9 Гранито-гнейс средне-кристаллический средней прочности размягчаемый | интервал | 2.49 | 0.002 | 0.014 | 35.0 | 20.00 | 0.40 | 0.68 |
| | | n | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| | | X _n | 2.58 | 0.005 | | 81.5 | 50.94 | 0.61 | |
| | | g | 0.042 | | | | 22.942 | | |
| | | v | 0.016 | | | | 0.450 | | |
| | | расч a= 0,95 | 2.56 | | | | 39.19 | | |
| | | | | | | | | | |



Физико-механические характеристики пород,
принятые для расчета параметров бортов и уступов

| Наименование породы | Плотность ρ , т/м ³ | Сцепление C , т/м ² | Угол внутреннего трения φ |
|--|--|-------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Домен А | | | |
| Элювиально-делювиальные отложения | 2,09 | 0,73 | 38,4 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды | 2,75 | 31,3 | 38,4 |
| Кальцифиры, мрамор | 2,76 | 14,7 | 30,8 |
| Гранито-гнейсы | 2,80 | 31,7 | 39,3 |
| Граниты | 2,65 | 41,3 | 39,3 |
| Сиенит-порфиры | 2,69 | 54,8 | 35,2 |
| Диопсид-плагиоклазовые кристаллические сланцы | 2,76 | 29,4 | 27,4 |
| Диопсидовые породы (диопсидиты) | 2,76 | 14,7 | 30,8 |
| Домен Б | | | |
| Элювиально-делювиальные отложения | 2,09 | 0,73 | 38,4 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды | 2,75 | 10,5 | 30,0 |
| Гранито-гнейсы | 2,80 | 10,7 | 30,8 |
| Граниты | 2,65 | 13,9 | 30,9 |
| Сиенит-порфиры | 2,69 | 19,7 | 27,0 |

5.2 Обоснование метода расчета устойчивости

Расчет устойчивости откосов выполняют на условие предельного равновесия потенциальной призмы возможного обрушения массива горных пород.

Прочность и условия залегания пород, ориентировка и угол наклона слабого контакта пород относительно простирания откоса определяют форму потенциальной поверхности скольжения и метод суммирования сдвигающих и удерживающих сил, которые, в свою очередь, определяют схему расчета устойчивости откоса.

Анализом изложенных выше инженерно-геологических, горнотехнических и других факторов, влияющих на обеспечение устойчивости откосов бортов и его отдельных элементов (уступов), принята для расчета 1 схема



ФНиП [2], порядок пользования которой приведен в "Методических указаниях..." [4]. Описание расчетных схем приведено в Приложении 2.

Поверочные расчеты устойчивости при определении параметров выполнены методами предельного равновесия (метод алгебраического сложения сил [2,4], Бишопа [21], Спенсера [25], Morgenштерна-Прайса [26]), реализованных ручными расчетами в графическом редакторе и в автоматизированном режиме в программном комплексе Slide2¹. В программном комплексе Slide2 расчет устойчивости выполнялся в плоско-деформационной постановке задачи.

При выполнении поверочных расчетов допустимы следующие условия:

– если разными методами и способами получены коэффициенты запаса более нормативных значений допускается любое отклонение в результатах расчетов между методами и способами;

– если разными методами и способами получен хоть один коэффициент запаса менее нормативного значения, то отклонение между результатами расчетов должно быть не более чем на 0,05. При большем отклонении необходимо корректировать откос, либо разрабатывать мероприятия для обеспечения безопасных условий ведения горных работ.

Поверочные расчеты приведены в Приложении 6.

5.3 Определение расчетных характеристик

Важнейшими факторами, определяющими устойчивость откосов, являются физико-механические свойства пород массива, слагающих откосы.

При выполнении настоящей работы для расчетов физико-механические свойства пород приняты на основании анализа геологических материалов, лабораторных исследований и фотодокументации керна (подраздел 5.1).

Согласно геологическому строению изучаемого участка недр, формирование борта и его элементов будет выполняться в следующих группах пород:

¹ В программе Slide 2 предусмотрен расчет по множеству потенциальных поверхностей скольжения. Центры радиусов поверхностей скольжения показаны облаком точек в левом верхнем углу над профилем. На печать выводится наиболее напряженная поверхность скольжения с указанием расчетного коэффициента устойчивости по этой поверхности.



- элювиально-делювиальные отложения, высота элемента борта до 10м;
- коренные породы (медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые и медно-мартитовые руды, кальцифиры, гранито-гнейсы, граниты, сиенит-порфиры, диопсид-плагиоклазовые кристаллические сланцы, диопсидовые породы (диопсидиты)), высота борта до 200 м.

Для расчета параметров устойчивых бортов и уступов определялись расчетные показатели физико-механических свойств пород массива. При определении параметров устойчивых откосов используют расчетные характеристики прочности пород прибортового массива и характеристики сопротивления пород сдвигу по поверхностям ослабления, которые получают путем введения в средневзвешенные характеристики прочности коэффициента запаса устойчивости n :

$$C_n = \frac{C_{cp}}{n}, \quad (5.6)$$

$$tg\varphi_n = \frac{tg\varphi_{cp}}{n}. \quad (5.7)$$

5.4 Выбор коэффициента запаса устойчивости

Величину коэффициента запаса устойчивости определяет ряд факторов, среди которых основными являются: надежность определения физико-механических характеристик пород; категория охраняемого сооружения, расположенного в пределах призмы возможного обрушения; погрешности построения наиболее напряженной поверхности скольжения и способа расчета устойчивости откосов; технология ведения горных работ и другие динамические воздействия (в том числе и сейсмические), возникающие в период строительства и эксплуатации карьера.

Согласно ФНиП "Правила обеспечения устойчивости ..." [2, Приложение 4] при детерминированном подходе коэффициент запаса устойчивости в зависимости от надежности определения исходных данных и категории охраняемого сооружения изменяется в пределах 1,1 – 2,0.

В сейсмически активных районах (сейсмичность 7 баллов и более по шкале MSK-64) устойчивость бортов и уступов карьеров должна быть обеспечена при



расчетах без учета и с учетом действия сейсмической силы от землетрясений. ФНИП "Правила обеспечения устойчивости..." [2, Приложение № 3, п. 30] установлено, что при выполнении расчетов устойчивости, максимальное ускорение сейсмических колебаний грунта должно определяться при вероятности возможного превышения интенсивности землетрясений в течение 50 лет - 10%, что соответствует карте общего сейсмического районирования ОСР-2015-А.

Исходя из вышеизложенного, для расчета параметров, обеспечивающих устойчивость бортов и уступов, приняты коэффициенты запаса, приведенные в таблице 5.6.

Таблица 5.6

Нормативные коэффициенты запаса устойчивости

| Коэффициент запаса устойчивости n | Условия применения |
|-------------------------------------|---|
| 1 | 2 |
| 1,20 | - рабочие уступы скальных и полускальных пород со сроком стояния до одного года и при высоте до 20 м |
| 1,30 | - борт скальных и полускальных пород на предельном контуре на стадии до начала эксплуатации; - борт и уступы песчаных и гравелистых пород на предельном контуре на стадии до начала эксплуатации |
| 1,50 | - уступы скальных и полускальных на предельном контуре на стадии до начала эксплуатации |

Расчетные характеристики прочности пород массива, слагающего уступы и борта рассматриваемых участков недр, определенные по вышеприведенным формулам, сведены в таблицу 5.7.



Расчетные средневзвешенные характеристики пород

| Породы | Значение характеристики при коэффициенте запаса устойчивости | | | | | | | | |
|---|--|------|-----------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|
| | n=1,0 | | | n=1,2 | | n=1,3 | | n=1,5 | |
| | ρ | C | φ | C_n | φ_n | C_n | φ_n | C_n | φ_n |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <i>1, Элювиально-делювиальные отложения</i> | | | | | | | | | |
| | 2,09 | 0,73 | 38,4 | 0,61 | 33,4 | 0,56 | 31,4 | 0,49 | 27,9 |
| <i>2, Коренные породы в домене А:</i> | | | | | | | | | |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды | 2,75 | 31,3 | 38,4 | 26,08 | 33,4 | 24,08 | 31,4 | 20,87 | 27,9 |
| Кальцифиры | 2,76 | 14,7 | 30,8 | 12,3 | 26,4 | 11,3 | 24,6 | 9,8 | 21,7 |
| Гранито-гнейсы | 2,80 | 31,7 | 39,3 | 26,4 | 34,3 | 24,4 | 32,2 | 21,1 | 28,6 |
| Граниты | 2,65 | 41,3 | 39,3 | 34,4 | 34,3 | 31,8 | 32,2 | 27,5 | 28,6 |
| Сиенит-порфиры | 2,69 | 54,8 | 35,2 | 45,7 | 30,4 | 42,2 | 28,5 | 36,5 | 25,2 |
| Диопсид-плагиоклазовые кристаллические сланцы | 2,76 | 29,4 | 27,4 | 24,5 | 23,4 | 22,6 | 21,7 | 19,6 | 19,1 |
| Диопсидовые породы (диопсидиты) | 2,76 | 14,7 | 30,8 | 12,3 | 26,4 | 11,3 | 24,6 | 9,8 | 21,7 |
| <i>3, Коренные породы в домене Б:</i> | | | | | | | | | |
| Медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды | 2,75 | 10,5 | 30,0 | 8,75 | 25,7 | 8,08 | 23,9 | 7,00 | 21,1 |
| Гранито-гнейсы | 2,80 | 10,7 | 30,8 | 8,9 | 26,4 | 8,2 | 24,6 | 7,1 | 21,7 |
| Граниты | 2,65 | 13,9 | 30,9 | 11,6 | 26,5 | 10,7 | 24,7 | 9,3 | 21,8 |
| Сиенит-порфиры | 2,69 | 19,7 | 27,0 | 16,4 | 23,0 | 15,2 | 21,4 | 13,1 | 18,8 |
| В таблице приняты следующие обозначения: ρ – плотность пород; C , φ – средневзвешенные характеристики прочности (сцепление и угол внутреннего трения) горных пород; C_n , φ_n – расчетные характеристики прочности (сцепление и угол внутреннего трения) горных пород, | | | | | | | | | |

5.5 Расчет ширины предохранительной бермы между уступами

Ширина предохранительных берм между уступами должна обеспечить улавливание падающих кусков породы и в соответствии с требованиями техники безопасности должна быть достаточной для их механизированной очистки. В отдельных случаях, когда ширина бермы не отвечает требованиям безопасности, применяют искусственные бермы или камнезащитные сооружения.

Ширина предохранительной бермы в коренных породах должна определяться исходя из обеспечения ее улавливающей способности и передвижения горного оборудования:

$$B = \max \begin{cases} B_o + B_n \\ B_o + B_{об} \end{cases} \quad (5.8)$$



где B_o – ширина срабатывания бермы осыпью, м; B_n – ширина бермы для задерживания падающих камней, м; $B_{об}$ – минимальная ширина рабочей части бермы, достаточная для безопасного размещения и работы оборудования по очистке берм от осыпей, м ($B_{об}=8,0$ м).

Ширину срабатывания берм осыпью определяют по формуле:

$$B_o = \frac{fT(\cos \omega - \cos \delta) \ln(1 + 0,01h \cdot l^{-1})}{\eta k}, \quad (5.9)$$

где f – эмпирический коэффициент, $f = 1,5$; T – срок существования бермы, лет; ω – угол естественного откоса пород, слагающих уступ, градус; δ – угол откоса уступа, градус; η – коэффициент потери прочности пород при выветривании; k – коэффициент, зависящий от крепости пород; h – высота уступа, м; l – расстояние между трещинами, м.

Коэффициент k для скальных слабых пород с прочностью в образце менее 2 МПа равен 2, для пород средней крепости с прочностью в образце от 2 до 20 МПа – 3, для пород довольно крепких с прочностью в образце более 20 МПа – 4.

Коэффициент потери прочности пород при выветривании определяют лабораторными испытаниями и вычисляют по формуле:

$$\eta = \frac{\sigma_{увл}}{\sigma_{сух}}, \quad (5.10)$$

где $\sigma_{увл}$ – предел прочности на сжатие образцов после 3-суточного увлажнения, МПа; $\sigma_{сух}$ – предел прочности на сжатие образцов с естественной влажностью, МПа.

Длину пути на берме камня, падающего с откоса, вычисляют по формуле:

$$B_n = l_{над} + l_{ск} \quad (5.11)$$

где $l_{над}$ – дальность падения камня на берму, м; $l_{ск}$ – длина скачков камня на берме, м.

$$l_{над} = \tau_o^2 \frac{v_o^2}{2g} \operatorname{tg} \delta, \quad (5.12)$$



$$l_{ck} = \frac{v_{\delta}}{g} \sin^2 \gamma_{\delta}, \quad (5.13)$$

где τ_0 – коэффициент восстановления при ударе камня об откос; δ – угол откоса уступа, градус; g – ускорение свободного падения, м/с²; v_{δ} – скорость отражения камня после удара о берму, м/с; γ_{δ} – угол отражения при ударе о берму, градус; v_0 – скорость отражения камня при ударе об откос, м/с.

$$v_0 = v_k \tau_0 \frac{\sin(90 - \delta)}{\sin \gamma_0}, \quad (5.14)$$

$$v_{\delta} = v_k \tau_0 \frac{\sin \delta}{\sin \gamma_{\delta}}, \quad (5.15)$$

где v_k – скорость камня в момент падения на берму, м/с; γ_0 – угол отражения при ударе об откос, градус.

$$tg \gamma_0 = \frac{\tau_0}{1 - \lambda_0} tg(90 - \delta), \quad (5.16)$$

$$tg \gamma_{\delta} = \frac{\tau_{\delta}}{1 - \lambda_{\delta}} tg \delta, \quad (5.17)$$

$$v_k = \mu \varepsilon \sqrt{h}, \quad (5.18)$$

где λ_0 – коэффициент мгновенного трения при ударе камня об откос; τ_{δ} – коэффициент восстановления при ударе камня о берму; μ – коэффициент, зависящий от состояния поверхности откоса; ε – коэффициент, зависящий от крутизны откоса; λ_{δ} – коэффициент мгновенного трения при ударе камня о берму.

Коэффициенты, входящие в выше представленные формулы для определения длины пути камня, падающего с откоса: $\tau_{\delta} = 0,22$; $\tau_0 = 0,4$; $\lambda_{\delta} = 0,2$; $\lambda_0 = 0,1$.

Коэффициент ε , зависящий от крутизны откоса, определяют по таблице 5.8.

Таблица 5.8

Коэффициент ε , зависящий от крутизны откоса

| Угол откоса, градус | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ε | 1,86 | 2,30 | 2,58 | 2,83 | 3,03 | 3,17 | 3,30 | 3,43 |



Коэффициент μ , зависящий от состояния поверхности откоса, принимается в зависимости от важности защищаемого сооружения и вероятности камнепада, принимают:

- для уступов, поставленных в предельное положение с применением спецтехнологии (ровная поверхность), $\mu=1,15$;
- то же без применения спецтехнологии (нарушенная поверхность) $\mu=0,90$;
- для откоса уступа, сложенного сильновыветрелыми породами с большим скоплением осыпи у подошвы при среднем размере падающего камня, большем или равном среднему размеру пуска породы, слагающей откос, по которому происходит движение камня, $\mu=0,75$.

Результаты расчета предохранительной бермы сведены в таблицу 5.9.

Таблица 5.9

Расчет предохранительной бермы между уступами

| Высота уступа, м | Угол откоса, град | B_o | B_n | $B_{об}$ | $B_o + B_n$ | $B_o + B_{об}$ | B |
|------------------------------------|-------------------|-------|-------|----------|-------------|----------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <i>Коренные породы в домене А:</i> | | | | | | | |
| 10 | 75 | 1,2 | 2,5 | 8,0 | 3,7 | 9,2 | 9,5 |
| | 65 | 1,2 | 1,2 | | 2,4 | 9,2 | 9,5 |
| 20 | 70 | 1,9 | 3,5 | | 5,4 | 9,9 | 10,0 |
| | 65 | 1,7 | 2,4 | | 4,1 | 9,7 | 10,0 |
| 30 | 60 | 1,4 | 1,7 | | 3,1 | 9,4 | 9,5 |
| | 65 | 2,3 | 3,5 | | 5,8 | 10,3 | 10,5 |
| | 55 | 1,7 | 1,7 | | 3,4 | 9,7 | 10,0 |
| <i>Коренные породы в домене Б:</i> | | | | | | | |
| 10 | 75 | 5,1 | 1,6 | 8,0 | 6,7 | 13,1 | 13,5 |
| | 65 | 4,1 | 0,8 | | 4,9 | 12,1 | 12,5 |
| 20 | 65 | 6,3 | 1,5 | | 7,8 | 14,3 | 14,5 |
| | 60 | 5,5 | 1,1 | | 6,6 | 13,5 | 13,5 |
| 30 | 60 | 6,9 | 2,5 | | 9,4 | 14,9 | 15,0 |
| | 55 | 5,9 | 1,7 | | 7,6 | 13,9 | 14,0 |

Примечания:

1. В таблице приняты следующие обозначения: B – ширина предохранительной бермы между уступами, м; B_o – ширина срабатывания бермы осыпью, м; B_n – ширина бермы для задерживания падающих камней, м; $B_{об}$ – минимальная ширина рабочей части бермы, достаточная для безопасного размещения и работы оборудования по очистке берм от осыпей, м ($B_{об}=8,0$ м);
2. Окончательная ширина предохранительной бермы между уступами B округлена с точностью до 0,5 м в сторону увеличения



5.6 Параметры бортов и их элементов

Параметры, обеспечивающие устойчивость бортов и уступов, определены в соответствии с ФНиП "Правила обеспечения устойчивости..." [2].

В крепких скальных и полускальных породах расчеты устойчивости следует проводить от уступов к бортам. По обоснованным параметрам уступов и берм для выделенных доменов строится конструкция борта карьера с учетом количества и размеров берм. После этого проводятся поверочные расчеты устойчивости бортов и их участков на всю высоту, если расчетный коэффициент устойчивости оказывается меньше нормативного, тогда производят увеличение берм между уступами.

Результаты расчета параметров, обеспечивающих устойчивость бортов и их элементов в выделенных доменах, приведены в таблице 5.10.



Таблица 5.10

Параметры бортов и их элементов Сивагинского месторождения

| Наименование пород | Угол откоса (град.) при высоте (м) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|-------|-------|----|----|---------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| | Уступ, элемент борта | | | | | Элемент борта, борт | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | | |
| Элювиально-делювиальные отложения (дренированные) | 50 | 44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Элювиально-делювиальные отложения (обводненные) | 46 | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Коренные породы в домене А:</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сиенит-порфиры | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Граниты | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Гранито-гнейсы | 75/65 | 75/65 | 70/65 | 65 | 61 | 57 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 | 48 | 47 | 47 | 47 | 46 | 46 | 46 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Медно-магнетитовые, медно-мартиг-магнетитовые, медно-мартигитовые руды | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Диопсид-плагиоклазовые кристаллические сланцы | 75/65 | 75/65 | 70/65 | 65 | 61 | 57 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 | 47 | 45 | 43 | 42 | 41 | 40 | 39 | 38 | 37 | 37 | 37 |
| Кальцифиры | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Диопсидовые породы (диопсидиты) | 75/65 | 75/65 | 65/60 | 55 | 53 | 51 | 49 | 47 | 45 | 43 | 41 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 35 | 34 | 34 | 34 | 34 | 33 | 33 |
| <i>Коренные породы в домене В:</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Медно-магнетитовые, медно-мартиг-магнетитовые, медно-мартигитовые руды | 75/65 | 75/65 | 65/60 | 55 | 50 | 46 | 43 | 40 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | | | | | | | | | | |
| Гранито-гнейсы | 75/65 | 75/65 | 65/60 | 55 | 51 | 47 | 44 | 41 | 39 | 37 | 36 | 35 | 34 | | | | | | | | | | |
| Граниты | 75/65 | 75/65 | 65/60 | 60 | 55 | 50 | 47 | 45 | 43 | 41 | 40 | 39 | 38 | | | | | | | | | | |
| Сиенит-порфиры | 75/65 | 75/65 | 65/60 | 60 | 55 | 50 | 47 | 45 | 43 | 41 | 40 | 39 | 38 | | | | | | | | | | |

Примечания:

1. В числителе представлены параметры рабочих уступов сроком стояния до одного года; в знаменателе – на предельном контуре.
2. Для уступов сложенных элювиально-делювиальными отложениями допускается формирование откосов под углом до 60° с условием оставления площадки достаточной для выколаживания уступов до углов представленных в таблице.



5.7 Мероприятия и рекомендации по обеспечению безопасности при эксплуатации горной выработки

Предотвращение деформаций больших массивов горных пород достигается формированием бортов и уступов с параметрами, не превышающими расчетных значений.

Вместе с тем даже при соблюдении этих требований отдельные наиболее ослабленные участки бортов могут подвергаться локальным деформациям. Для предотвращения такого рода деформаций необходимо применять специальные мероприятия.

1. Поверхностные и подземные воды – важная причина инженерно-геологических явлений, вызывающая нарушение устойчивости бортов и откосов уступов. Процессы выветривания связаны, главным образом, с деятельностью воды, стекающей по поверхности откосов. Для снижения отрицательного влияния воды на ведение открытых горных выработок необходимо:

1.1. Разработать проектные решения и организовать отвод русла реки Сивагли, по дну руслоотводного канала сформировать противодиффузионный экран для исключения фильтрации воды в горную выработку.

1.2. Организовать прибортовой дренаж и отвод дождевых и талых вод, а также грунтовых вод, высачивающихся из вышележащих уступов и скапливающихся на площадках.

1.3. Организовать сток атмосферных осадков со всех уступов, для чего придать площадкам соответствующий уклон в сторону водосборников.

2. С целью защиты от падающих блоков коренных пород в местах с интенсивным камнепадом или на особо ответственных участках, где часто возникает необходимость присутствия людей и оборудования, рекомендуется установка защитных противодеформационных сооружений, перехватывающих и камнеулавливающих систем (барьеры, стенки, тросовые и сетчатые завесы). Мероприятие применяется при риске камнепада или локальных обрушений.

Пример улавливающих заграждений в виде контейнеров с песком и сеток, которые могут применяться для защиты съездов и других сооружений, находя-

щихся в зоне влияния потенциальных вывалов приведены на рисунках 5.10 и 5.11.



Рисунок 5.10 – Камнеулавливающие заграждения (контейнеры с песком)



Рисунок 5.11 – Камнеулавливающие сетки

3. Производить механизированную оборку уступов. Высокая эффективность по снижению камнепада создается применением для оборки уступов экскаватора (рисунок 5.12).



Рисунок 5.12 – Оборка уступов экскаватором

4. Производить зачистку предохранительных берм безопасности между уступами с применением специальной техники.

Мероприятие по зачистке берм уменьшает объем обрушенной горной массы на бермах и существенно уменьшает риск камнепада на нижележащие горизонты. Ограничением является отсутствие доступности техники на все участки берм. Для очистки предохранительных берм могут использоваться бульдозеры (рисунок 5.13).



Рисунок 5.13 – Бульдозерная зачистка берм

При очистке предохранительных берм должна исключаться возможность падения кусков с объекта на нижележащие площадки, например, устройством ограждающих валов или установкой ограждений. Если падение кусков на нижележащие площадки предотвратить невозможно, необходимо в зоне камнепада остановить горные работы, вывести оборудование и закрыть доступ людей.

5. Основным требованием, предъявляемым к технологии отбойки на предельном контуре карьера, является обеспечение максимальной степени сохранности формируемых породных уступов – как откоса, так и бермы. Это обусловлено необходимостью поддержания безопасного состояния уступов на протяжении достаточно длительного времени существования карьера. Основное решение указанного требования очевидно: необходимо снизить интенсивность техногенного воздействия на окружающий породный массив до минимально приемлемого уровня, который бы обеспечил, с одной стороны, достаточную степень сохранности законтурного массива, с другой, достаточную технологичность производства буровзрывных работ.

Вблизи предельного контура карьера рекомендуется минимизировать влияние взрывных работ на законтурный массив. При подходе к проектному контуру применять щадящее взрывание и предварительное щелеобразование (рисунок 5.14).



Рисунок 5.14 – Результат применения щадящего взрывания и предварительного щелеобразования при постановке уступов на проектный контур

Предварительное щелеобразование реализуется путем бурения вдоль проектной линии отрыва параллельных между собой и расположенных в плоскости отрыва скважин (рисунок 5.15), которые заряжают линейными зарядами существенно меньшей, по сравнению с отбойными зарядами, линейной плотности, и взрывают одновременно с некоторым опережением по отношению к отбойным скважинным зарядам или отдельно от них в случае, когда щель формируется как отдельный технологический элемент до бурения отбойных скважин.

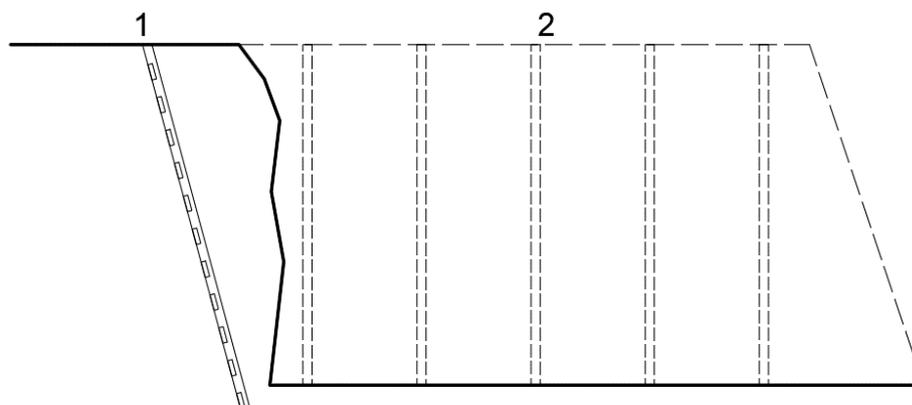


Рисунок 5.15 – Схема формирования отрезной щели одновременно с взрывом отбойных скважин с некоторым опережением по времени инициирования
1, 2 – очередность взрывания



Основным преимуществом предварительного щелеобразования является возможность отделения взрываемого впоследствии технологического блока от окружающего массива, что в нормальных (сухих) условиях позволяет существенно снизить интенсивность сейсмического воздействия отбойных скважинных зарядов на массив. Кроме того, предварительное щелеобразование обеспечивает максимальную степень гладкости образованной поверхности. С технической точки зрения предварительное щелеобразование является наиболее предпочтительным, поскольку может быть реализовано как в масштабах одного уступа, так и нескольких (сдвоенных, строенных).

6. Оставлять берму между четвертичными отложениями и коренными породами шириной не менее $1/2$ высоты уступа в четвертичных отложениях.

7. В случае выявления в процессе эксплуатации карьера отклонений от значений физико-механических характеристик и (или) структуры массива горных пород, принятых при оценке устойчивости уступов, бортов, откосов при проектировании, эксплуатирующей организацией должен проводиться перерасчет параметров бортов и уступов с учетом вновь полученных исходных данных. Для выполнения работ по перерасчету параметров горнотехнических конструкций на основании решения технического руководителя эксплуатирующей организации могут привлекаться проектные и (или) специализированные организации (п. 6 "Правил обеспечения устойчивости ..." [2]).

8. Вести визуальные наблюдения за устойчивостью бортов и уступов не реже одного раза в месяц специалистами геолого-маркшейдерской службы и специалистами группы по мониторингу, при этом фиксировать все признаки начинающихся деформаций бортов и уступов, геологических и горнотехнических факторов, влияющих на их устойчивость. Для проведения наблюдений могут привлекаться специализированные организации.

Результаты визуального наблюдения заносятся в специальный журнал осмотра состояния бортов, уступов, откосов и подписываются лицом, производившим осмотр. О результатах наблюдений в обязательном порядке информи-



руется технический руководитель эксплуатирующей организации (п. 54 "Правил обеспечения устойчивости ..." [2]).

9. На участках, где визуальными наблюдениями обнаружены признаки (трещины, заколы) деформаций организовывать инструментальные маркшейдерские наблюдения для выявления зон и участков проявления опасных деформаций бортов, уступов, откосов. Периодичность наблюдений в зависимости от фактических горно-геологических условий на месторождении необходимо установить в проекте производства маркшейдерских работ (наблюдательной станции) и корректировать по мере развития деформационных процессов при отработке месторождения и интенсивности понижения работ в карьере, но не реже 1 раза в год.

Инструментальные маркшейдерские наблюдения могут быть проведены маркшейдерской службой эксплуатирующей организации или специализированной организацией, имеющей лицензию на производство маркшейдерских работ (п. 55 "Правил обеспечения устойчивости ..." [2]).

10. На основании результатов мониторинга устойчивости на участках проявления деформаций, превышающих допустимые значения, пересматривать режим, состав маркшейдерских инструментальных и иных наблюдений, определять мероприятия по приведению выявленных участков в безопасное состояние, которые отражаются в плане развития горных работ на предстоящий календарный период (п. 56 "Правил обеспечения устойчивости ..." [2]).

5.8 Рекомендации по геомеханическому доизучению прибортового массива

В связи с недостаточной изученностью Сиваглинского месторождения с точки зрения геомеханики в соответствии с ФНиП "Правила обеспечения устойчивости..." в период эксплуатации рекомендуем выполнить следующие виды работ (в скобках приведены ссылки на пункты ФНиП):

1. Разработать программу дополнительных инженерно-геологических исследований (п. 14-16). Состав работ по инженерно-геологическому изучению



для скальных и полускальных массивов должен включать оценку ориентировки, густоты, протяжённости, шероховатости поверхностей основных систем трещин и наличия в них заполнителя, определение физических, прочностных и деформационных характеристик горных пород и контактов.

Инженерно-геологическое изучение скальных массивов в приконтурной зоне бортов карьеров должно включать:

- установление местоположения и ориентировки поверхностей ослабления относительно уступов с определением иерархических уровней;
- определение параметров поверхностей ослабления каждого уровня иерархии, включая густоту, протяжённость и ширину раскрытия трещин, изменчивость элементов залегания, шероховатость, а также свойства заполнителя трещин;
- определение прочностных и деформационных характеристик массива, структурных блоков горных пород и зон, примыкающих к крупным разрывным геологическим нарушениям.

2. Произвести определение пространственной ориентировки крупных разрывных нарушений (п. 11), густоты, протяженности и состояния основных систем трещин, их ориентировка относительно уступов и бортов – картирование откосов (Приложение 1, п.9).

3. Произвести геомеханическое бурение и документирование ориентированного керна (Приложение 1, п.18 – п.24).

4. По результатам инженерно-геологического изучения массива горных пород разработать геомеханическую модель месторождения, в которой отражается (п. 19):

- петрографический и минеральный состав массива горных пород;
- основные и второстепенные структуры (разломы, системы трещин);
- прочностные характеристики пород в образце, сопротивление сдвигу по поверхностям ослабления, прочность массива пород;
- физические и деформационные характеристики пород и массива;



- гидрогеологические элементы, фильтрационные и емкостные свойства пород, режимы перетоков, уровни подземных вод, распределение порового давления;

- температурный режим массива;
- сейсмичность территории;
- существующие горные выработки;
- параметры природного поля напряжений;

5. Произвести районирование месторождения относительно ориентировки трещин и уступов и выполнить поверочные расчеты согласно проведенным исследованиям (п. 41).

6. Произвести оценку и управление рисками нарушения устойчивости их бортов, уступов, откосов, развития аварийных ситуаций, минимизации негативных последствий от развития деформаций, потери устойчивости бортов, уступов, откосов и их локальных участков (п. 62).

7. Не реже одного раза в год проводить гидрогеологическую съемку, выполнять прогноз водопритоков, положения поверхностей депрессии, распределения гидростатических напоров в прибортовом массиве. Методы гидрогеологического прогноза определяет организация, ведущая гидрогеологическое изучение массива и согласовываются в установленном порядке с эксплуатирующей организацией (п. 34).

6. Геомеханическое обоснование параметров, обеспечивающих устойчивость внешнего отвала

Устойчивость отвалов обеспечивается при условии превышения удерживающих сил над сдвигающими, действующими по наиболее напряженной поверхности скольжения в данном массиве. Оценка устойчивости и определение максимальных параметров отвалов производят расчетами по методам и схемам, учитывающим инженерно-геологические условия и напряженное состояние массива.



Основными факторами, определяющими устойчивость отвалов, являются инженерно-геологические характеристики отвальных пород и основания отвала, включающие:

- прочностные характеристики отвальной массы;
- характеристики сопротивления пород основания отвалов сдвигу;
- соотношение в отвальной массе отдельных литологических разностей.

6.1 Определение расчетных характеристик

Предельные параметры устойчивых отвалов определяются физико-механическими свойствами отвальной массы, пород основания отвалов, углом наклона основания и степенью обводненности поверхности основания и самой отвальной массы.

Основное внимание при анализе результатов исследований по изучению физико-механических свойств вскрышных пород, отвальной массы и пород, слагающих основания отвалов, уделялось характеристикам сопротивления сдвигу (срезу) – сцеплению, углу внутреннего трения и физическим характеристикам – влажности, плотности, поскольку эти показатели непосредственно используются при оценке устойчивости отвалов.

Породы основания отвала

На площадке, отведенной под внешний отвал, и в ее близи было пробурено 36 скважин общим объемом 173 п.м. Распределение этих скважин представлено на рисунке 6.1.

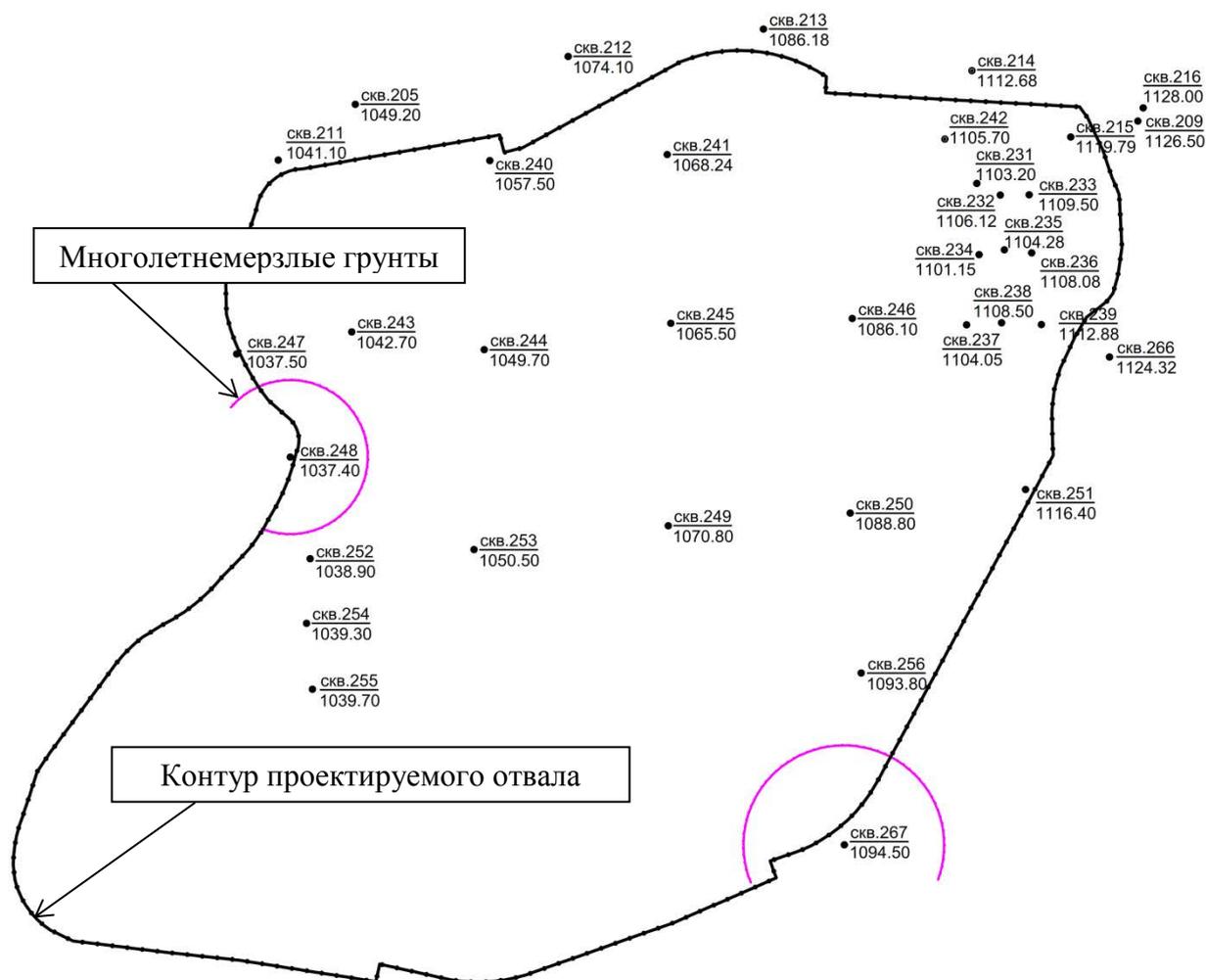


Рисунок 6.1 – Распределение скважин на площадке, отведенной под внешний отвал

Инженерно-геологические колонки скважин расположенных на площадке проектируемого отвала приведены в Приложении 5.

Анализом результатов бурения инженерно-геологических скважин установлено, что основание будущего отвала слагают следующие породы:

- супесь щебенистая дресвяная твердая (ИГЭ-2);
- супесь песчанистая в талом состоянии текучая (ИГЭ-2м);
- суглинок с дресвой, дресвяный твердый (ИГЭ-3);
- дресвяный грунт с супесчаным заполнителем (ИГЭ-4);
- щебенистый грунт (ИГЭ-5);
- доломит очень низкой прочности малой степени водонасыщения (ИГЭ-6);



- доломит очень низкой прочности твердомерзлый (ИГЭ-6м);
- доломит средней прочности размягчаемый (ИГЭ-7);
- доломит прочный размягчаемый (ИГЭ-8);
- гнейс мелко-среднекристаллический средней прочности и прочный размягчаемый (ИГЭ-9).

В геокриологическом отношении проектируемая площадка изысканий расположена в зоне островного развития многолетнемерзлых пород и сложена высокотемпературными вечномерзлыми и талыми грунтами.

Участки распространения многолетнемерзлых грунтов занимают незначительную часть изучаемой территории и зафиксированы в двух скважинах 248, 267. На период изысканий грунты находились в мерзлом состоянии.

Нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств дисперсных и скальных грунтов по выделенным ИГЭ приведены в таблицах 5.3 и 5.4 соответственно.

Прочностные характеристики, принятые к расчету

При определении параметров устойчивых откосов отвала используют расчетные характеристики прочности пород и характеристики сопротивления пород сдвигу по контакту с основанием, которые получают путем введения в принятые характеристики прочности коэффициента запаса устойчивости n .

С учетом анализируемых здесь условий:

- состав отвалообразующих пород – скальная отвальная масса;
- тип отвала – внешний;
- тип основания – пологонаклонное (до 12°), слабый контакт (слой мощностью не более 2 метров, представленный глинисто-суглинистыми породами - ИГЭ-3).

Согласно ФНиП "Правила обеспечения устойчивости..." [2, Приложение № 4, таблица 2] принят коэффициент запаса устойчивости $n=1,2$.

В сейсмически активных районах (сейсмичность 7 и более баллов по шкале MSK-64) устойчивость откосов отвалов должна быть обеспечена при расчетах без учета и с учетом действия сейсмической силы от землетрясений.



ФНиП "Правила обеспечения устойчивости..." [2, Приложение № 3, п. 30] установлено, что при выполнении расчетов устойчивости, максимальное ускорение сейсмических колебаний грунта должно определяться при вероятности возможного превышения интенсивности землетрясений в течение 50 лет - 10%.

Сиваглинское месторождение согласно карте общего сейсмического районирования ОСР-2015-А относится к территориям с сейсмичностью 7 баллов. Согласно с ФНиП "Правила обеспечения устойчивости..." [2, Приложение № 4, таблица 3] нормативный расчетный коэффициент устойчивости для отвала (яруса) при учете сейсмических сил от землетрясений должен быть не меньше $n=1,05$.

Физико-механические характеристики отвальной массы и основания внешнего отвала приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Физико-механические характеристики пород внешнего отвала и его основания

| Наименование пород | Характеристики пород | | | | |
|---|--|-------------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| | плотность γ , т/м ³ | сцепление C , т/м ² | угол внутреннего трения φ , град. | $n=1,2$ | |
| | | | | сцепление C_n , т/м ² | угол внутреннего трения φ_n , град. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Скальная отвальная масса | 2,70 | 0,0 | 37 | 0,0 | 32,1 |
| <i>Основание внешнего отвала</i> | | | | | |
| ИГЭ-2 супесь щебенистая дресвяная твердая | 1,93 | 1,6 | 36,0 | 1,3 | 31,2 |
| ИГЭ-2м супесь песчанистая | 1,93 | 1,1 | 21,0 | 0,9 | 17,7 |
| ИГЭ-3 суглинок с дресвой, дресвяный твердый | 2,05 | 2,6 | 25,0 | 2,1 | 21,2 |
| ИГЭ-4 дресвяный грунт с супесчаным заполнителем | 2,04 | 0,2 | 43,0 | 0,16 | 37,8 |
| ИГЭ-5 щебенистый грунт | 2,13 | 0,2 | 43,0 | 0,16 | 37,8 |
| Коренные породы | 2,61 | 14,2 | 29,8 | 11,8 | 25,5 |



6.2 Создание горно-геометрической модели пространственного поля размещения угла наклона основания отвала

Одним из важнейших факторов, влияющих на устойчивость отвалов, является угол наклона его основания. Для внешнего отвала Сиваглинского месторождения диапазон изменения угла наклона основания от 0 до 12°. В этой связи возникает необходимость создания горно-геометрической модели, которая изображается в виде системы изолиний топофункции угла наклона рельефа земной поверхности в основании отвала. Означенная топофункция реально в природе не существует, является производной изолиний рельефа и строится косвенным методом по отметкам рельефа. Высота сечения изолиний соизмеряется с уровнем случайной составляющей, присущим размещению показателя и удовлетворяет неравенству:

$$h \geq t_p \sigma_{сл}, \quad (6.1)$$

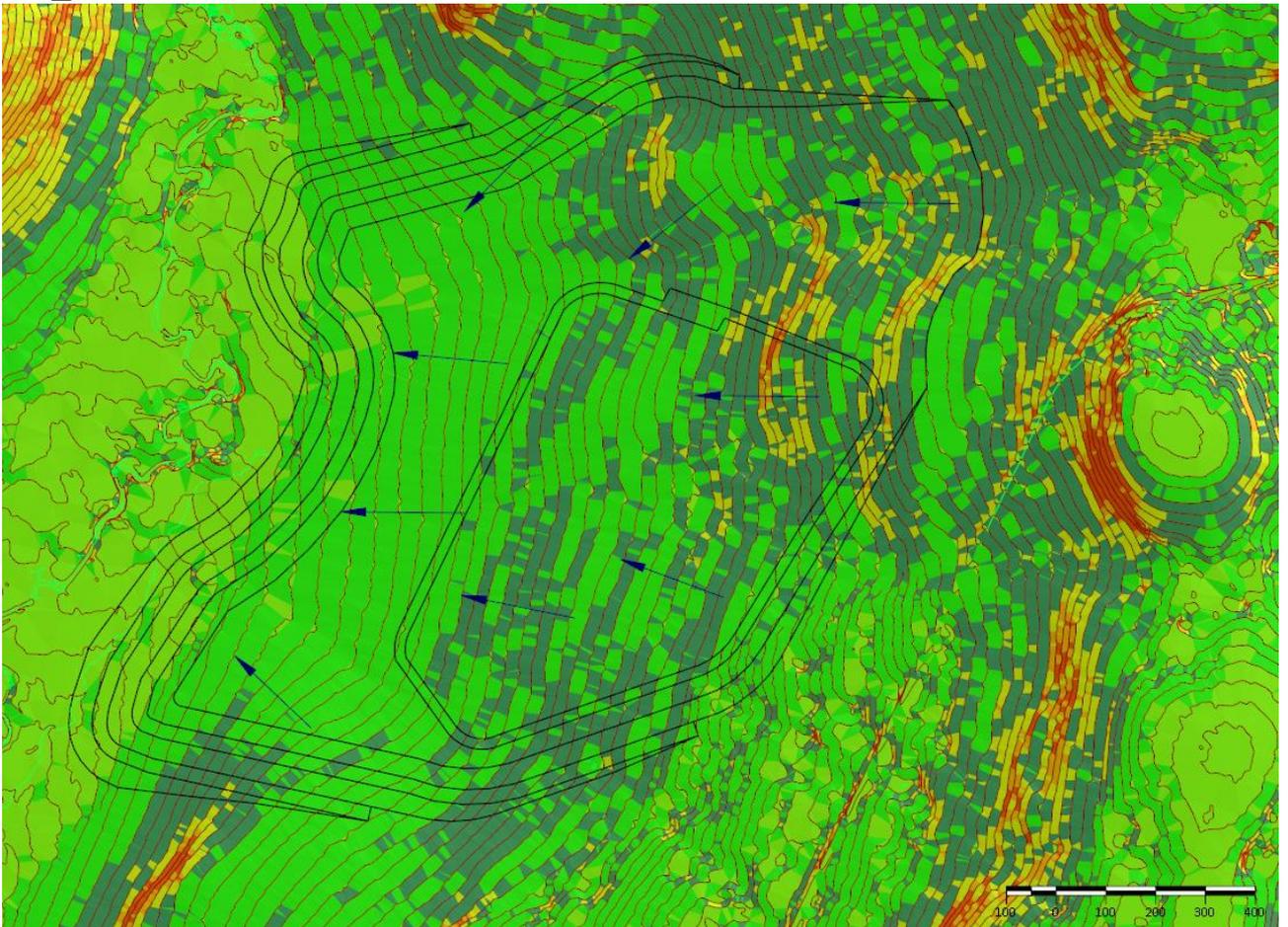
где $\sigma_{сл}$ – оценка случайной составляющей размещения показателя; t_p – квантиль закона распределения погрешностей определения показателя, $t_p = 1,5$.

Для топоповерхности угла наклона рельефа земной поверхности больше подходит модель неоднородного случайного поля и так как закономерная изменчивость показателя много больше его случайной составляющей, то высоту сечения можно определить по формуле профессора Г.И. Вилесова:

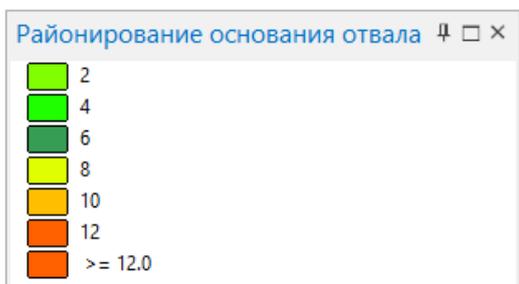
$$h = aNtg\delta/1000, \quad (6.2)$$

где a – минимальное расстояние между изолиниями наклонов, $a = 10$ мм; N – знаменатель численного масштаба плана; δ – средний угол наклона основания отвала.

Для рассматриваемых здесь условий высота сечения изолиний принята 2°. Каждая зона, в пределах которой угол наклона основания изменяется в пределах двух градусов, выделена отдельным цветом (рисунок 6.2).



Условные обозначения



-  Направление склона рельефа
-  Горизонтالي рельефа
-  Проектный контур отвала

Рисунок 6.2 – Горно-геометрическая модель пространственного поля размещения угла наклона основания внешнего отвала Сиваглинского месторождения

6.3 Расчет параметров устойчивого внешнего отвала

Прогноз параметров отвала выполняется методами, приведенными в Приложении № 5 ФНиП [2] (Приложение 2).

Окончательные параметры отвала принимаются при условии выполнения критерия устойчивости - коэффициента устойчивости.

Оценка устойчивости отвала в плоской постановке задачи сводится к со-



зданию компьютерной модели основания и профиля отвала, построению множества потенциальных поверхностей скольжения по профильным линиям.

По любой потенциальной поверхности скольжения можно записать функционал коэффициента устойчивости:

$$n_p = \frac{\int_L [C(l) + tg \varphi(l) \sigma_n(l) - q(l) \sin \beta'] dl}{\int_L [\tau_n(l) + q(l) \cos \beta'] dl}, \quad (6.3)$$

где C , φ - сцепление (МПа) и угол внутреннего трения (градус) вдоль поверхности скольжения L , $l \in L$; l – координата вдоль поверхности скольжения (м); σ_n и τ_n – нормальные и касательные компоненты напряжений на той же поверхности; q – компонента напряжения, возникающая по поверхности скольжения за счет воздействия сейсмических сил на откос (МПа); β' - угол между поверхностью скольжения и направлением сейсмической силы, измеренный в вертикальной плоскости (градус).

Числитель выражения (6.3) представляет собой интегральное предельное значение удерживающих сил, а знаменатель – интегральное значение сдвигающих сил по потенциальной поверхности скольжения.

Оценка устойчивости выполнялась в автоматизированном режиме методами предельного равновесия (Бишопа [21], Спенсера [25], Morgenштерна-Прайса [26]) с использованием программы Slide 2 и алгебраического сложения сил [2, 4, 5], до тех пор, пока для всех потенциальных поверхностей скольжения выполнялось условие устойчивости – $n_p \geq n_n$. Поверочные расчеты устойчивости внешнего отвала приведены в Приложении 6.

Параметры внешнего отвала в зависимости от угла наклона основания представлены в таблице 6.3.



Параметры внешнего отвала вскрышных пород

| Общая высота отвала, м | Результирующий угол многоярусного отвала (градус) при угле наклона основания β | | | | | | |
|------------------------|---|----|----|----|----|-----|-----|
| | 0° | 2° | 4° | 6° | 8° | 10° | 12° |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 10-30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 60 | 32 | 32 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 90 | 30 | 30 | 29 | 29 | 29 | 29 | 28 |
| 120 | 29 | 29 | 28 | 28 | 27 | 27 | 27 |

Примечание: 0 – угол естественного откоса отвальных пород (35-37°).

6.4 Рекомендации и мероприятия, повышающие устойчивость отвала

В процессе формирования отвалов происходит изменение ряда природных и техногенных факторов, влияющих на устойчивость. В частности, при консолидации пород изменяются сопротивление пород основания сдвигу; периодически меняется состав и пропорция смеси отвальных пород; неравномерное распределение осадков способствует повышенному увлажнению пород весной и осенью, смерзанию зимой и т.д. Вследствие вертикальной фильтрации максимальное водонасыщение пород происходит на контакте отвала с основанием. Поэтому в процессе формирования отвалов зачастую возникают деформации даже в том случае, когда фактические параметры отвала соответствуют проектным.

Анализом инженерно-геологических изысканий [10] основания внешнего отвала установлено, что на расстоянии ориентировочно 500 м от русла реки Сивагли верхнюю часть основания проектируемого отвала составляет суглинок с дресвой (ИГЭ-3), который является слабым контактом. Средняя мощность слабого слоя (ИГЭ-3) составляет 0,8 м.

В этой связи рекомендуется выполнять ряд мероприятий по повышению устойчивости отвалов и обеспечению безопасных условий их эксплуатации.

1. До формирования отвала выполнить выемку слабого слоя на полную мощность вдоль проектного контура внешнего отвала, затем засыпать этот участок исключительно скальными неразмокаемыми породами. Область выемки

слабых пород с последующей засыпкой скальными породами представлена на рисунке 6.4.

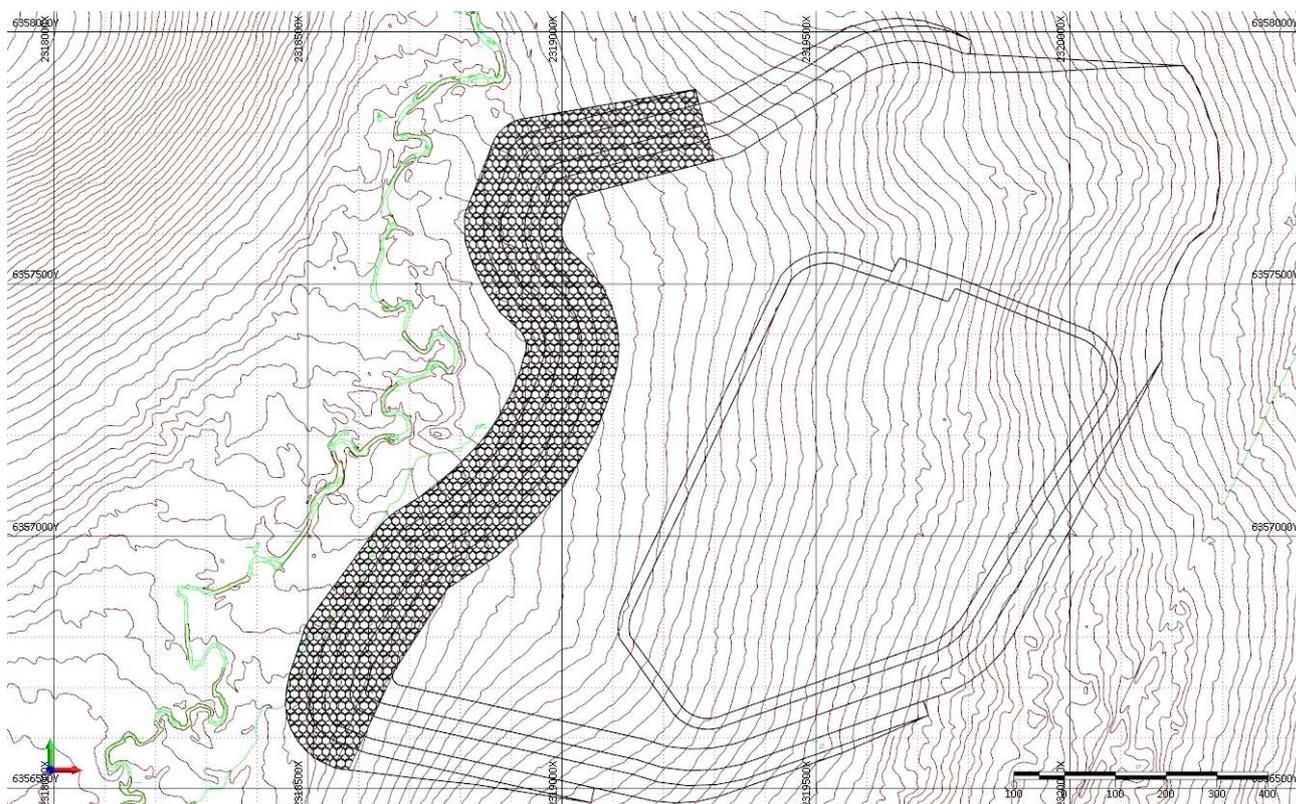


Рисунок 6.4 – Схема отсыпки скальных неразмокаемых пород в основании внешнего отвала

Выполнение такого мероприятия позволит повысить сопротивление сдвигу контакта "отвал-основание", что приведет к увеличению коэффициента устойчивости и обеспечит устойчивость отвала в период паводка и активного снеготаяния.

2. Формирование отвала вести от пониженного участка рельефа в сторону склона.

3. Обустраивать водоотводные каналы с учетом пропуска ливневых и талых вод. Форма поперечного сечения канавы может быть трапециевидальной или прямоугольной. Глубина канавы может быть различной, в зависимости от ожидаемого расхода воды. Обычно глубина канав не превышает 2-3 м. В канавах трапециевидальной формы ширину по дну принимают не менее 0,5 м. Канавы рекомендуется заполнять фильтрующими неразмокаемыми породами. Схема во-

доотводной канавы, заполненной фильтрующими породами, представлена на рисунке 6.5.

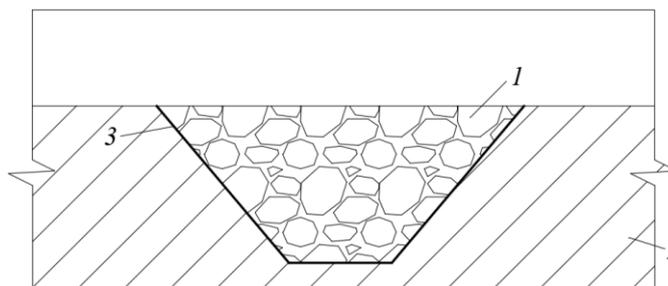


Рисунок 6.5 – Схема водоотводной канавы с фильтрующим заполнителем
1 – фильтрующий заполнитель; 2 – основание; 3 – контур водоотводной канавы

Размеры водоотводных канав определяют с некоторым запасом, выражающимся как в превышении их бровки над максимальным уровнем воды на 0,25 м, так и в дополнительной площади поперечного сечения, полагая условно, что нижняя часть канав на глубину примерно 0,1 м будет заилена выпавшими из воды наносами.

4. В зимний период производить очистку ярусов и основания отвала от снега. Не допускать заваливания породами снежных сугробов, расположенных на основании и откосах отвала. Запрещается складирование снега в отвал ФНиП "Правила безопасности при ведении горных работ..." [1]

5. В процессе отсыпки отвала осуществлять оперативный контроль, включающий совокупность маркшейдерского контроля деформаций откосов и технологического контроля параметров откосов, направления и интенсивности развития отвала.

6. Постоянно производить визуальные наблюдения за откосами, верхней площадкой отсыпаемого яруса и прилегающих участков по выявлению трещин и других признаков деформаций. Основным признаком начала развития оползня при деформациях откосов является возникновение видимой визуально трещины отрыва, оконтуривающей оползневое тело по фронту (разрушение откоса происходит при полном оконтуривании оползня трещиной отрыва на флангах). На участках, склонных к деформациям, и деформирующихся участках, выявленных визуальными наблюдениями, принимать решения о необходимости



применения противооползневых мероприятий. Для предотвращения развития опасных деформаций обращаться в специализированные организации с целью разработки мероприятий по повышению устойчивости.

7. Согласно ФНиП "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых", п.1020 Геолого-маркшейдерской службой организации должен быть организован контроль за устойчивостью отвалов и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвалов. Методы и способы наблюдений и оценки их результатов определяются проектом наблюдательной станции или проектом производства маркшейдерских работ.

8. Производить наблюдения за фильтрацией воды из отвала и его основания, за работой водоотводных канав.

9. Выполнять определение физико-механических свойств отвальных пород, если в процессе эксплуатации происходят изменения состава и состояния складированных пород (ФНиП "Правила обеспечения устойчивости..." [2], Приложение 5, п. 4).

При отклонении фактических параметров от проектных произвести испытание пород для определения физико-механических характеристик пород. Выполнить расчет устойчивости отвалов с учетом изменения напряженно-деформированного состояния.

7 Расчет ширины призмы возможного обрушения для нагруженных уступов и ярусов отвала

Для оценки влияния нагрузки от горного оборудования на устойчивость уступов бортов и ярусов отвалов используется способ, суть которого заключается в выполнении расчетов устойчивости по ряду поверхностей скольжения с учетом веса от горного оборудования ΔP (рисунок 7.1). Дополнительная нагрузка учитывается в расчетах путем прибавления ее к верхнему расчетному

блоку $(P_1 + \Delta P)$, на которые делится призма, оконтуренная наиболее напряженной поверхностью скольжения.

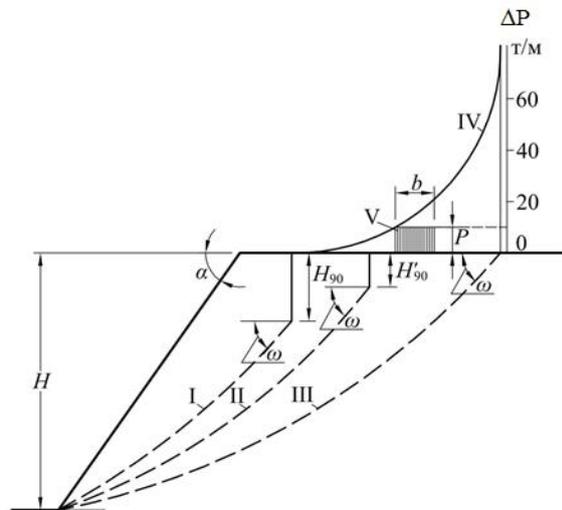


Рисунок 7.1 – Схема к расчету устойчивости откоса с учетом допустимых нагрузок:

I, II, III – расчетные поверхности скольжения; IV – эпюра нагрузки;
V – нагрузка от горного оборудования

По результатам вычислений для каждой расчетной поверхности скольжения определяется максимальная нагрузка, при которой обеспечивалась устойчивость уступа или яруса с нормативным коэффициентом запаса. На основании этого строится кривая зависимости максимальных нагрузок и расстояния от верхней бровки (рисунок 7.1) и на ней отмечается вес оборудования, приходящегося на 1 п.м. Опорная часть оборудования размещается за пределами призмы возможного обрушения (бермы безопасности), полученной таким путем.

Вес горного оборудования ΔP приходящийся на 1 п.м. протяженности уступа или яруса (вдоль бровки откоса) определяется по формуле [2]:

$$\Delta P = \frac{P}{b + 2 \cdot \frac{1}{3} c}, \quad (7.1)$$

где P – общий вес размещаемого оборудования, т; b – ширина оборудования вдоль бровки откоса, м; c – расстояние от размещаемого оборудования до края призмы в плане, м.

Угол расположения элементарных площадок скольжения определяется по формуле:

$$\varepsilon = 45 - \frac{\varphi}{2}, \quad (7.2)$$

Для выполнения расчетов ширины призмы возможного обрушения по вышеизложенным методам необходимо учитывать основные технические характеристики оборудования.

На рисунке ниже (рисунок 7.2) приведен пример формы вероятной поверхности скольжения на примере размещения оборудования на площадке откосного сооружения.

Перечень горного оборудования и их основные характеристики представлены в таблице 7.1.

Согласно приведенным формулам с использованием технических характеристик планируемого оборудования (либо аналога) и прочностных свойств прибортового массива и отвальной массы, а также условия соблюдения равновесия сдвигающих и удерживающих сил, определена ширина призмы возможного обрушения при размещении тяжелого оборудования на площадках уступов бортов (таблица 7.2) и ярусов отвалов (таблица 7.3).

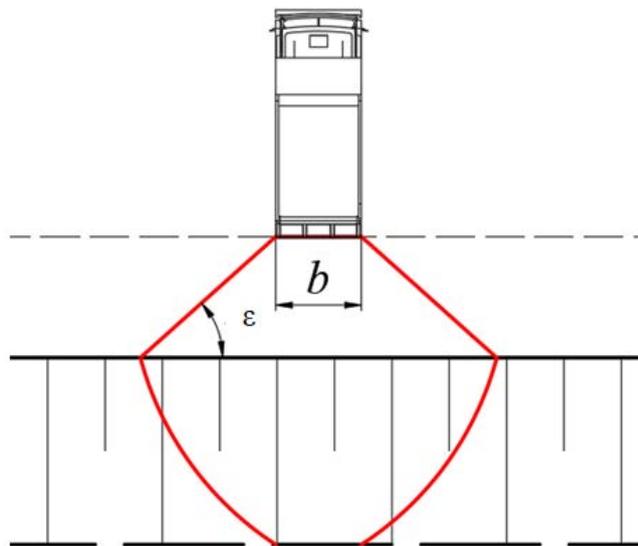


Рисунок 7.2 – Форма в плане вероятной призмы обрушения при нагрузке горным оборудованием

Таблица 7.1

Технические характеристики горного оборудования

| Показатель | Значение | Изображение |
|--|----------|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| <i>Автосамосвалы</i> | | |
| <i>БелАЗ-75131</i> | | |
| Грузоподъемность, т | 134.2 | |
| Полный вес с грузом, т | 243.1 | |
| Колесная база, м | 5.3 | |
| Ширина задней колеи, м | 6.3 | |
| Диаметр заднего колеса, м | 3.1 | |
| Габаритные размеры, м: | | |
| - длина | 11.5 | |
| - ширина | 6.4 | |
| - высота | 5.9 | |
| Нагрузка на задний мост, т | 162.1 | |
| Вес заднего моста на 1 м протяженности откоса (при разгрузке), т/м | 25.7 | |
| Вес автосамосвала на 1 п.м протяженности уступа (при движении вдоль откоса), т/м | 45.9 | |
| Удельная нагрузка, т/м ² | 7.3 | |
| <i>Howo A7</i> | | |
| Грузоподъемность, т | 35.0 | |
| Шины | 12.00R20 | |
| Габаритный радиус поворота, м | 10.5 | |
| Объем кузова, м ³ | 26.22 | |
| Масса транспортного средства в снаряженном состоянии, т | 18.34 | |
| Полная масса, т | 53.34 | |
| Габаритная длина, м | 10.755 | |
| Габаритная ширина, м | 2.496 | |
| Габаритная высота, м | 3.45 | |
| Нагрузка на задний мост, т | 35.6 | |
| Вес заднего моста на 1 м протяженности откоса (при разгрузке), т/м | 14.2 | |
| Вес автосамосвала на 1 п.м протяженности уступа (при движении вдоль откоса), т/м | 10.3 | |
| Удельная нагрузка, т/м ² | 4.1 | |
| <i>Экскаваторы</i> | | |
| <i>ЭКГ-12</i> | | |
| Вместимость основного ковша, м ³ | 12.0 | |
| Диапазон сменных ковшей, м ³ | 10-16 | |
| Эксплуатационная масса, т | 672.0 | |
| Давление на грунт, т/м ² | 22.5 | |
| Усилие на блоке ковша, наибольшее | 125.0 | |
| Усилие напорное, наибольшее | 63.0 | |
| Максимальная высота разгрузки, м | 10.0 | |
| Максимальный радиус разгрузки, м | 18.5 | |
| Максимальная высота черпания, м | 15.0 | |

Продолжение таблицы 7.1

| 1 | 2 | 3 |
|--|-----------|---|
| <i>Комatsu PC1250-8</i> | | |
| Вместимость основного ковша, м ³ | 6.7 | |
| Эксплуатационная масса, т | 109.5 | |
| Давление на грунт, т/м ² | 14.3 | |
| Максимальная высота разгрузки, м | 9.0 | |
| Максимальная глубина копания, м | 10.44 | |
| Максимальная высота черпания, м | 13.49 | |
| Максимальный радиус резания грунта, м | 16.34 | |
| Максимальный радиус копания на уровне стояния, м | 16.0 | |
| <i>Бульдозер</i> | | |
| <i>Четра Т25</i> | | |
| Эксплуатационная масса (с навесным оборудованием), т | 50 | |
| Ширина гусеницы стандартного трактора / ширина гусеницы мелиоративного трактора, м | 0.56/0.81 | |
| Дорожный просвет, м | 0.6 | |
| Габаритные размеры (без навесного оборудования), м | | |
| - длина | 5.1 | |
| - ширина | 3.076 | |
| - высота | 4.135 | |
| Удельное давление на грунт, т/м ² | 12.2 | |

Таблица 7.2

 Ширина призмы возможного обрушения уступов бортов
 Сиваглинского месторождения

| Высота уступа, м | Угол откоса уступа, градус | Ширина призмы возможного обрушения, м | |
|--|----------------------------|---|--|
| | | без нагрузки | при нагрузке горным оборудованием (в скобках приведена удельная нагрузка оборудования, т/м ²) |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>Элювиально-делювиальные отложения (дренированные)</i> | | | |
| Автосамосвалы | | <i>БелАЗ-75131 (7,3)</i> <i>Howo A7 (4,1)</i> | |
| 5 | 50 | 0,6 | 0,8 0,7 |
| 10 | 44 | 0,8 | 0,9 0,9 |
| Экскаваторы | | <i>ЭКГ-12 (22,5)</i> <i>Komatsu PC1250-8 (14,3)</i> | |
| 5 | 50 | 0,6 | 2,1 1,4 |
| 10 | 44 | 0,8 | 1,8 1,3 |
| Бульдозер | | <i>Четра Т25 (12,2)</i> | |
| 5 | 50 | 0,6 | 1,2 |
| 10 | 44 | 0,8 | 1,2 |
| <i>Элювиально-делювиальные отложения (обводненные)</i> | | | |
| Автосамосвалы | | <i>БелАЗ-75131 (7,3)</i> <i>Howo A7 (4,1)</i> | |
| 5 | 46 | 0,6 | 1,0 1,0 |
| 10 | 38 | 0,8 | 1,2 1,2 |
| Экскаваторы | | <i>ЭКГ-12 (22,5)</i> <i>Komatsu PC1250-8 (14,3)</i> | |
| 5 | 46 | 0,6 | 2,2 1,6 |
| 10 | 38 | 0,8 | 2,0 1,5 |



Продолжение таблицы 7.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | |
|---|-------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Бульдозер | | | <i>Четра Т25 (12,2)</i> | |
| 5 | 46 | 0,6 | 1,4 | |
| 10 | 38 | 0,8 | 1,4 | |
| <i>Коренные породы в домене А²</i> | | | | |
| Автосамосвалы | | <i>БелАЗ-75131 (7,3)</i> | | <i>Howo А7 (4,1)</i> |
| 10 | 75/75 | 0,0/0,0 | 0,0/0,0 | 0,0/0,0 |
| 20 | 70/65 | 0,0/2,1 | 0,0/2,8 | 0,0/2,5 |
| 30 | 65/55 | 1,9/4,4 | 2,8/5,0 | 2,4/4,7 |
| Экскаваторы | | <i>ЭКГ-12 (22,5)</i> | | <i>Komatsu PC1250-8 (14,3)</i> |
| 10 | 75/75 | 0,0/0,0 | 0,0/1,6 | 0,0/0,7 |
| 20 | 70/65 | 0,0/2,1 | 1,3/4,1 | 0,3/3,4 |
| 30 | 65/55 | 1,9/4,4 | 4,4/5,9 | 3,5/5,4 |
| Бульдозер | | | <i>Четра Т25 (12,2)</i> | |
| 10 | 75/75 | 0,0/0,0 | 0,0/0,5 | |
| 20 | 70/65 | 0,0/2,1 | 0,1/3,2 | |
| 30 | 65/55 | 1,9/4,4 | 3,3/5,3 | |
| <i>Коренные породы в домене Б³</i> | | | | |
| Автосамосвалы | | <i>БелАЗ-75131 (7,3)</i> | | <i>Howo А7 (4,1)</i> |
| 10 | 65/65 | 0,0/0,3 | 0,0/1,1 | 0,0/0,7 |
| 20 | 65/65 | 2,1/2,9 | 2,8/3,4 | 2,5/3,2 |
| 30 | 60/55 | 4,4/4,6 | 4,9/5,0 | 4,6/4,8 |
| Экскаваторы | | <i>ЭКГ-12 (22,5)</i> | | <i>Komatsu PC1250-8 (14,3)</i> |
| 10 | 65/65 | 0,0/0,3 | 1,7/2,5 | 0,8/1,8 |
| 20 | 65/65 | 2,1/2,9 | 4,0/4,4 | 3,4/3,9 |
| 30 | 60/55 | 4,4/4,6 | 5,8/5,6 | 5,3/5,3 |
| Бульдозер | | | <i>Четра Т25 (12,2)</i> | |
| 10 | 65/65 | 0,0/0,3 | 0,5/1,6 | |
| 20 | 65/65 | 2,1/2,9 | 3,2/3,8 | |
| 30 | 60/55 | 4,4/4,6 | 5,2/5,2 | |

Примечания:

1. При расчетном значении ширины призмы возможного обрушения менее 1,0 м принимать 1,0 м.
2. Домен А: в числителе приведены значения для уступов сформированных в сиенит-порфирах, гранитах, гранито-гнейсах, медно-мартит-магнетитовых рудах и диопсид-плагиоклазовых кристаллических сланцах; в знаменателе – в кальцифирах и диопсидовых породах (диопсидитах).
3. Домен Б: в числителе приведены значения для уступов сформированных в гранитах и сиенит-порфирах; в знаменателе – в гранито-гнейсах и медно-мартит-магнетитовых рудах.

Таблица 7.3

Ширина призмы возможного обрушения ярусов внешнего отвала
Сиваглинского месторождения

| Высота яруса, м | Угол откоса яруса, градус | Ширина призмы возможного обрушения, м | | |
|-----------------|---------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------|
| | | без нагрузки | при нагрузке горным оборудованием (в скобках приведена удельная нагрузка оборудования, т/м ²) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Автосамосвалы | | <i>БелАЗ-75131 (25,7)</i> | | <i>Howo А7 (14,2)</i> |
| 10 | 35 | 0,4 | 0,8 | 0,6 |
| 20 | | 0,8 | 1,2 | 1,1 |
| 30 | | 1,3 | 1,7 | 1,5 |
| Бульдозер | | <i>Четра Т25 (12,2)</i> | | |
| 10 | 35 | 0,4 | 0,6 | |
| 20 | | 0,8 | 1,0 | |
| 30 | | 1,3 | 1,5 | |

Примечания:

1. При расчетном значении ширины призмы возможного обрушения менее 1,0 м принимать 1,0 м.



Поверочные расчеты ширины призмы возможного обрушения при нагрузке горным оборудованием по выделенным ячейкам в таблицах 7.2 и 7.3 приведены в Приложении 6.

Для автосамосвалов ширина бермы безопасности рассчитывается по ширине предохранительного вала и ширине призмы возможного обрушения. За окончательную ширину бермы безопасности из двух полученных значений принимается большее.

Согласно "Правилам безопасности..." [1] высота предохранительного вала принимается не менее половины диаметра колеса самого большого по грузоподъемности эксплуатируемого на участке автосамосвала.

Пример определения ширины бермы безопасности яруса отвала, сформированного из скальной отвальной массы, для автосамосвала БелАЗ-75131 приведен на рисунке 7.3.

8 Геомеханическая оценка принятых проектных решений

Для оценки устойчивости бортов карьера и отвалов Заказчиком была предоставлена в электронном виде проектная документация, включающая пояснительную записку и графическую часть, отражающие конечное положение горных работ:

1. Проектная документация "Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом. Пояснительная записка. / Новосибирск : ООО "Мечел-Инжиниринг", 2022 [11].

2. Графическая часть – Сиваглинское железорудное месторождение "Положение горных работ на конец отработки карьера до гор. + 900 м" (рисунок 8.1).

На основании предоставленных проектных материалов, геомеханиками научно-исследовательской лаборатории "Устойчивость бортов карьеров" (далее ЛУБК) выполнена геомеханическая оценка соответствия параметров бортов (элементов бортов), отвалов (ярусов отвалов), рекомендуемым по условию устойчивости.

Расчет ширины бермы безопасности

| Параметры яруса | | Параметры автосамосвала | | Параметры предохранительного вала | | Ширина призмы возможного обрушения, м | Ширина предохранительного вала по низу, м |
|---------------------|----|---|-------------|-----------------------------------|-----|---------------------------------------|---|
| Высота, м | 20 | Марка | БелАЗ-75131 | Высота, м | 1,6 | 1,2 | 4,2 |
| Угол откоса, градус | 35 | Диаметр заднего колеса, м | 3,1 | Угол откоса, градус | 35 | | |
| | | Нагрузка заднего моста на 1 м протяженности откоса (при разгрузке), т/м | 25,7 | | | | |

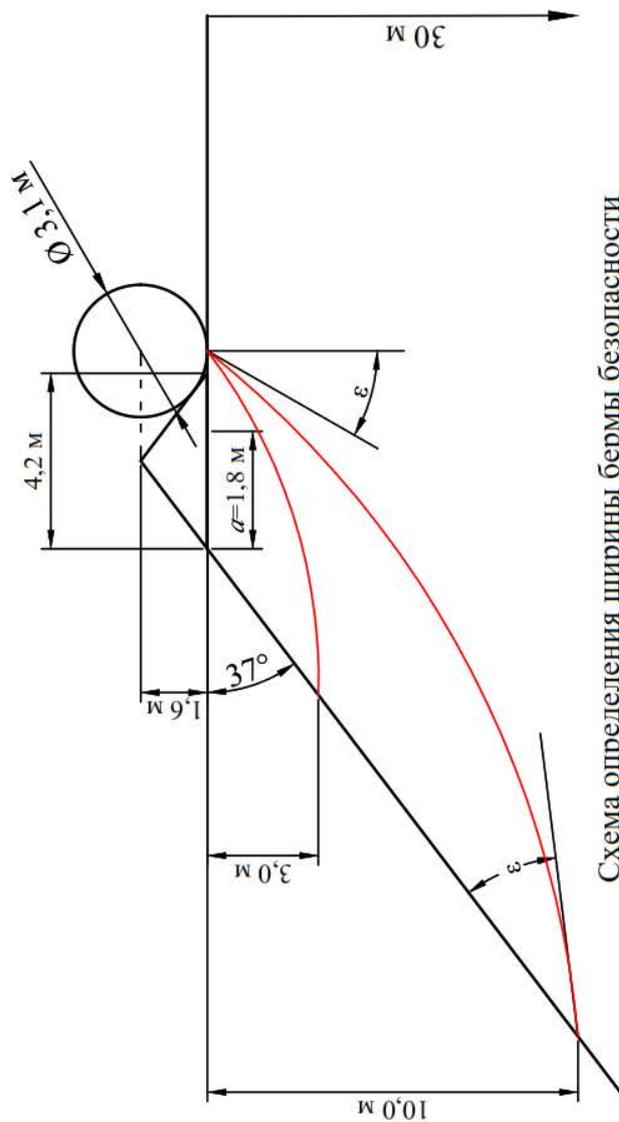


Схема определения ширины бермы безопасности

Рисунок 7.3 – Схема к определению ширины бермы безопасности яруса отвала

При наличии оборудования вблизи верхней бровки отвала нарушение устойчивости чаще всего происходит путем образования малых призм оползания, вес которых соизмерим с весом оборудования, потенциальная поверхность скольжения при этом выходит на поверхность отвала.

При расположении автосамосвала вблизи верхней бровки отвала для его разгрузки непосредственно под откос возможно образование криволинейной поверхности скольжения под задним мостом автосамосвала на глубине от 3 до 10 м.

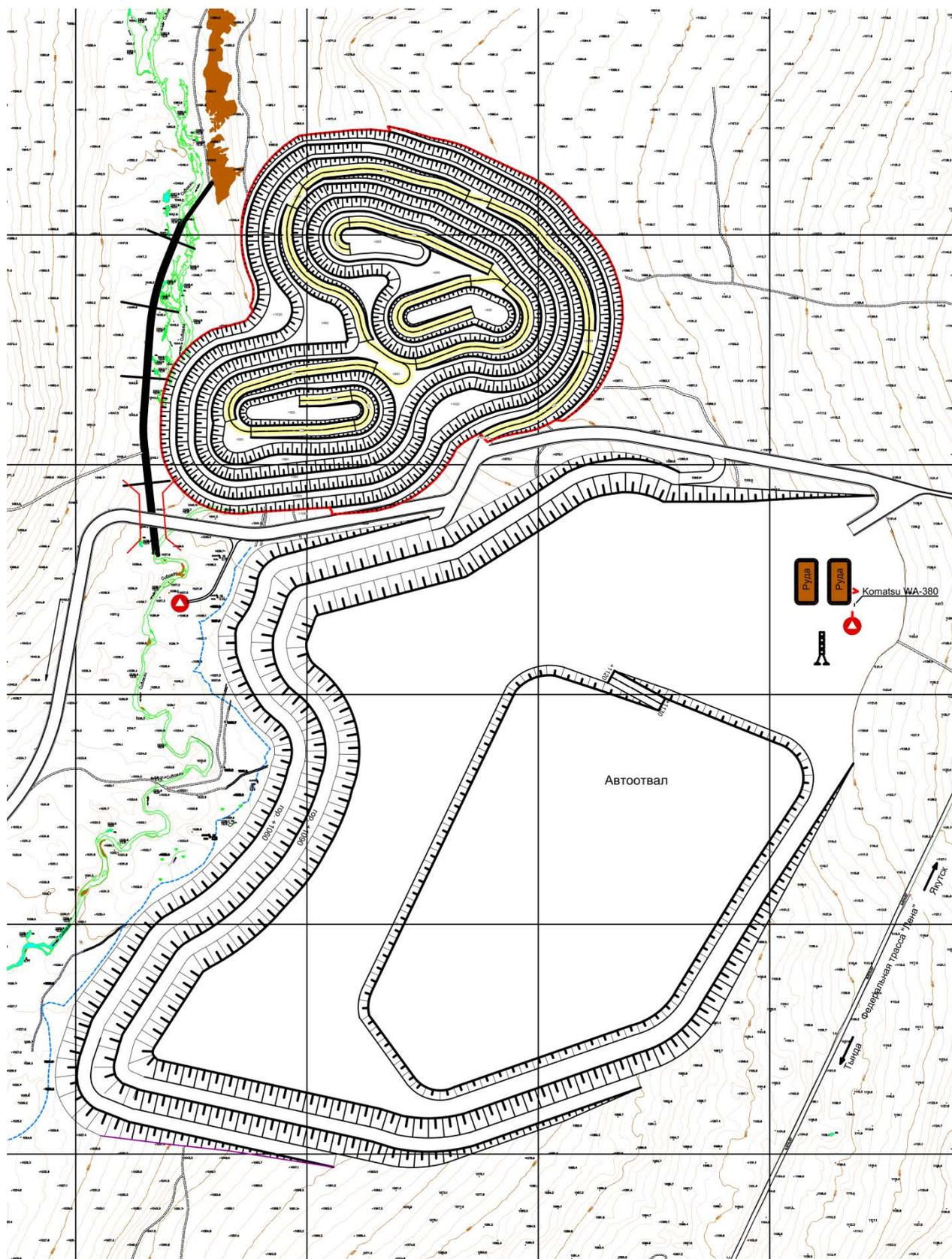


Рисунок 8.1 – План проектного положения горных выработок и отвалов при постановке на предельное положение

Для оценки соответствия принятых параметров бортов и их элементов использовались физико-механические свойства отдельных литологических разностей слагающих борт карьера.

Оценка соответствия выполнена двумя методами:

1. На основании ранее обоснованных параметров бортов и их элементов (таблица 5.10).

2. Поверочными расчетами по наиболее характерным сечениям.

Расположение сечений в плане приведено на рисунке 8.2. Результаты оценки устойчивости проектного контура карьера на основании обоснованных параметров приведены в таблице 8.1.

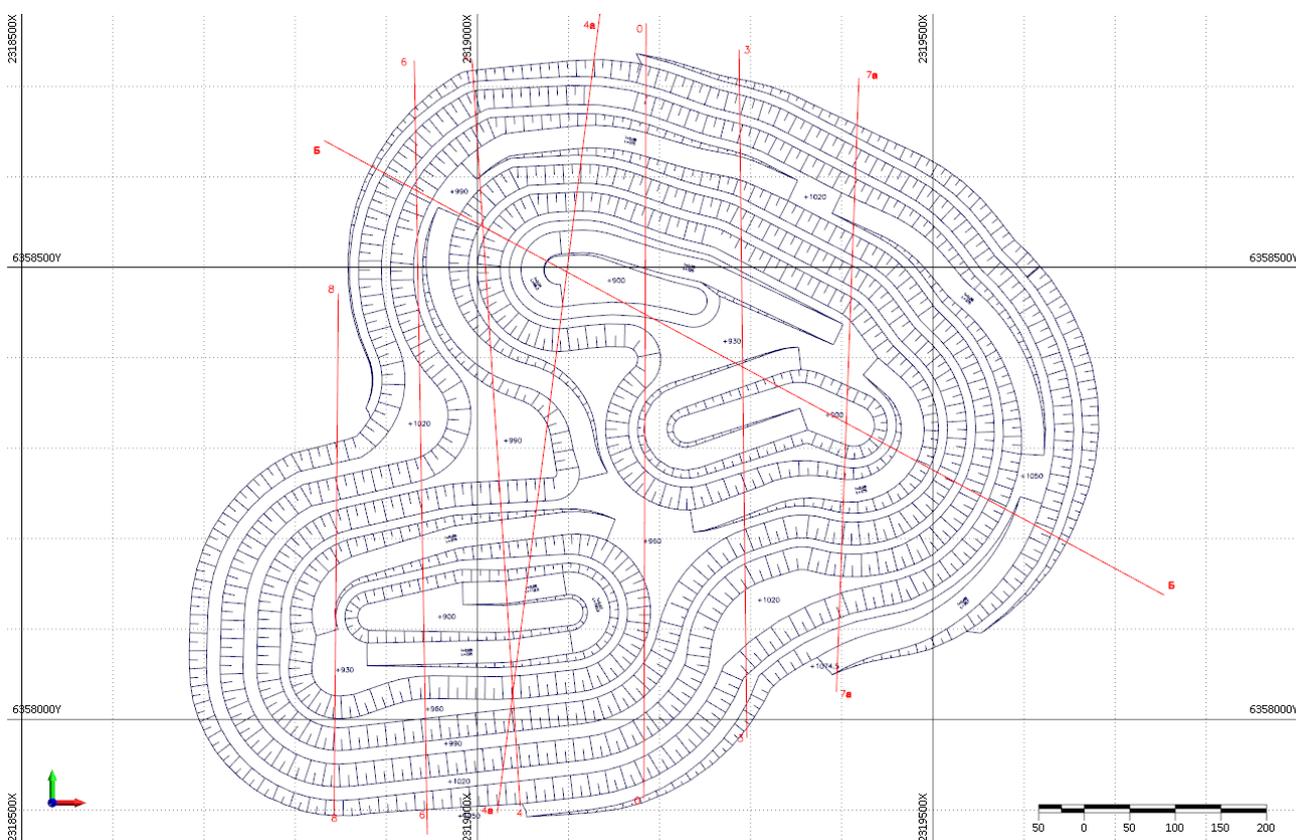


Рисунок 8.2 – Расположение расчетных сечений на плане

Не все расчетные сечения направлены перпендикулярно к бровкам уступов (рисунок 8.2) в связи, с чем при оценке проектного контура карьера принята поправка за поворот направления сечения.



Таблица 8.1

Геомеханическая оценка соответствия проектных параметров горных выработок на предельном контуре, рекомендуемым по условию устойчивости

| Сечение | Сторона света | Абсолютная отметка бровки, м | | Параметры борта и его элементов | | | Соответствие углов наклона [3] | Примечание |
|---------|---------------|------------------------------|--------|---------------------------------|------------|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| | | верхней | нижней | высота, м | по проекту | угол наклона, град по условию устойчивости | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | 960 | 930 | 30 | 55.0 | 65 | | |
| 0-0 | С | 990 | 930 | 60 | 49.1 | 53 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранитах |
| | | 1050 | 1020 | 30 | 55.0 | 65 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Уступ в гранито-гнейсах |
| | | 1080 | 1020 | 60 | 49.1 | 53 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранито-гнейсах |
| | | 1080 | 1008 | 72 | 45.2 | 52 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранито-гнейсах |
| 3-3 | С | 990 | 930 | 60 | 49.1 | 53 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранито-гнейсах |
| | | 960 | 930 | 30 | 55.0 | 65 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Уступ в гранито-гнейсах |
| | | 1050 | 1020 | 30 | 55.0 | 65 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Уступ в гранитах |
| | | 1080 | 1020 | 60 | 49.1 | 53 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранитах |
| | | 1050 | 1020 | 30 | 50.0 | 60 | $\alpha_{п1} = \alpha_{у}$ | Уступ в сиенит-порфирах (Б) |
| 4-4 | Ю | 1050 | 990 | 60 | 42.6 | 46 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в сиенит-порфирах (Б) |
| | | 990 | 960 | 30 | 50.0 | 65 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Уступ в сиенит-порфирах |
| | | 990 | 930 | 60 | 44.4 | 53 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в сиенит-порфирах |
| | | 960 | 930 | 30 | 55.0 | 65 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Уступ в гранито-гнейсах |
| 4a-4a | СВ | 1003 | 930 | 73 | 46.4 | 52 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранито-гнейсах |
| | | 1075 | 1003 | 72 | 45.0 | 52 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранито-гнейсах |
| | | 1075 | 930 | 145 | 41.1 | 47 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранито-гнейсах |
| | | 960 | 930 | 30 | 50.0 | 65 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Уступ в сиенит-порфирах |
| 6-6 | Ю | 1044 | 930 | 114 | 37.7 | 48 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в сиенит-порфирах |
| | | 1044 | 960 | 84 | 39.9 | 50 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в сиенит-порфирах |
| | | 960 | 930 | 30 | 55.0 | 65 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Уступ в гранито-гнейсах |
| 7a-7a | С | 990 | 930 | 60 | 49.1 | 53 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранито-гнейсах |
| | | 1020 | 990 | 30 | 55.0 | 65 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Уступ в гранитах |
| | | 1091 | 1020 | 71 | 43.5 | 52 | $\alpha_{п1} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранито-гнейсах |



Продолжение таблицы 8.1

| | | | | | | | |
|-----|------|------|----|------|----|---------------------------|---|
| Ю | 930 | 900 | 30 | 65.0 | 65 | $\alpha_{п} = \alpha_{у}$ | Уступ в диопсидитах |
| | 945 | 900 | 45 | 50.6 | 52 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в диопсидитах |
| | 990 | 946 | 44 | 43.2 | 52 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в кальцифирах |
| | 990 | 900 | 90 | 39,5 | 43 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в кальцифирах и диопсидитах |
| С | 990 | 960 | 30 | 50.0 | 65 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Уступ в гранитах |
| | 1045 | 990 | 55 | 41.6 | 45 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранитах (Б) |
| 8-8 | 960 | 930 | 30 | 50.0 | 65 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Уступ в сиенит-порфирах |
| | 1040 | 990 | 50 | 41.3 | 50 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в сиенит-порфирах (Б) |
| | 990 | 930 | 60 | 44.8 | 53 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в сиенит-порфирах |
| | 930 | 904 | 26 | 64 | 65 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Уступ в гранито-гнейсах |
| СЗ | 960 | 904 | 56 | 50 | 54 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранито-гнейсах |
| | 990 | 960 | 30 | 50 | 65 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Уступ в гранитах |
| | 1020 | 960 | 60 | 35 | 53 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранитах |
| | 1050 | 1020 | 30 | 50 | 65 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Уступ в гранито-гнейсах |
| Б-Б | 990 | 960 | 30 | 55 | 65 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Уступ в гранито-гнейсах |
| | 1020 | 960 | 60 | 48 | 53 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в гранито-гнейсах |
| | 1050 | 1020 | 30 | 55 | 65 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Уступ в сиенит-порфирах |
| | 1090 | 1020 | 70 | 35 | 52 | $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ | Элемент борта в сиенит-порфирах |

2. В столбце "соответствие углов наклона" показано соответствие проектного угла (α) рекомендуемому по условию устойчивости: $\alpha_{п} > \alpha_{у}$ - проектный угол больше рекомендуемого по условию устойчивости; $\alpha_{п} = \alpha_{у}$ - соответствует рекомендуемому углу; $\alpha_{п} \approx \alpha_{у}$ - углы отличаются несущественно; $\alpha_{п} < \alpha_{у}$ - проектный угол меньше рекомендуемого по условию устойчивости.

3. В таблице введены условные сокращения ориентировки откоса по сторонам света: северный – С; южный – Ю; северо-восточный – СВ..



Расчеты устойчивости проектного положения карьера выполнены методами Бишопа, Спенсера, Моргенштерна-Прайса в программном комплексе Slide2 (рисунки 8.3 – 8.11). В программном комплексе Slide2 расчет устойчивости выполнен в плоско-деформационной постановке задачи. Для построения плоской геомеханической модели для расчета устойчивости в программном комплексе использовались, предоставленные Заказчиком геологические разрезы. Они позволили детально установить границы между отдельными литологическими разностями, различающимися по своим физическим и механическим характеристикам. Расчетный коэффициент устойчивости по наиболее напряженной поверхности скольжения для каждого расчетного сечения представлен в таблице 8.2.

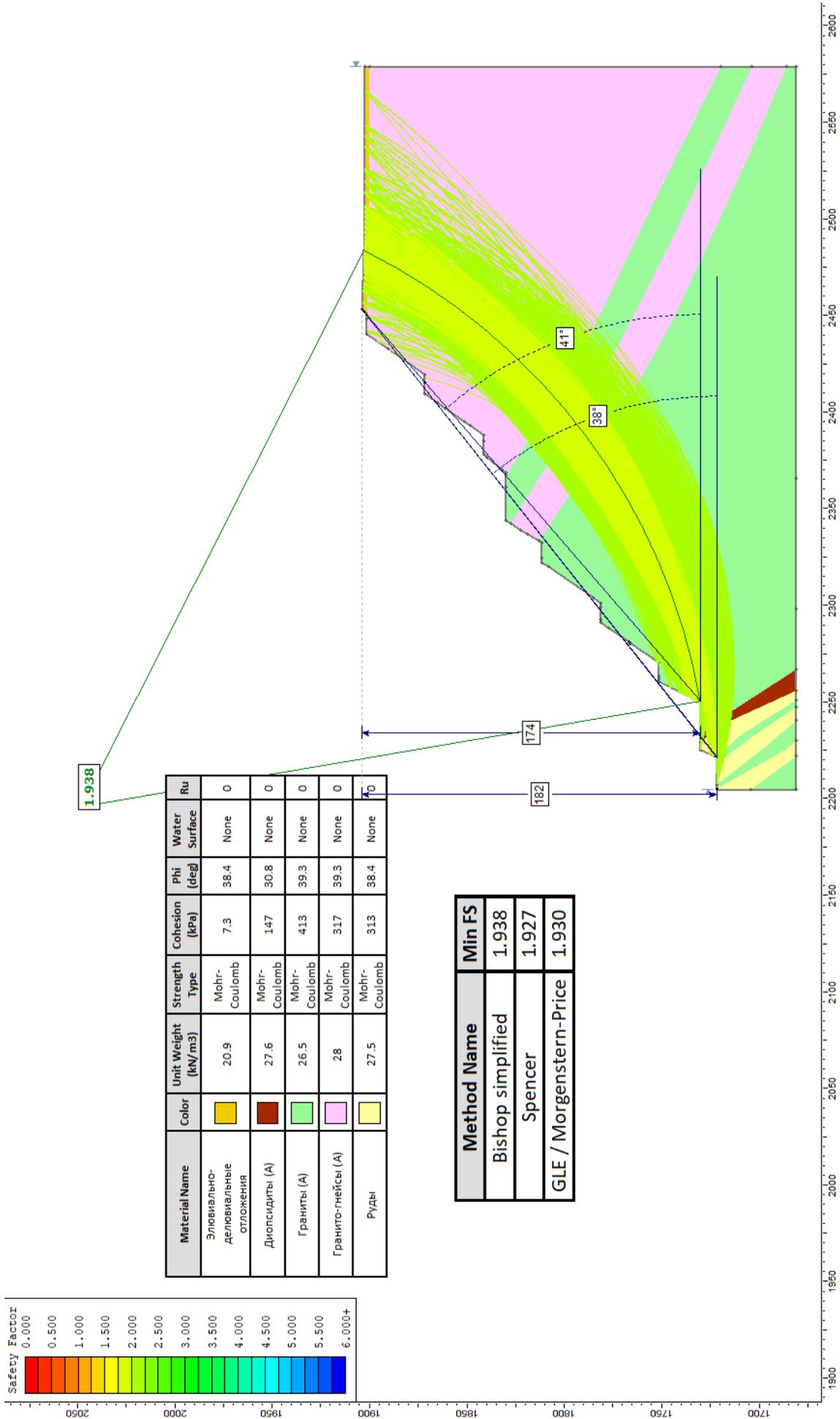


Рисунок 8.3 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению 0-0 (север)

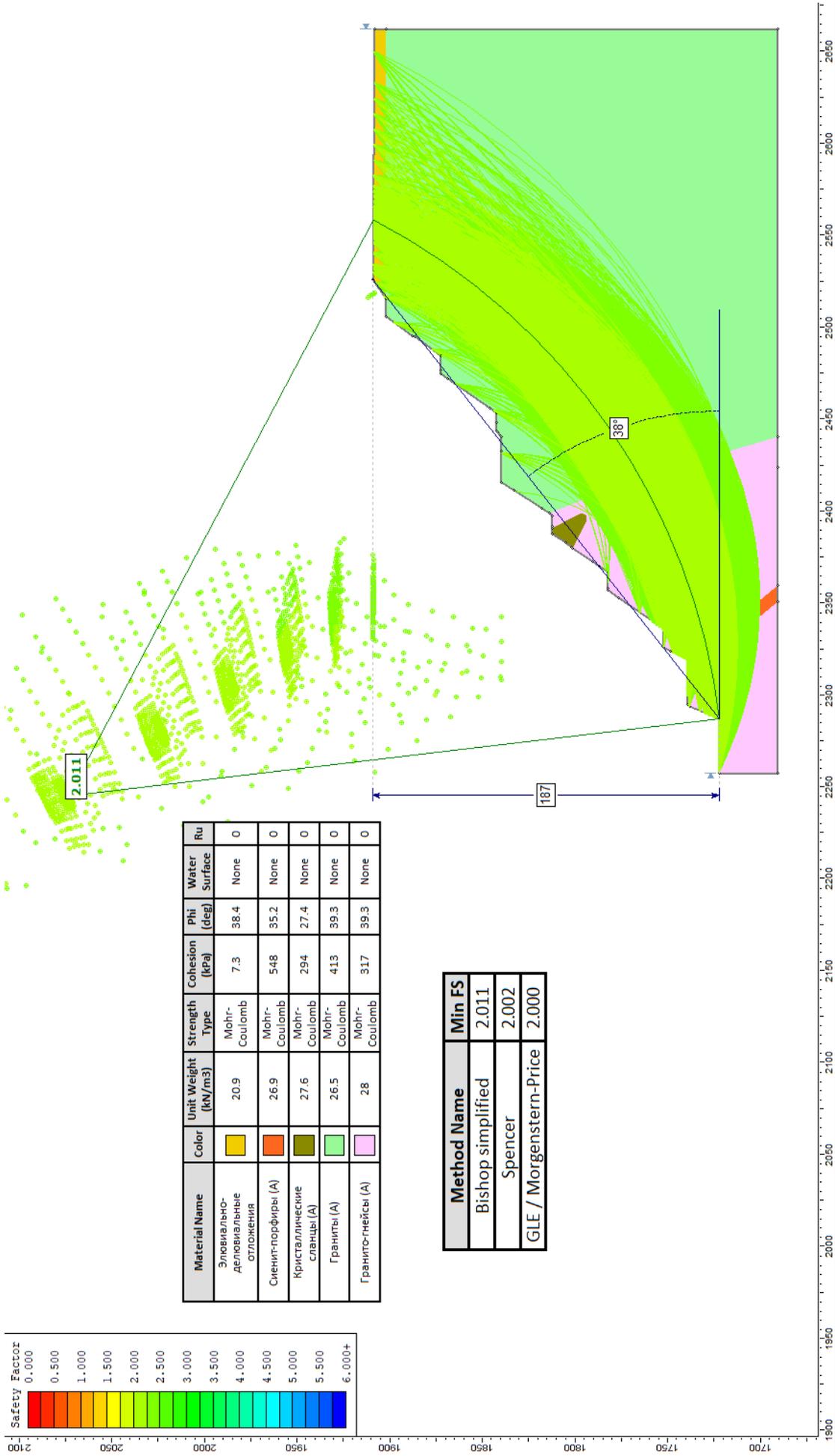


Рисунок 8.4 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению 3-3 (север)

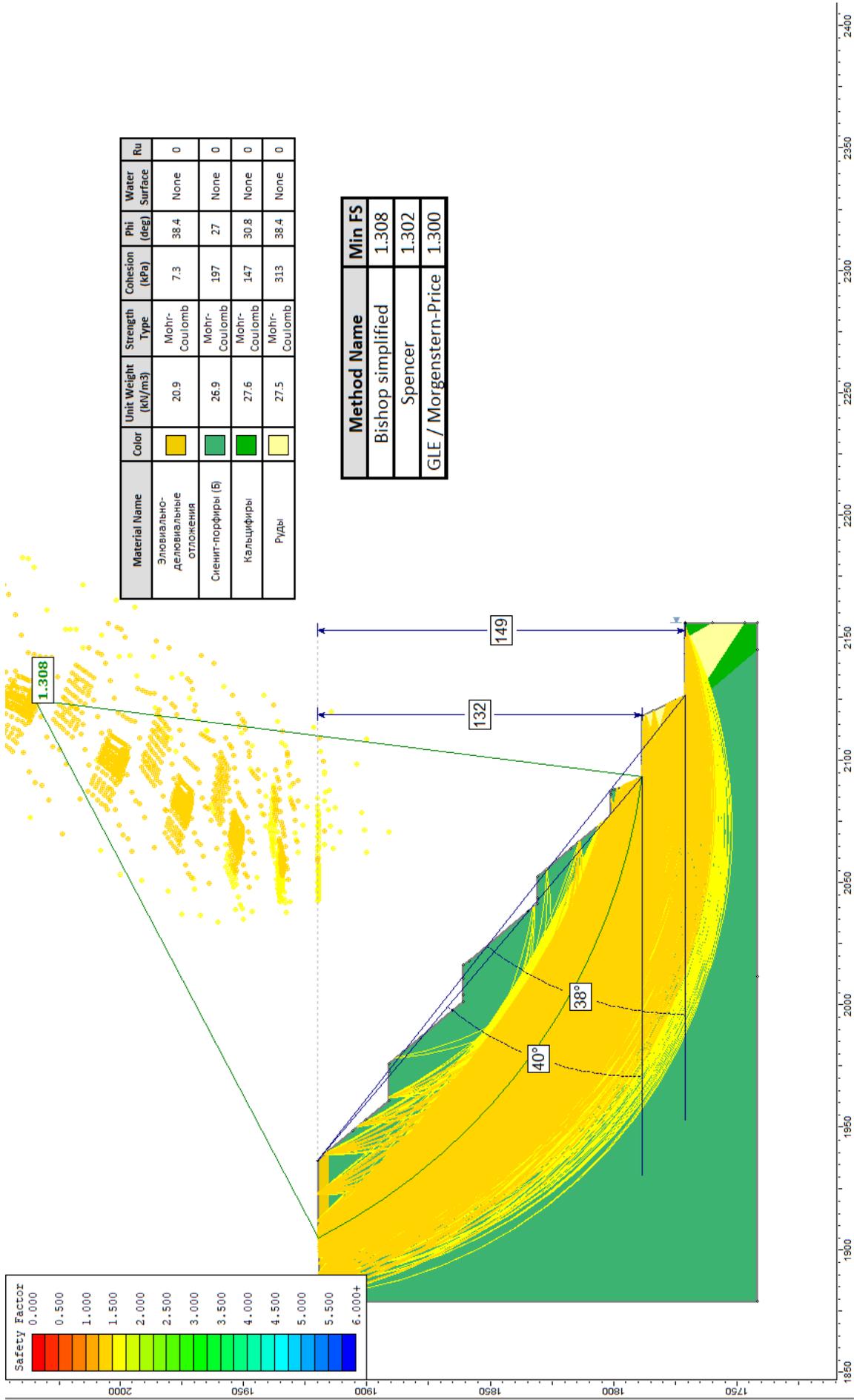


Рисунок 8.5 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению 4-4 (юг)

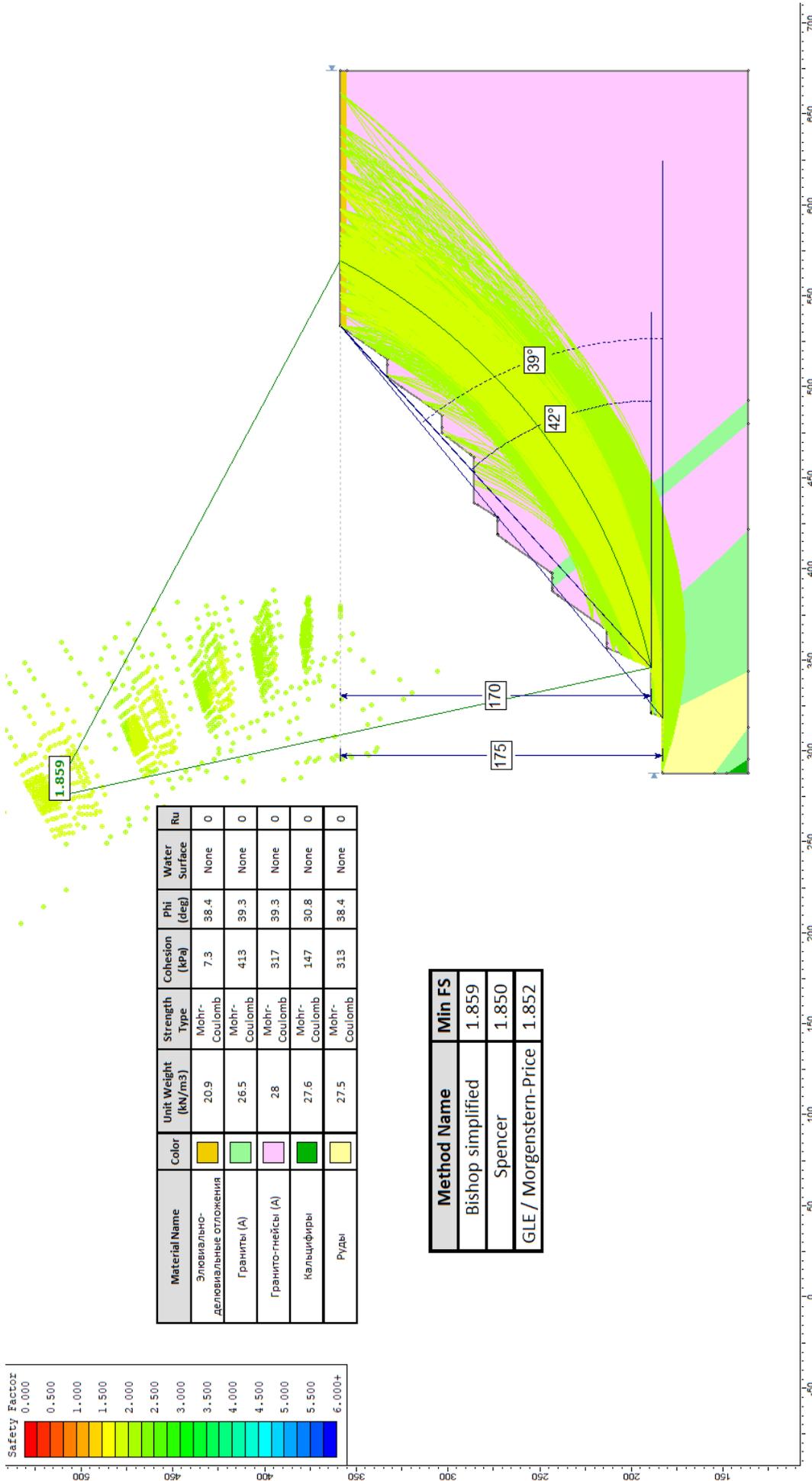


Рисунок 8.6 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению 4а-4а (северо-восток)

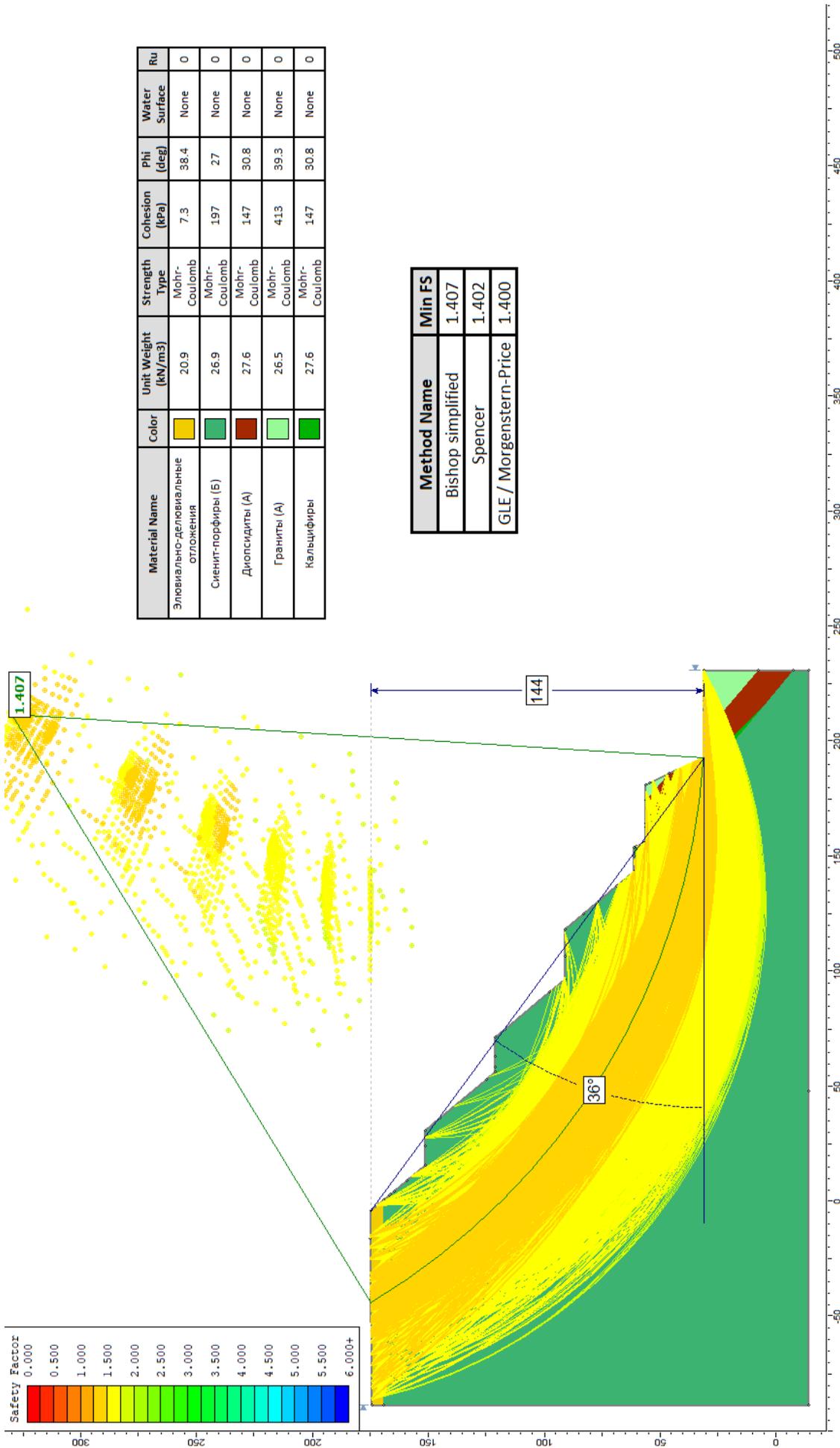


Рисунок 8.7 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению б-б (юг)

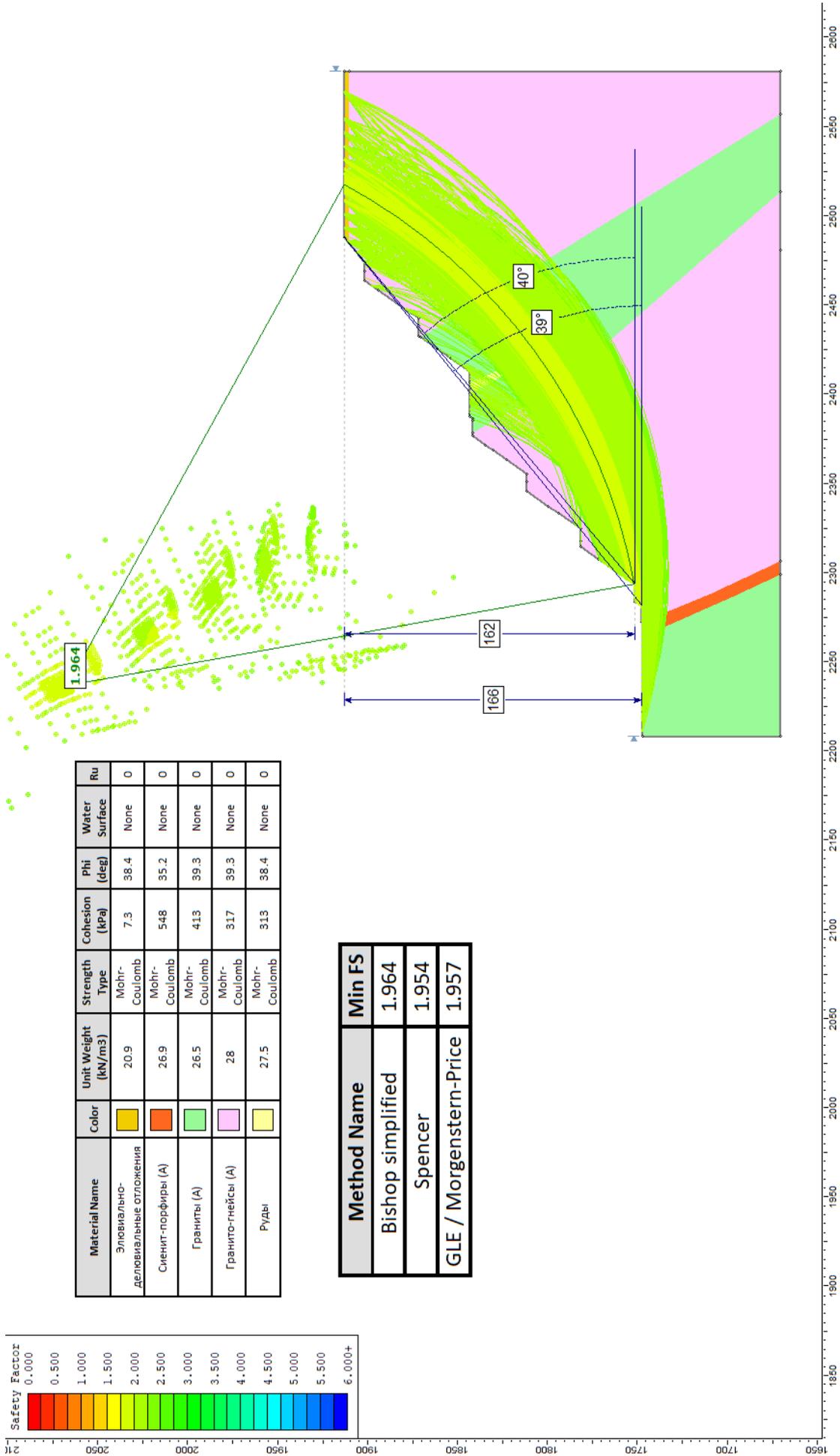
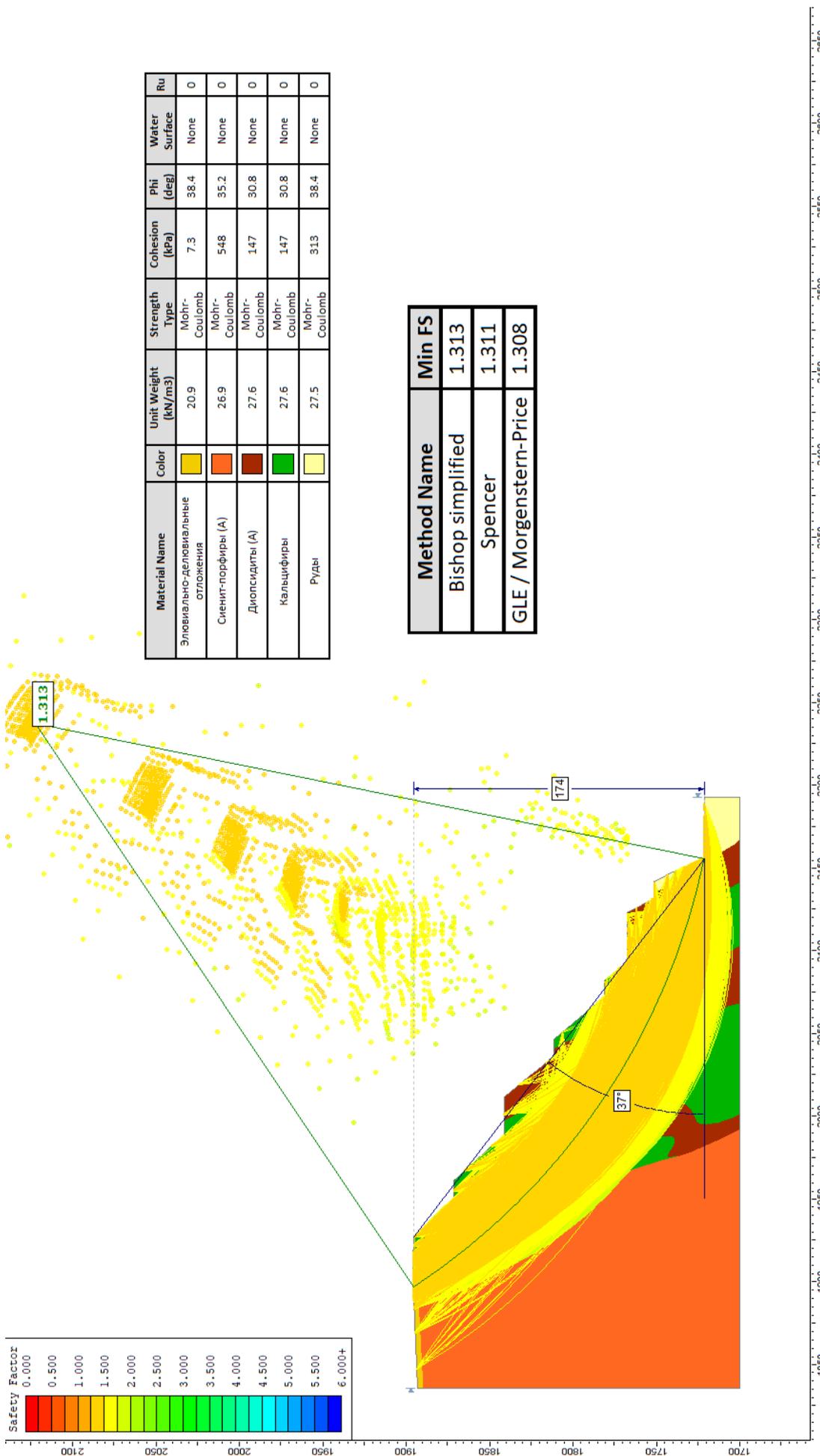


Рисунок 8.8 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению 7а-7а (север)



| Material Name | Color | Unit Weight (кН/м³) | Strength Type | Cohesion (кПа) | Phi (deg) | Water Surface | Ru |
|-----------------------------------|--------------|---------------------|---------------|----------------|-----------|---------------|----|
| Элювиально-делювиальные отложения | Yellow | 20.9 | Mohr-Coulomb | 7.3 | 38.4 | None | 0 |
| Сyenит-порфиры (A) | Orange | 26.9 | Mohr-Coulomb | 548 | 35.2 | None | 0 |
| Диопсидиты (A) | Brown | 27.6 | Mohr-Coulomb | 147 | 30.8 | None | 0 |
| Кальцифиры | Green | 27.6 | Mohr-Coulomb | 147 | 30.8 | None | 0 |
| Руды | Light Yellow | 27.5 | Mohr-Coulomb | 313 | 38.4 | None | 0 |

| Method Name | Min FS |
|-------------------------|--------|
| Bishop simplified | 1.313 |
| Spencer | 1.311 |
| GLE / Morgenstern-Price | 1.308 |

Рисунок 8.9 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению 7а-7а (юг)

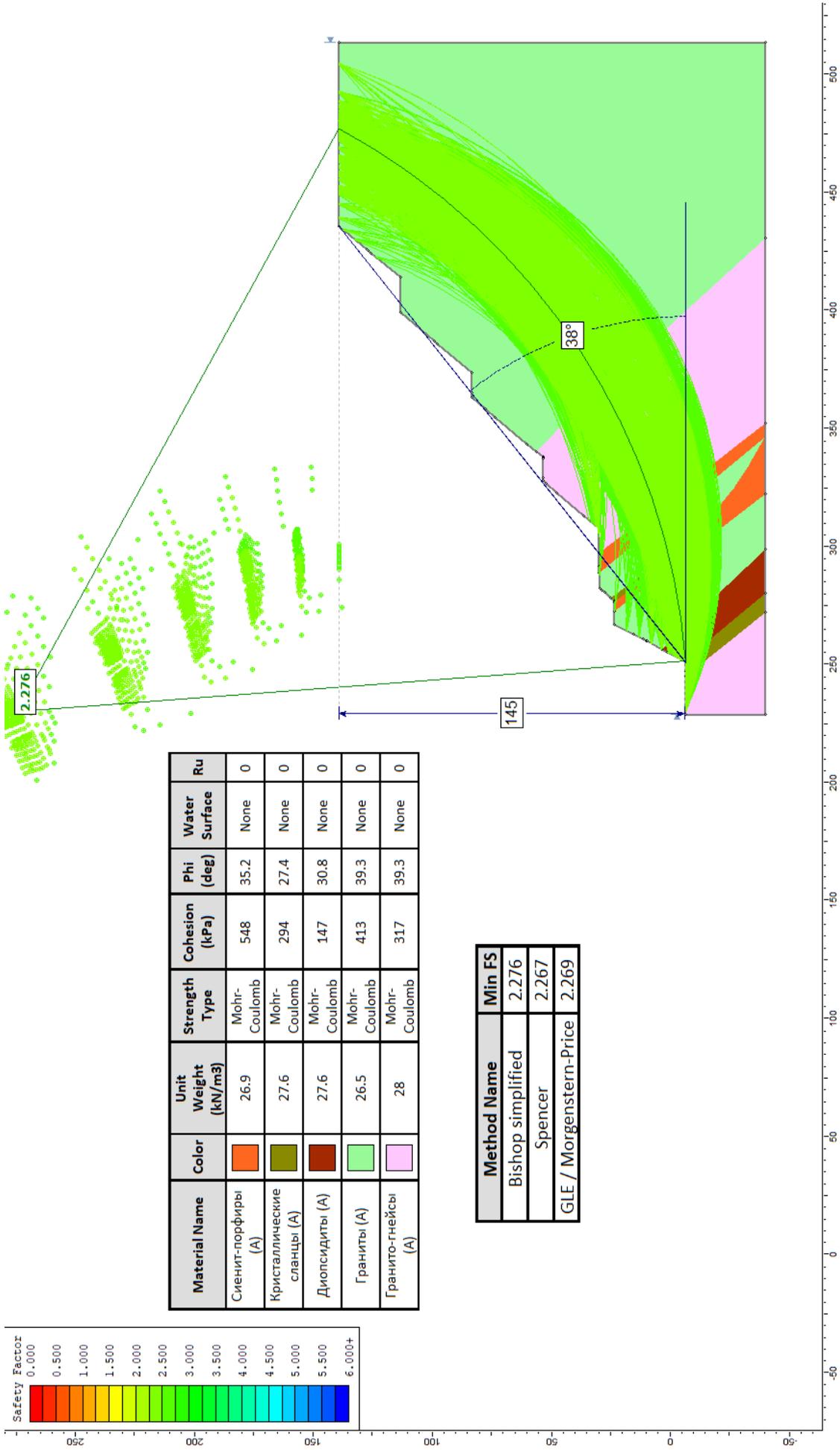


Рисунок 8.10 – Поверочный расчет устойчивости борга и его элементов по сечению 8-8 (север)

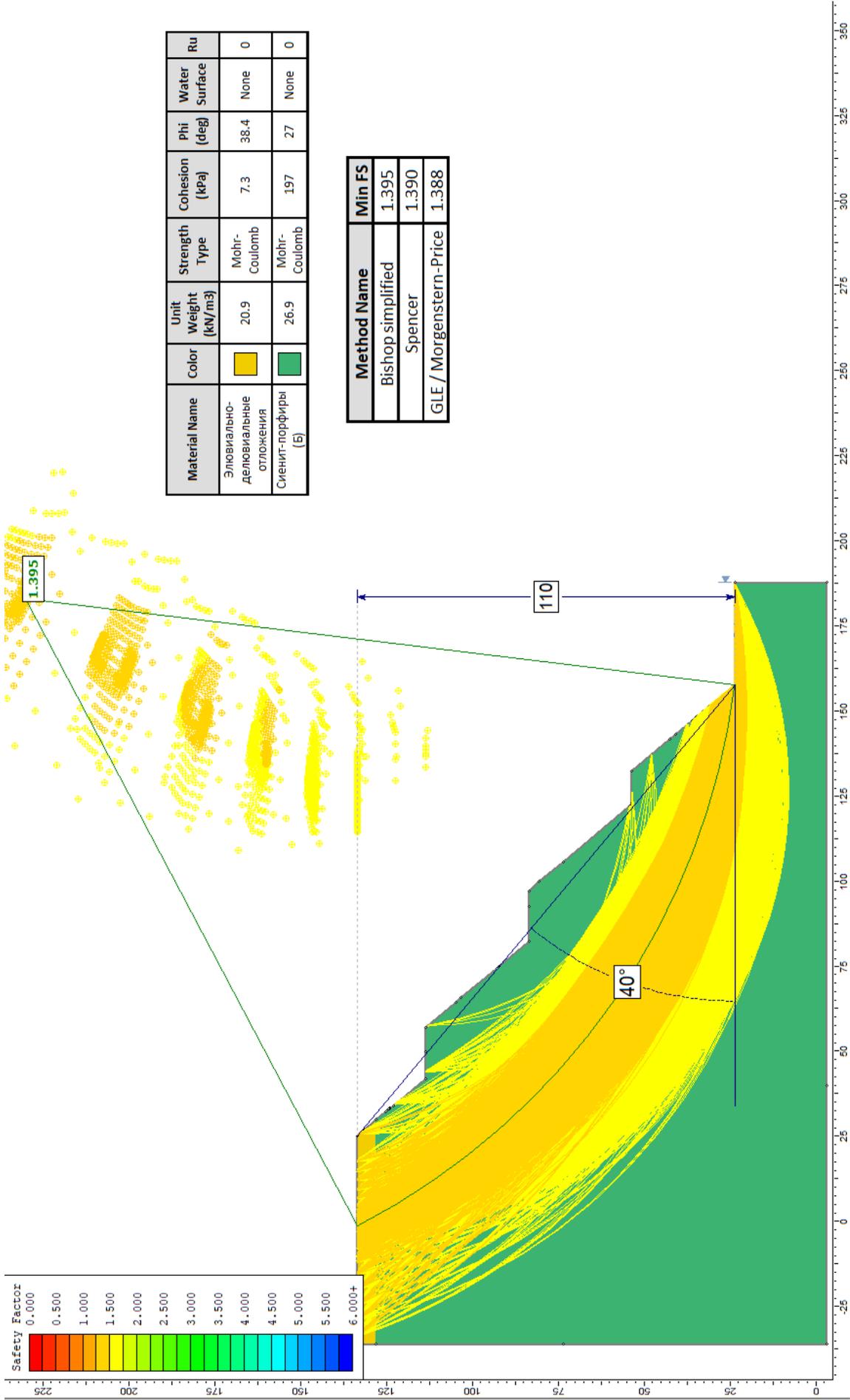


Рисунок 8.11 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению 8-8 (юг)

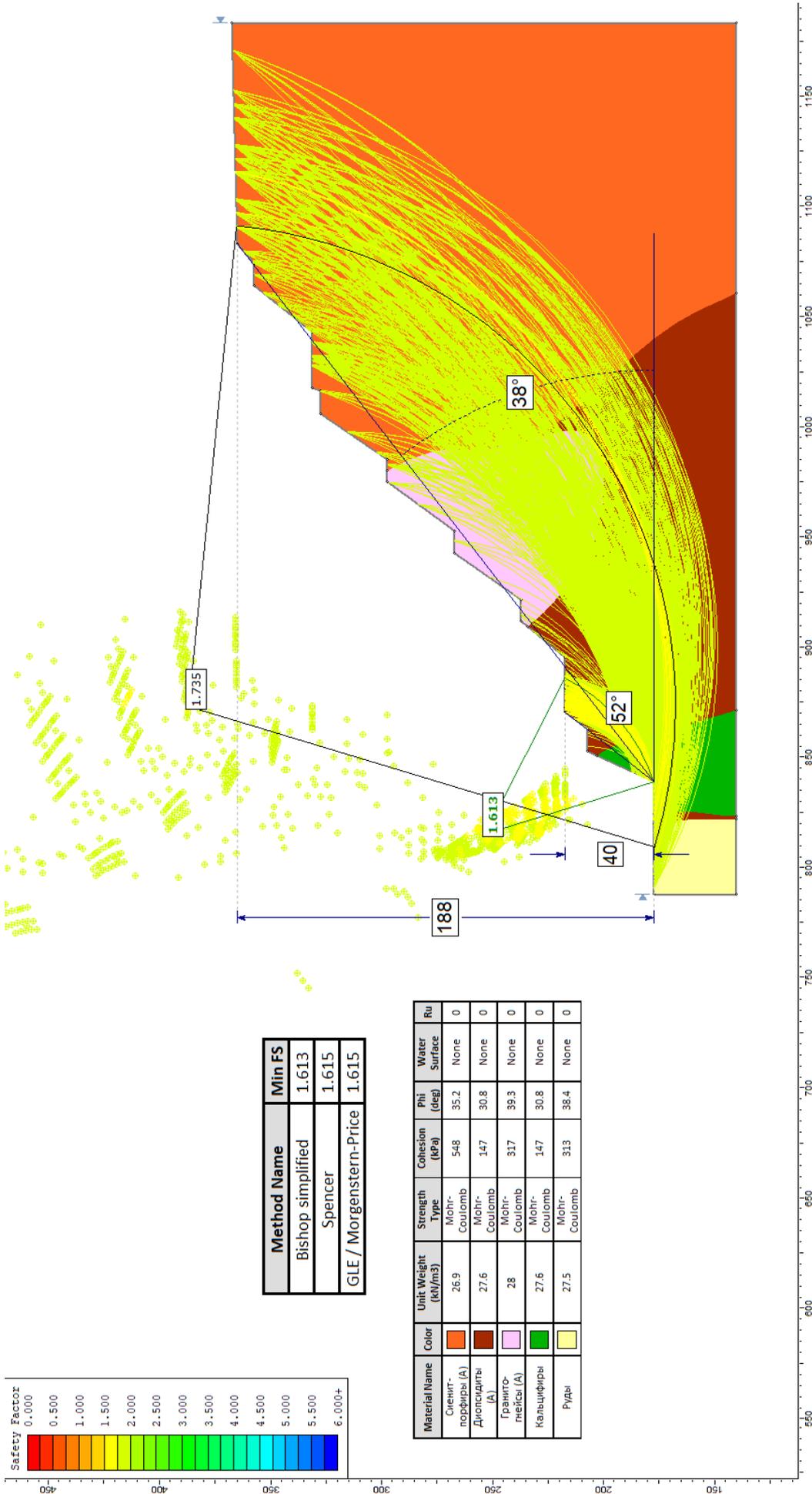


Рисунок 8.12 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов Б-Б (юго-восток)

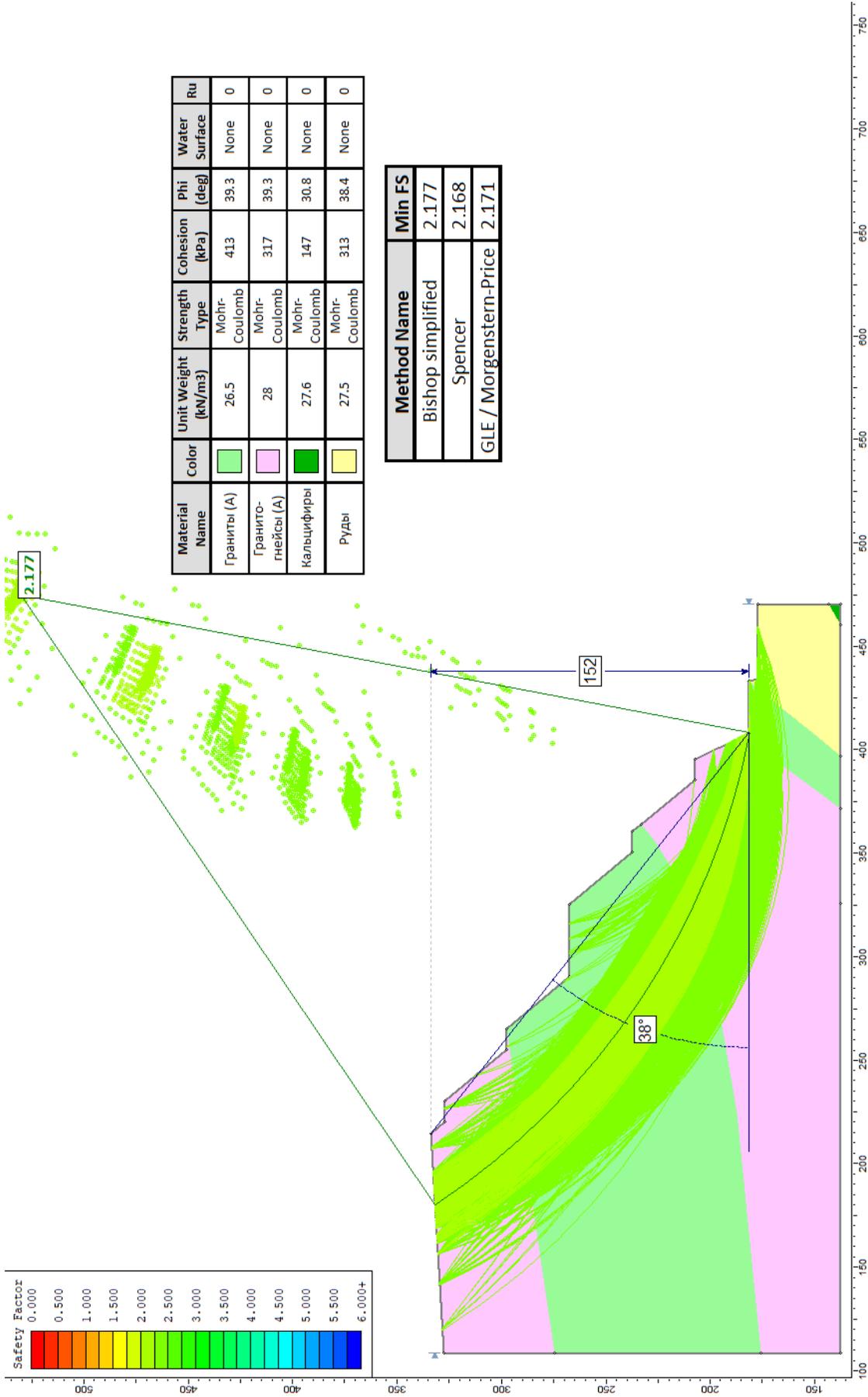


Рисунок 8.13 – Поверочный расчет устойчивости борта и его элементов по сечению Б-Б (северо-запад)



Таблица 8.2

Результаты геомеханической оценки проектного положения карьера

| Сечение | Сторона света [1] | Высота борта, м | Результатирующий угол борта, град | Высота наиболее напряженного элемента борта, м | Результатирующий угол наиболее напряженного элемента борта, град | Коэффициент устойчивости без учета сейсмического воздействия | | | | Коэффициент устойчивости с учетом сейсмического воздействия | | | | Соответствие расчетных коэффициентов устойчивости нормативному [3] |
|---------|-------------------|-----------------|-----------------------------------|--|--|--|---------------------|--------|-------------|---|-------|-------|-------|--|
| | | | | | | нормативный | расчетный метод [4] | | нормативный | расчетный метод | | | | |
| 7 | Бишоп | Спенсер | Морген | 11 | Бишоп | | Спенсер | Морген | | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 0-0 | С | 182 | 38 | 174 | 41 | 1,3 | 1,938 | 1,927 | 1,930 | 1,05 | 1,821 | 1,814 | 1,814 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ |
| 3-3 | С | 187 | 38 | 187 | 38 | | 2,011 | 2,002 | 2,000 | | 1,885 | 1,879 | 1,874 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ |
| 4-4 | Ю | 149 | 38 | 132 | 40 | | 1,308 | 1,302 | 1,300 | | 1,308 | 1,302 | 1,300 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ |
| 4а-4а | СВ | 175 | 39 | 170 | 42 | | 1,859 | 1,850 | 1,852 | | 1,745 | 1,739 | 1,739 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ |
| 6-6 | Ю | 144 | 36 | 144 | 36 | | 1,407 | 1,402 | 1,400 | | 1,312 | 1,310 | 1,307 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ |
| 7а-7а | С | 166 | 39 | 162 | 40 | | 1,964 | 1,954 | 1,957 | | 1,841 | 1,834 | 1,835 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ |
| | Ю | 174 | 37 | 174 | 37 | | 1,313 | 1,311 | 1,308 | | 1,223 | 1,220 | 1,221 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ |
| 8-8 | С | 145 | 38 | 145 | 38 | | 2,276 | 2,267 | 2,269 | | 2,127 | 2,119 | 2,120 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ |
| | Ю | 110 | 40 | 110 | 40 | | 1,395 | 1,390 | 1,388 | | 1,309 | 1,305 | 1,302 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ |
| Б-Б | ЮВ | 188 | 38 | 40 | 52 | | 1,613 | 1,615 | 1,615 | | 1,528 | 1,523 | 1,524 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ |
| | СЗ | 152 | 38 | 152 | 38 | | 2,177 | 2,168 | 2,171 | | 2,034 | 2,025 | 2,028 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ |

Примечания:

1. В таблице введены условные сокращения сторон света: северный – С; южный – Ю; северо-восточный – СВ; юго-восточный – ЮВ; северо-западный – СЗ.

2. Расчетные коэффициенты устойчивости приведены для наиболее напряженных поверхностей скольжения.

3. В столбце "соответствие расчетных коэффициентов ..." показано соответствие коэффициента устойчивости борта или его элементов нормативному значению:

$\eta_{п} > \eta_{н}$ - коэффициент устойчивости больше нормативного; $\eta_{п} = \eta_{н}$ - коэффициент устойчивости соответствует нормативному; $\eta_{п} \approx \eta_{н}$ - коэффициенты устойчивости отличаются незначительно; $\eta_{п} < \eta_{н}$ - коэффициент устойчивости ниже нормативного, параметры откоса не соответствуют требованиям устойчивости.

4. В столбце "расчетный метод" приведены расчетные коэффициенты устойчивости для наиболее напряженных поверхностей скольжения, полученные методами расчета: Бишоп – метод Бишоп; Спенсер – метод Спенсера; Морген – метод Моргенштерна-Прайса.

Анализом проектного контура карьера Сиваглинского месторождения, а также поверочными расчетами, выполненными в программном обеспечении Slide 2, установлено, что проектные параметры бортов и их элементов соответствуют рекомендуемым по условию устойчивости.

Для оценки соответствия принятых параметров отвала и его элементов использовались физико-механические свойства отвальной массы и инженерно-геологических элементов, слагающих основание отвала.

Оценка соответствия также выполнена двумя методами:

1. На основании ранее обоснованных параметров отвала (таблица 6.3).
2. Поверочными расчетами по наиболее характерным профилям.

Расположение расчетных сечений в плане приведено на рисунке 8.12. Результаты оценки устойчивости проектного контура внешнего отвала на основании обоснованных параметров приведены в таблице 8.3.

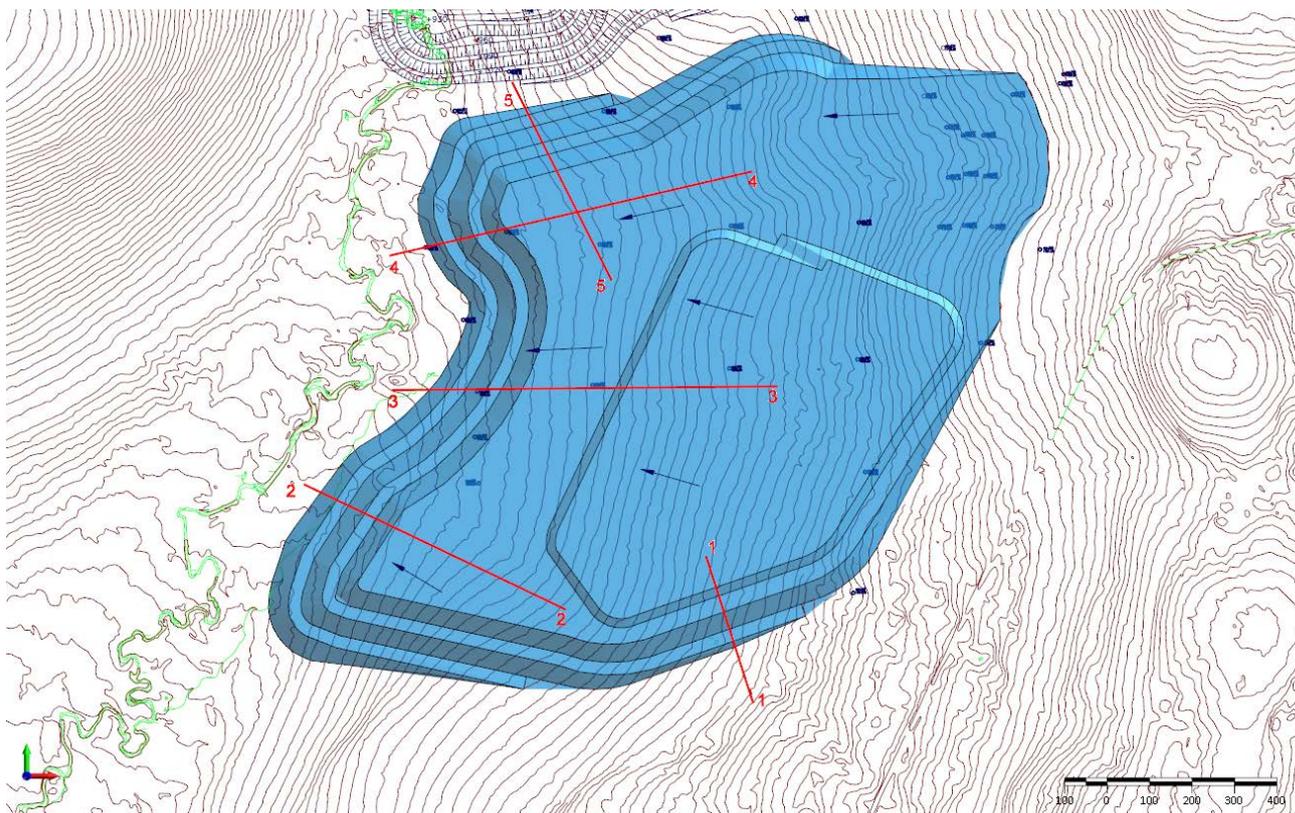


Рисунок 8.12 – Расположение расчетных сечений в плане



Расчеты устойчивости проектного положения внешнего отвала выполнены, такими же методами, как и для карьера Сиваглинского месторождения. На рисунках 8.13 – 8.17 представлены поверочные расчеты.

При построении инженерно-геологического разреза использовались результаты обработки материалов инженерно-геологических изысканий. Они позволили установить границы между геологическими слоями, различающимися по своим физическим и механическим характеристикам. Расчетный коэффициент устойчивости по наиболее напряженной поверхности скольжения для каждого расчетного сечения представлен в таблице 8.4.

Анализом проектного контура внешнего отвала Сиваглинского месторождения установлено, что проектные параметры отвала и его элементов соответствуют рекомендуемым по условию устойчивости.



Таблица 8.3

Оценка соответствия проектных параметров отвала рекомендуемым по условию устойчивости

| Профиль | Сторона света | Угол наклона основания, град | Абсолютная отметка бровки, м | | 6 | Параметры отвала и его элементов | | | Соответствие углов наклона на | Примечание |
|---------|---------------|------------------------------|------------------------------|--------|----|----------------------------------|------------|--|-------------------------------|------------|
| | | | верхней | нижней | | высота, м | по проекту | угол наклона, град по условию устойчивости | | |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 1-1 | ЮВ | +2 | 1130 | 1080 | 50 | 19 | 32 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Отвал | |
| | | | 1120 | 1080 | 40 | 25 | 33 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Элемент отвала | |
| 2-2 | ЮЗ | 0 | 1120 | 1090 | 30 | 35 | 35 | $\alpha_n = \alpha_y$ | Ярус отвала | |
| | | | 1060 | 1030 | 30 | 35 | 35 | $\alpha_n = \alpha_y$ | Ярус отвала | |
| 3-3 | 3 | -3 | 1120 | 1030 | 90 | 26 | 30 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Отвал | |
| | | | 1090 | 1060 | 30 | 35 | 35 | $\alpha_n = \alpha_y$ | Ярус отвала | |
| 4-4 | СЗ | -2 | 1120 | 1035 | 85 | 21 | 29 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Отвал | |
| | | | 1090 | 1035 | 55 | 22 | 31 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Элемент отвала | |
| 5-5 | СЗ | 0 | 1060 | 1035 | 25 | 27 | 35 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Ярус отвала | |
| | | | 1090 | 1060 | 30 | 31 | 35 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Ярус отвала | |
| 4-4 | СЗ | -2 | 1120 | 1038 | 82 | 24 | 30 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Отвал | |
| | | | 1060 | 1038 | 22 | 31 | 35 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Ярус отвала | |
| 5-5 | СЗ | 0 | 1090 | 1038 | 52 | 25 | 32 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Элемент отвала | |
| | | | 1090 | 1060 | 30 | 35 | 35 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Ярус отвала | |
| 5-5 | СЗ | 0 | 1120 | 1050 | 70 | 23 | 31 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Отвал | |
| | | | 1090 | 1050 | 40 | 24 | 33 | $\alpha_n < \alpha_y$ | Элемент отвала | |
| 5-5 | СЗ | 0 | 1090 | 1060 | 30 | 35 | 35 | $\alpha_n = \alpha_y$ | Ярус отвала | |
| | | | 1090 | 1060 | 30 | 35 | 35 | $\alpha_n = \alpha_y$ | Ярус отвала | |

Примечания:

1. Углы наклона основания (β) даны со знаком "–" при согласном с откосом отвала направлении.

2. В столбце "соответствие углов наклона" показано соответствие проектного угла (α) рекомендуемому по условию устойчивости: $\alpha_n > \alpha_y$ – проектный угол больше рекомендуемого по условию устойчивости; $\alpha_n = \alpha_y$ – соответствует рекомендуемому углу; $\alpha_n \approx \alpha_y$ – углы отличаются несущественно; $\alpha_n < \alpha_y$ – проектный угол меньше рекомендуемого по условию устойчивости.

3. В таблице введены условные сокращения ориентировки откоса по сторонам света: северо-восточный – СВ; северо-западный – СЗ; юго-восточный – ЮВ; юго-западный – ЮЗ.

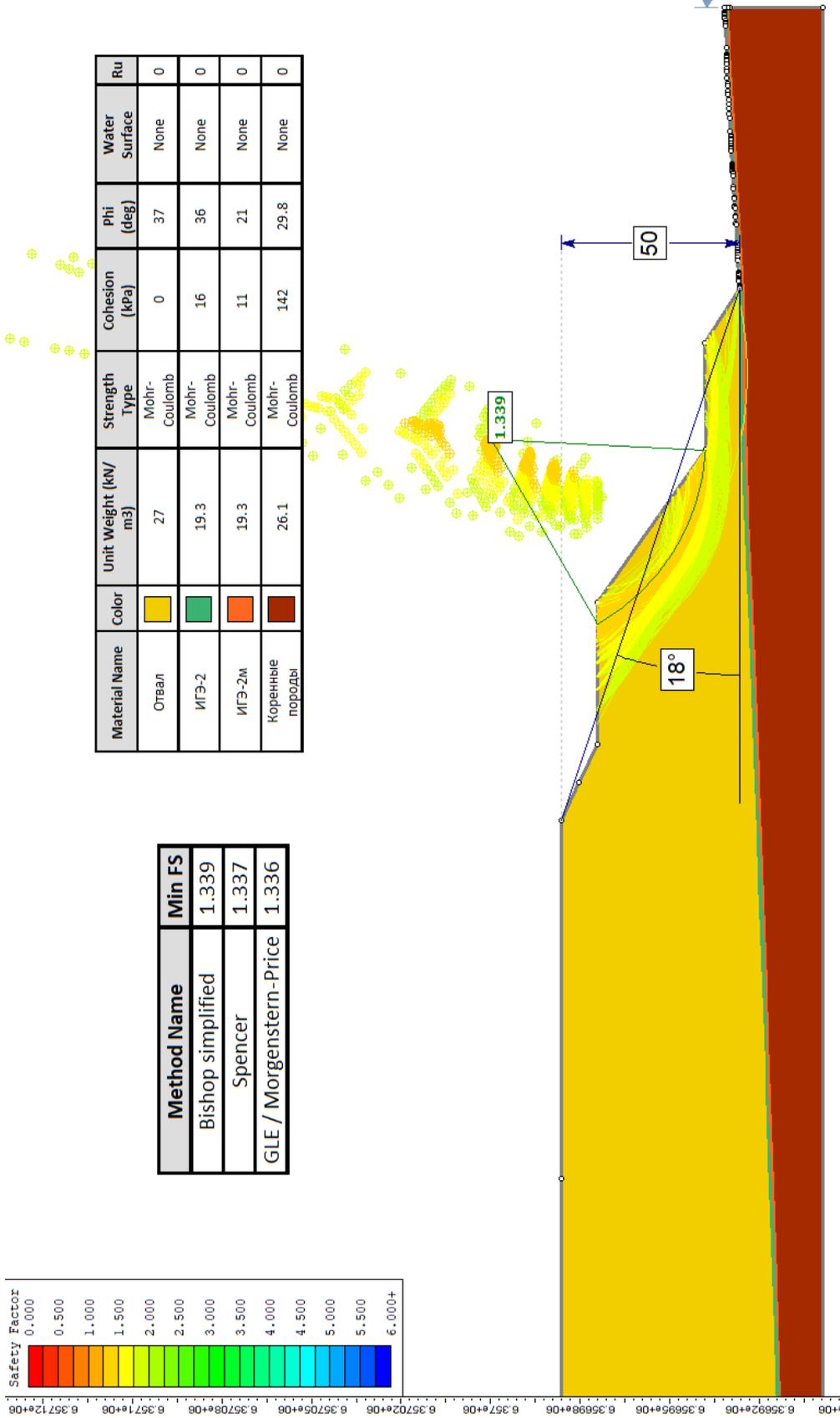


Рисунок 8.13 – Поверочный расчет устойчивости проектного положения юго-восточной части отвала по сечению 1-1
 Условные обозначения к рисункам 10.4 – 10.21: Material Name – имя материала; Color – цвет; Unit Weight, kN/m³ – удельный вес, кН/м³;
 Strength Type – модель напряженного состояния; Mohr-Coulomb – модель Кулона-Мора; Cohesion, kPa – сцепление, кПа;
 Phi, deg – угол внутреннего трения, градусы

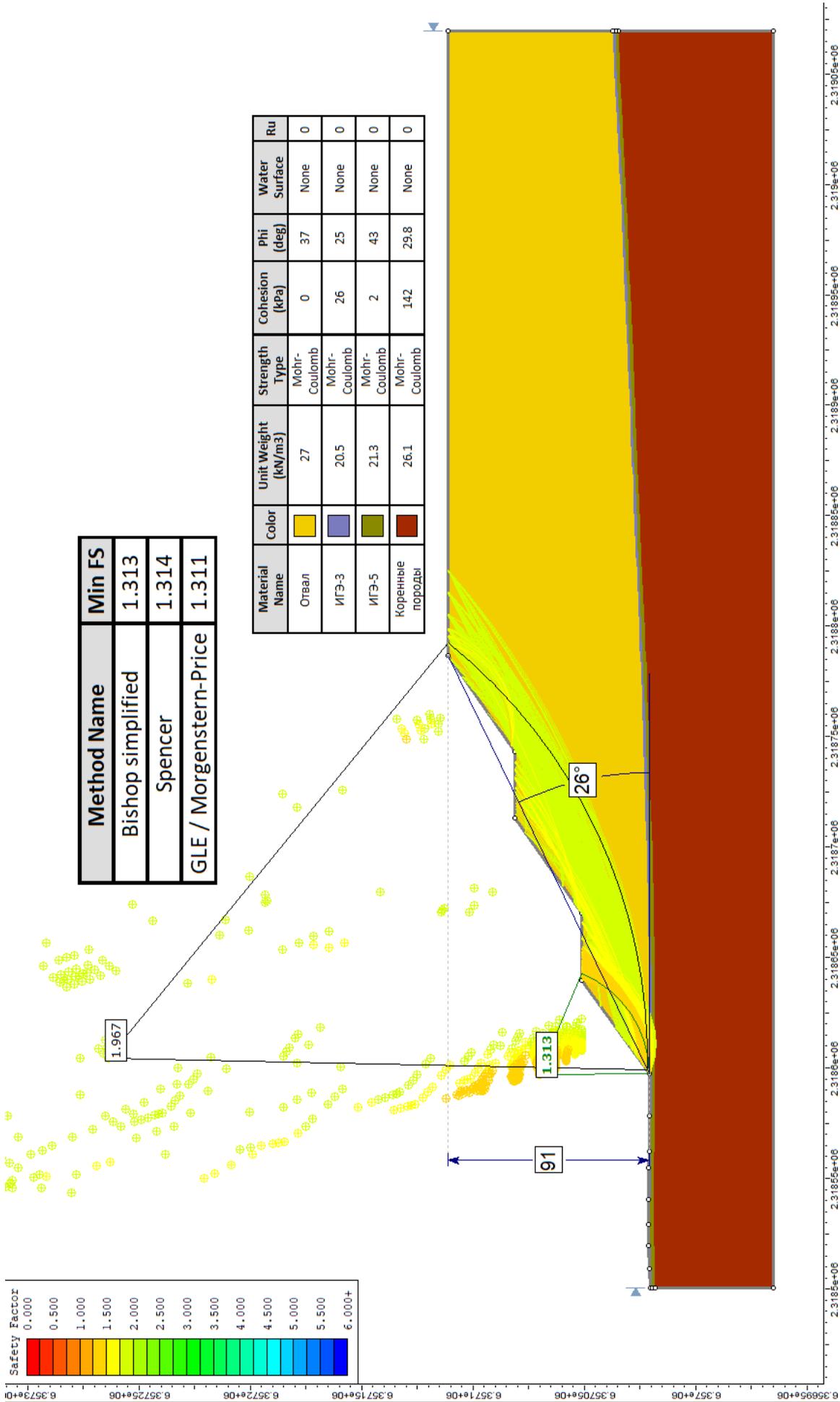


Рисунок 8.14 – Поверочный расчет устойчивости проектного положения юго-западной части отвала по сечению 2-2
Страница 121 из 179

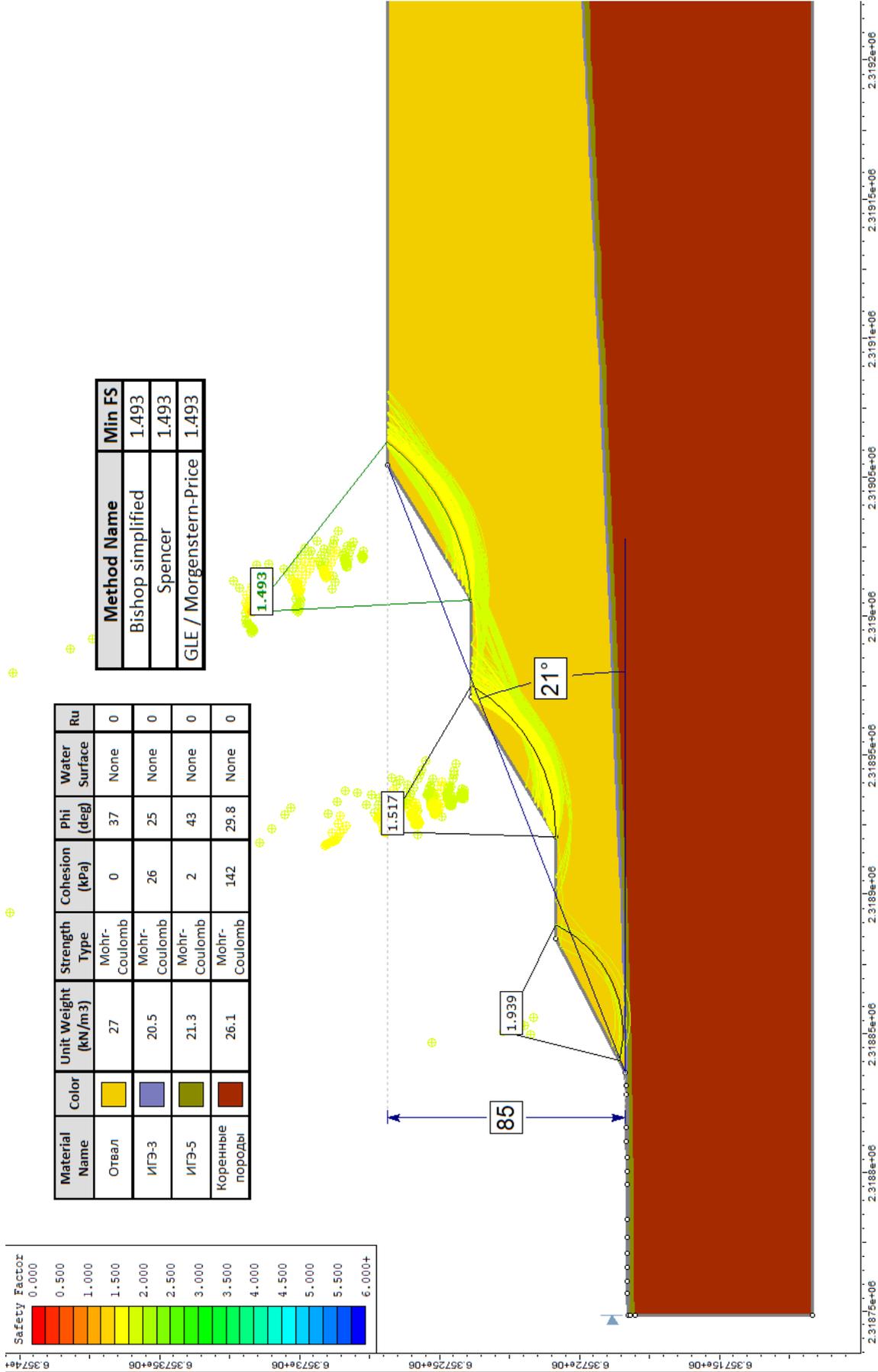


Рисунок 8.15 – Поверочный расчет устойчивости проектного положения западной части отвала по сечению 3-3

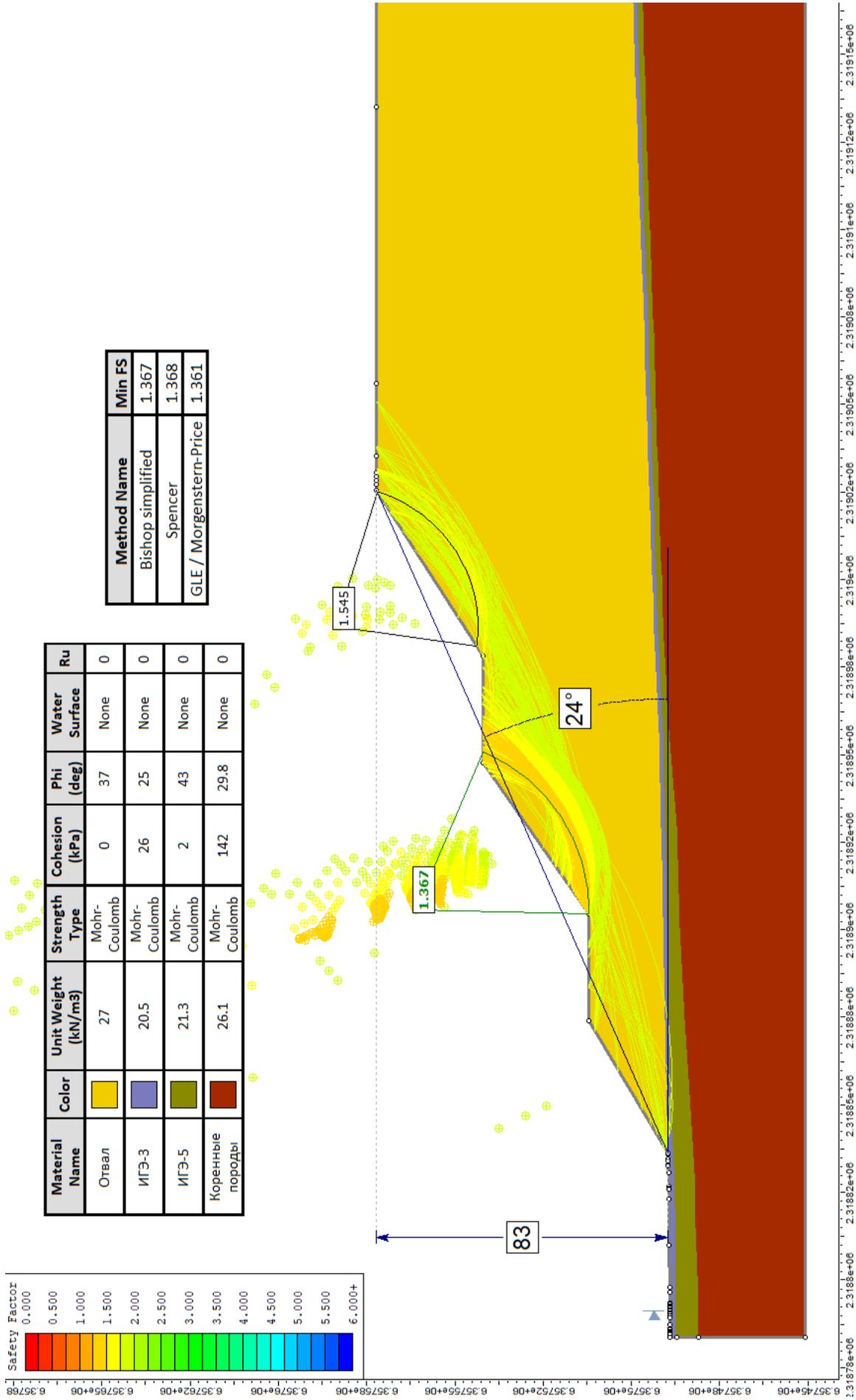


Рисунок 8.16 – Поверочный расчет устойчивости проектного положения северо-западной части отвала по сечению 4-4

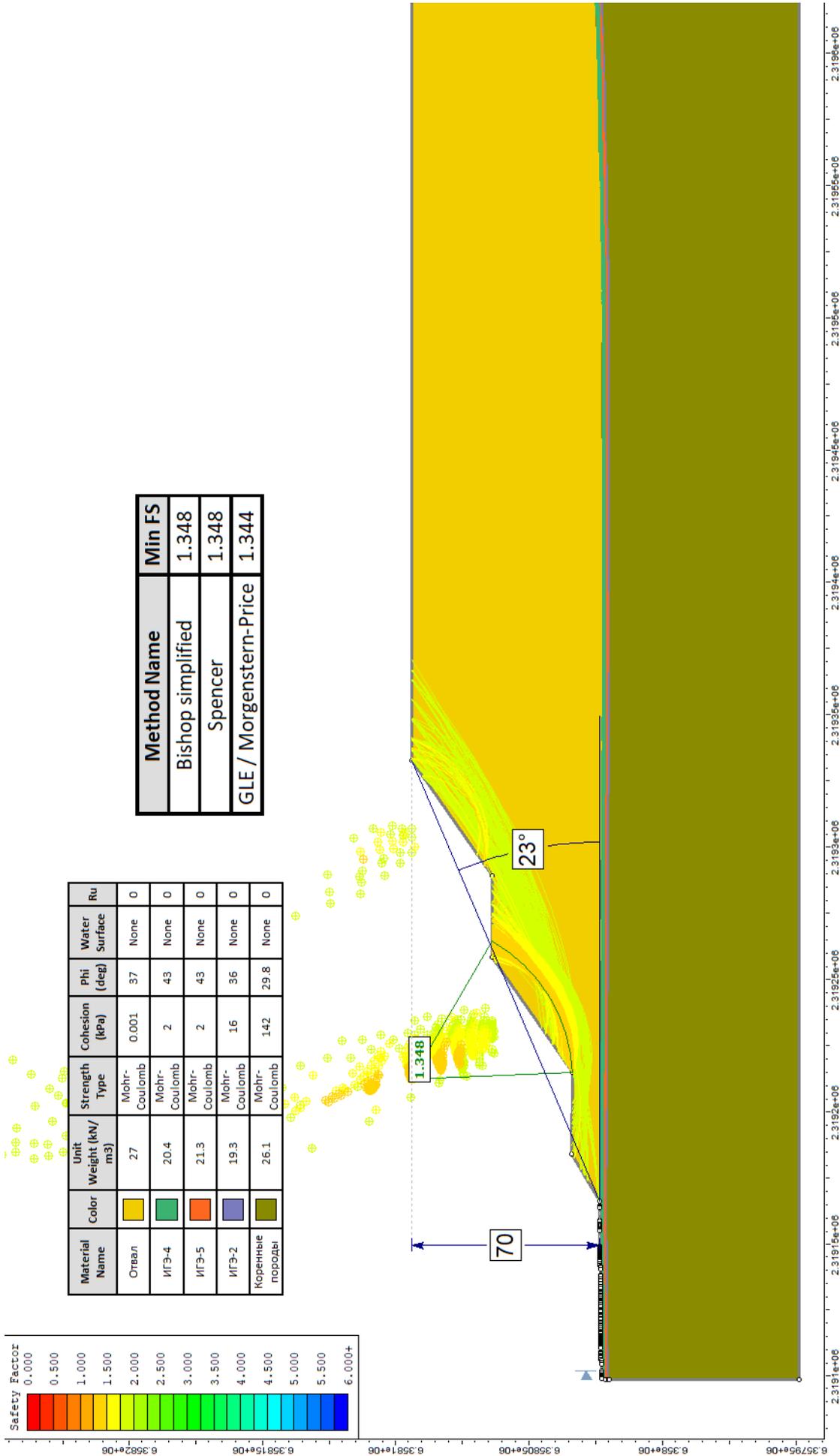


Рисунок 8.17 – Поверочный расчет устойчивости проектного положения северо-западной части отвала по сечению 5-5



Таблица 8.4

Результаты геомеханической оценки проектного положения отвала

| Сечение | Сторона света [2] | Высота отвала, м | Результатирующий угол отвала, град | Высота наиболее наклонного элемента отвала | Результатирующий угол наиболее напряженного элемента отвала | Угол наклона основания [1], град | Коэффициент устойчивости без учета сейсмического воздействия | | | | Коэффициент устойчивости с учетом сейсмического воздействия | | | | Соответствие расчетных коэффициентов устойчивости нормативному [4] |
|---------|-------------------|------------------|------------------------------------|--|---|----------------------------------|--|---------|---------------------|-------|---|--------|-----------------------|--|--|
| | | | | | | | нормативный | | расчетный метод [5] | | нормативный | | расчетный метод | | |
| | | | | | | | Бишоп | Спенсер | Морген | Бишоп | Спенсер | Морген | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 13 | 14 | 15 | 16 | | |
| 1-1 | ЮВ | 50 | 18 | 30 | 35 | +2 | 1,339 | 1,337 | 1,336 | 1,144 | 1,145 | 1,145 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ | | |
| 2-2 | ЮЗ | 91 | 26 | 30 | 35 | -2 | 1,313 | 1,314 | 1,311 | 1,071 | 1,129 | 1,131 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ | | |
| 3-3 | З | 85 | 21 | 30 | 35 | -3 | 1,493 | 1,493 | 1,493 | 1,290 | 1,327 | 1,331 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ | | |
| 4-4 | СЗ | 83 | 24 | 30 | 35 | -2 | 1,367 | 1,368 | 1,361 | 1,152 | 1,177 | 1,177 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ | | |
| 5-5 | СЗ | 70 | 23 | 30 | 35 | 0 | 1,348 | 1,348 | 1,344 | 1,151 | 1,151 | 1,152 | $\eta_{п} > \eta_{н}$ | | |

Примечания:

1. Углы наклона основания (β) даны со знаком "–" при падении согласно с откосом отвала.
2. В таблице введены условные сокращения сторон света: северо-восточный – СВ; северо-западный – СЗ; юго-восточный – ЮВ; юго-западный – ЮЗ.
3. Расчетные коэффициенты устойчивости приведены для наиболее напряженных поверхностей скольжения.
4. В столбце "соответствие расчетных коэффициентов ..." показано соответствие коэффициента устойчивости отвала или его элементов нормативному значению: $\eta_{п} > \eta_{н}$ - коэффициент устойчивости больше нормативного; $\eta_{п} = \eta_{н}$ - коэффициент устойчивости соответствует нормативному; $\eta_{п} \approx \eta_{н}$ - коэффициенты устойчивости отличаются несущественно; $\eta_{п} < \eta_{н}$ - коэффициент устойчивости ниже нормативного, параметры откоса не соответствуют требованиям устойчивости.
5. В столбце "расчетный метод" приведены расчетные коэффициенты устойчивости для наиболее напряженных поверхностей скольжения, полученные методами расчета: Бишоп – метод Бишоп; Спенсер – метод Спенсера; Морген – метод Моргенштерна-Прайса.



Выводы

1. Параметры, обеспечивающие устойчивость уступов и бортов карьера при формировании открытой горной выработки на Сиваглинском железорудном месторождения для различных литологических разностей и выделенных доменов принимать по таблице 5.10.

В случае стояния откоса рабочего уступа более одного года углы откоса принимать как для уступов на предельном контуре.

2. Предусматривать формирование предохранительных берм между уступами шириной не меньше приведенной в таблице 5.9.

3. Параметры внешнего отвала принимать по таблице 6.3.

4. С целью обеспечения безопасного ведения горных работ выполнять мероприятия и рекомендации, приведенные для карьерной выемки в подразделе 5.7, для внешнего отвала в подразделе 6.4.

5. Ширину призмы возможного обрушения с учетом нагрузки от горно-транспортного оборудования принимать не меньше указанной в соответствующих таблицах: для уступов – таблица 7.2, ярусов отвалов – таблица 7.3.

6. По результатам выполненной геомеханической оценки устойчивость бортов, отвала и их элементов для условий Сиваглинского месторождения, при положении горных работ на конец отработки карьера до гор. + 900 м, принятых в проектной документации "Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского месторождений открытым способом. Пояснительная записка. / Новосибирск : ООО "Мечел-Инжиниринг", 2022", обеспечивается с коэффициентом устойчивости не меньше нормативных значений с учетом нормативной сейсмической активности в 7 баллов.

Ответственные исполнители:

Зам. заведующего лабораторией

К.А. Тур

Ведущий инженер

В.Д. Илюшкин

Проверил:

Заведующий лабораторией

С.П. Бахаева



Перечень нормативной, технической и методической литературы, использованной при выполнении работы

Нормативная документация

1. Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых. Утвержден приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 13.11.2020 № 505. – Москва, 2020.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов". Утвержден приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 13.11.2020 № 439. – Москва, 2020.
3. Руководство по проектированию бортов карьера, под редакцией: Джон Рид, Питер Стейси. пер. с англ. – Екатеринбург: Правовед, 2015 – 544 с.
4. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов, строящихся и эксплуатируемых карьеров. - Ленинград: ВНИМИ, 1972.
5. Правила обеспечения устойчивости откосов на угольных зах. - Санкт-Петербург: ВНИМИ, 1998.
6. Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. - Ленинград: ВНИМИ, 1971.
7. Методические указания по расчету устойчивости и несущей способности отвалов. – Ленинград : ВНИМИ, 1987.
8. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах / утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24.05.2018 № 309/пр. – Ввод в действие 25.11.2018 // Москва : Минстрой России, ФЦС, 2018.

*Рукописи*

9. Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении. Книга 1 - текст / Нерюнгри : ЯФ ООО "Мечел-Инжиниринг", 2021.

10. Технический проект первоочередной отработки Сиваглинского месторождения. Отчетная техническая документация по результатам инженерных изысканий. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий / Новосибирск : ООО "Мечел-Инжиниринг", 2022.

11. Перваго В.А., Пухарев А.И., Минкин Л.М. и др. Геология, запасы железных руд и перспективы Алданской железорудной провинции. Сводный отчет по геолого-разведочным работам на железные руды Южно-Якутской комплексной экспедиции за 1951-1957 годы. п. Чульман, ЮЯКЭ, 1957.

Опубликованные источники

15. Г.Л. Фисенко. Устойчивость бортов разрезов и отвалов – Ленинград: Недра, 1965.

16. А.М. Демин. Устойчивость открытых горных выработок и отвалов. – Москва: издательство "Недра", 1973.

17. Ю.А. Крячко. Управление отвалами открытых горных работ. – Москва: Недра, 1980.

18. Ю.П. Астафьев, Р.В. Попов, Ю.М. Николашин. Управление состоянием массива горных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых. – Киев, Донецк : Вища шк. Головное из-во, 1986.

19. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки, ВНТП35-86. – Минцветмет СССР, 1986.

20. А.М. Гальперин, Ю.И. Кутепов, Г.М. Еремин. Методы определения параметров отвалов и технологии отвалообразования на склонах. – Москва: Горная книга, 2012.

21. Bishop A. W. The use of the Slip Circle in the Stability Analysis of Slopes. *Géotechnique*. 1955.



22. Janbu N. Application of composite slip surface for stability analysis. *Proceedings of the European Conference on Stability of Earth Slopes*. Stockholm, 1954.

23. Hoek E., Martin C. D. Fracture initiation and propagation in intact rock . A review// *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering* xxx (2014) 1-14.

24. Barton N. Application of Q-System and Index Tests to Estimate Shear Strength and Deformability of Rock Masses. *Workshop on Norwegian Method of Tunneling*. New Delhi, 1993. pp. 66-84.

25. Spencer E (1967). A Method of Analysis of The Stability of Embankments Assuming Parallel Interslice Forces. *Géotechnique*; 17: 11-26.

26. Morgenstern, N.R., and Price, V.E. 1965. The analysis of the stability of general slip surfaces. *Géotechnique*, 15(1): 79-93.



Техническое задание

- 11 -

Приложение №1 к договору №995-02
от « 15 » марта 2022г.Утверждаю:
Директор департамента
по проектированию
ООО «Мечел-Инжиниринг»
_____ К.В. Кодола
« ____ » _____ 2022 г.**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**
на разработку «Заключения по геомеханической оценке устойчивости
уступов и бортов карьеров, породных отвалов при разработке Сиваглинского и
Пионерского железорудных месторождений открытым способом»

| № п/п | Перечень основных данных | Содержание требований |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Наименование заказчика, местоположение | ООО «Мечел-Инжиниринг». 630075, г. Новосибирск, ул. Богдана Хмельницкого 42 |
| 2. | Наименование объекта проектирования | Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений открытым способом» |
| 3. | Стадийность проектирования | Проектная документация. |
| 4. | Проектная организация | ООО «Мечел-Инжиниринг». Зарегистрировано в реестре Союза СРО «Гильдия Проектировщиков» 30.06.2009 г. №072. |
| 5. | Основание для проектирования | • Письмо АО ХК «Якутуголь» № 1-06/27 от 10.01.2022 г; • Лицензия на пользование недрами ЯКУ 03153 ТЭ от 29.02.2012 г; • Лицензия на пользование недрами ЯКУ 03034 ТЭ от 05.08.2011 г. |
| 6. | Район, пункт и площадка строительства | Российская Федерация, Республика Саха (Якутия), МО «Нерюнгринский район», участки недр месторождение Сиваглинское и месторождение Пионерское. |
| 7. | Идентификационные признаки объекта проектирования, зданий сооружений | Идентификационные признаки: • Назначение: добыча железных руд открытым способом (код по ОКВЭД 2 – 07.10.2); • Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность: Проектируемые объекты не относятся к объектам транспортной инфраструктуры. По классификации ОКОВ ОК013-2014 (СНС 2008) относятся к группе 220.42.99.11 Сооружения для горнодобывающей, добывающей и обрабатывающей промышленности; • возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения: Район строительства относится к строительно-климатической зоне 1Д (приложение А.1 СП 131.13330.2020)/ |

Заказчик:



Подрядчик:



Продолжение приложения 1

- 12 -

| | |
|--|--|
| | <p>Сейсмичность района строительства 9 баллов (СП 14.13330.2018, приложение А, карта С ОСР 2015). Наличие на территории опасных гидрометеорологических процессов и явлений (цунами, сели, лавины, ураганные ветры, смерчи, активные проявления русловых потоков) не установлено.</p> <ul style="list-style-type: none">• Принадлежность к опасным производственным объектам: ОПО, по признаку - ведутся горные работы (за исключением добычи общераспространенных полезных ископаемых и разработки россыпных месторождений полезных ископаемых, осуществляемых открытым способом без применения взрывных работ), работы по обогащению полезных ископаемых (согласно п.5 прил. 1 116-ФЗ). В соответствии с п.8 прил.2 116-ФЗ - II класс опасности;• пожарная и взрывопожарная опасность: категория Д;• наличие помещений с постоянным пребыванием людей: определить проектом.• уровень ответственности зданий и сооружений: КС-2 (нормальный);• проектируемый объект по значимости: согласно п. 6.1 СП 132.13330.2011 - 3 класс (низкая значимость). <p>Природные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none">• Сейсмичность района проектирования: сейсмичность района 9 баллов (ОСР-2015С);• Многолетняя мерзлота: участки недр расположены в зоне островного развития многолетнемерзлых пород;• нормативная глубина сезонного промерзания: 2,3-3,2 м.• Температура наружного воздуха наиболее холодных суток (обеспеченностью 0,98%): отрицательная, 48 °С;• Абсолютная минимальная температура наружного воздуха холодного периода: отрицательная, 60,9 °С;• Температура наружного воздуха теплого периода (обеспеченностью 0,98%): положительная, 24 °С;• Абсолютная максимальная температура воздуха: положительная, 34,8°С;• Среднегодовая сумма осадков – 577 мм;• Снеговая нагрузка для III снегового района – по СП 20.13330.2016• Ветровая нагрузка для I района – 0,23 кПа;• Климатический район строительства: Согласно СП.131.13330.2020 – I д. |
|--|--|

Заказчик:



Подрядчик:



Продолжение приложения 1

- 13 -

| | | |
|-----|--|---|
| 8. | Геологические материалы, на основании которых должно разрабатываться заключение | В качестве исходных материалов следует использовать следующие материалы: Сиваглинское месторождение: <ul style="list-style-type: none"> Лицензия ЯКУ 03153 ТЭ от 29.02.2012 г.; Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сиваглинском месторождении», ЯФ ООО «Мечел-Инжиниринг», г. Нерюнгри, 2021 г., Отв. исп. Стуров А.Н.; Протокол ТКЗ № 630 от 19.11.2021 г. Пионерское месторождение: <ul style="list-style-type: none"> Лицензия ЯКУ 03034 ТЭ от 05.08.2011 г.; Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Пионерском месторождении», ЯФ ООО «Мечел-Инжиниринг», г. Нерюнгри, 2021 г., Отв. исп. Стуров А.Н. |
| 9. | Основные требования к отчету | В рамках разрабатываемой документации выполнить: <ul style="list-style-type: none"> обоснование параметров рабочих уступов, обеспечивающих их устойчивость, а также уступов на конечном контуре; обоснование параметров рабочих (нерабочих) бортов карьеров; геомеханическую оценку параметров бортов карьеров на конечном контуре; геомеханическую оценку параметров отвалов в предельном положении |
| 10. | Указания о необходимости: - передачи ПСД и выполнения демонстрационных материалов, их состав и форма | Документация передается по накладной в следующем количестве: <ul style="list-style-type: none"> - 2 (два) экземпляра на бумажном носителе; - 1 (один) экземпляр на электронном носителе (в формате .pdf) |
| 11. | Исходные данные | Заказчик до начала работ предоставляет: <ul style="list-style-type: none"> материалы геологических отчетов; проектные положения горных работ на момент их завершения. Остальные исходные материалы и данные предоставляются по запросу Исполнителя. |

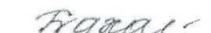
От Заказчика:

Главный инженер проекта
ООО «Мечел-Инжиниринг»


К.А. Кузьмин

От Подрядчика:

Научный руководитель работы,
профессор, д.т.н.

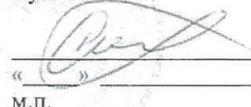

С. П. Бахаева

Заказчик:
Управляющий директор
ООО «Мечел-Инжиниринг»


В.В. Кодола
2022г.
ДИРЕКТОР ДИПАРТАМЕНТА
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

ООО «МЕЧЕЛ-ИНЖИНИРИНГ»
КОДОЛА К.В.
01 июня 2021г.
СОГЛАСОВАНО ОДРИПО

Подрядчик:
Проректор по научной работе
и международному сотрудничеству
КузГТУ


К.С. Костиков
« » 2022г.
М.П.

Подрядчик:

Схемы расчета устойчивости ярусов и отвалов использованные в Отчете о НИР

*Расчет устойчивых параметров откосов при
отсутствии неблагоприятно ориентированных поверхностей ослабления*

В откосах ярусов отвалов при отсутствии неблагоприятно ориентированных поверхностей ослабления поверхность скольжения (схемы I.б, в), по которой производится сравнение сдвигающих и удерживающих сил, имеет форму плавной криволинейной, близкой к круглоцилиндрической (рисунок П.2.1).

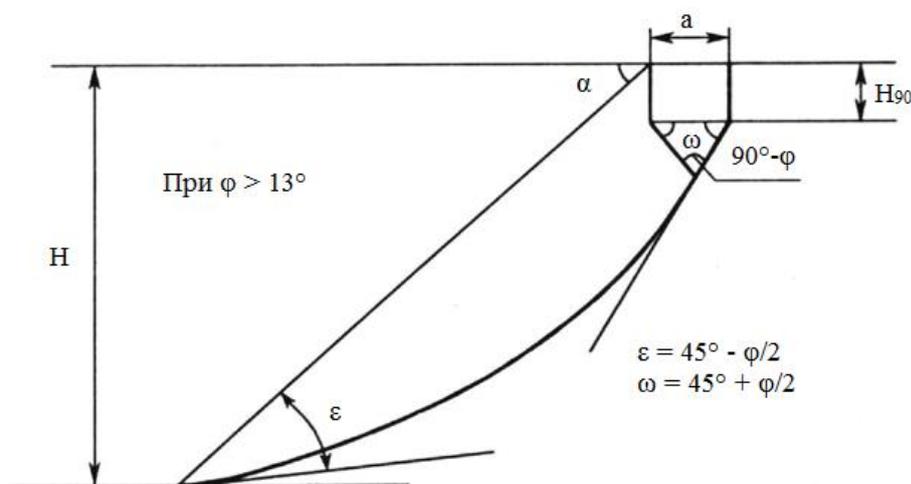


Рисунок П.2.1 - Схема расчета устойчивости откоса при отсутствии неблагоприятно ориентированных поверхностей ослабления

Построение такой поверхности основано на том, что площадки скольжения возникают на глубине H_{90} и наклонены при этом под углом $(45^\circ + \varphi/2)$ к горизонту; на свободную поверхность откоса поверхность скольжения выходит под углом $(45^\circ - \varphi/2)$. Поверочный расчет в данном случае выполняют методом алгебраического сложения сил (рисунок П.2.1).

Общее уравнение равновесия, определяющее разность удерживающих и сдвигающих сил по потенциальной поверхности скольжения, по методу алгебраического сложения сил имеет вид:

$$\Delta T = \sum [(N_i - D_i) \operatorname{tg} \varphi_i + C_i l_i - T_i] \quad (\text{П.2.1})$$

где N_i, T_i — соответственно нормальная и касательная составляющие веса расчетного блока, м;
 l_i — длина наиболее напряженной поверхности скольжения в пределах расчетного блока, м.

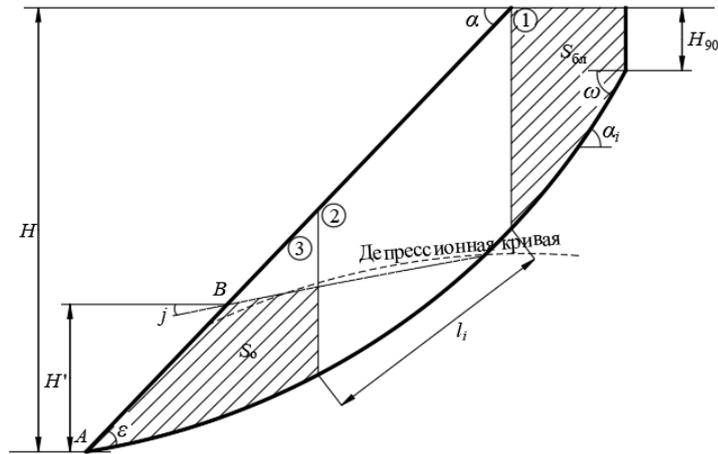


Рисунок П.2.2. Схема расчета обводненного изотропного откоса методом алгебраического сложения сил

Если по наиболее напряженной поверхности разность удерживающих и сдвигающих сил ΔT равна нулю, то массив находится в предельном состоянии.

Этот метод не учитывает реакции между блоками, на которые разбивается призма обрушения, и исходит из того, что призма возможного обрушения деформируется как единое целое.

Отвал на горизонтальном прочном основании

Отвалы, отсыпаемые из скальных, полускальных, песчаных и гравелистых пород на прочное основание, сохраняют свое устойчивое состояние при углах естественного откоса до высоты, ограниченной лишь пределом сопротивления пород сжатию. При размещении таких отвалов на горизонтальном основании их максимальная высота устанавливается, как правило, лишь технико-экономическим расчетами.

Оптимальные параметры отвалов, отсыпаемых смесью скальных и глинистых пород, определяют расчетом. Схема расчета приведена на Рисунок П.2.3.

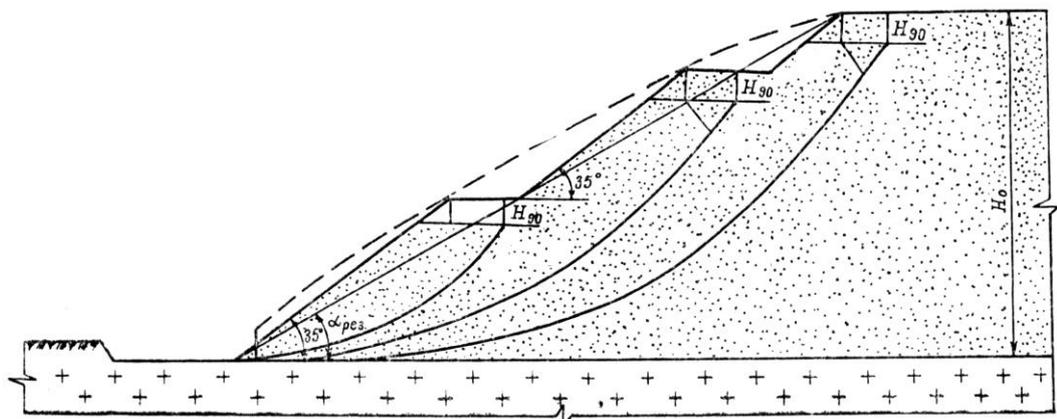


Рисунок П.2.3. Схема расчета устойчивости отвалов на горизонтальном прочном основании

Отвал на наклонном слоистом основании

Устойчивость отвалов при наличии в их основании слабых контактов и слоев слабых пластичных пород, отсыпанных на наклонное или горизонтальное основание, определяют расчетами. Схема деформирования такого отвала, расположение поверхностей скольжения в откосе, направление действия сил и реакций в блоках показаны на Рисунок П.2.4.

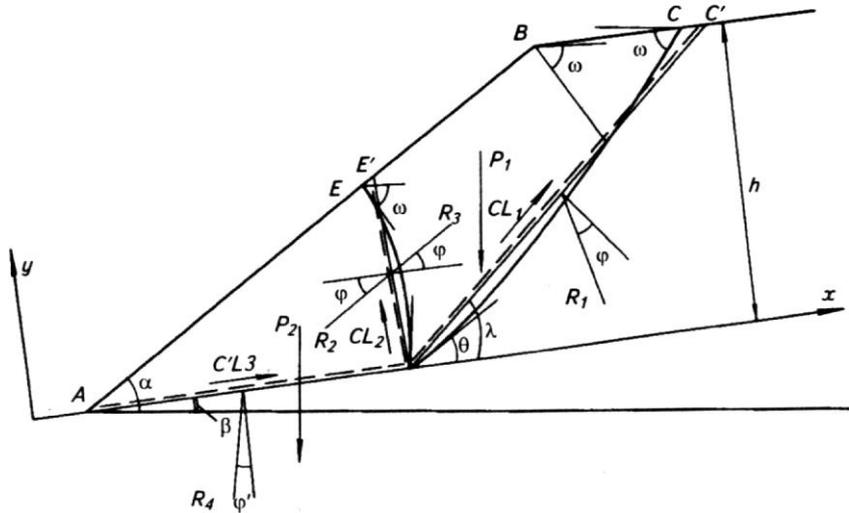


Рисунок П.2.4 Схема расчета устойчивости отвалов на наклонном основании при наличии в основании слабых контактов или слоев

Поверочный расчет (определение суммарных сдвигающих и удерживающих сил, действующих на откос на участке призмы возможного обрушения) по приведенным выше схемам выполняют методом векторного сложения (многоугольника) сил.

При расчете методом многоугольника сил учитываются реакции между блоками, и достаточная точность расчета достигается при расположении границ между блоками подобно расположению поверхностей скольжения второго семейства (рисунок П.2.5).

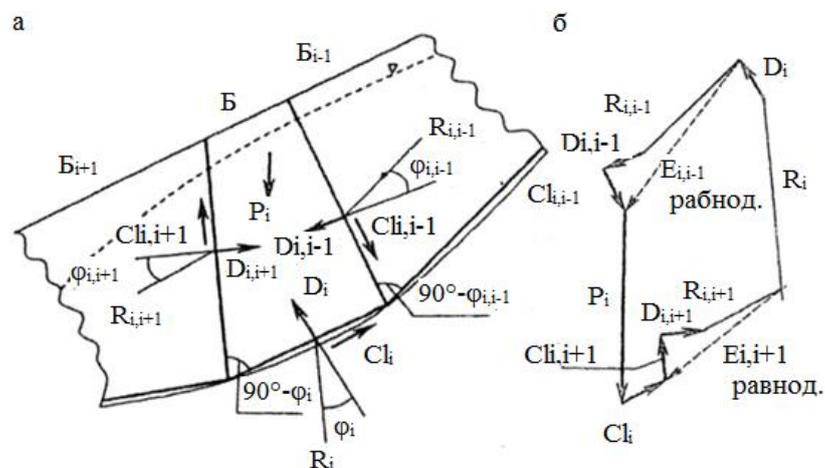


Рисунок П.2.5 Схема многоугольника сил:
а – силы, действующие на расчетный блок горных пород B_i ; б – многоугольник сил



При этом в расчет принимают следующие силы: P_i – вес блока; $Cl_{i,i+1}, Cl_{i,i-1}, Cl_i$ – силы сцепления, направленные параллельно соответствующим границам блоков; $R_{i,i+1}, R_{i,i-1}, R_i$ – реакции по границам блоков; $D_{i,i+1}, D_{i,i-1}, D_i$ – силы гидростатического давления действующие по границам блоков.

Силу гидростатического давления, направленную перпендикулярно основанию расчетного блока, вычисляют по формуле:

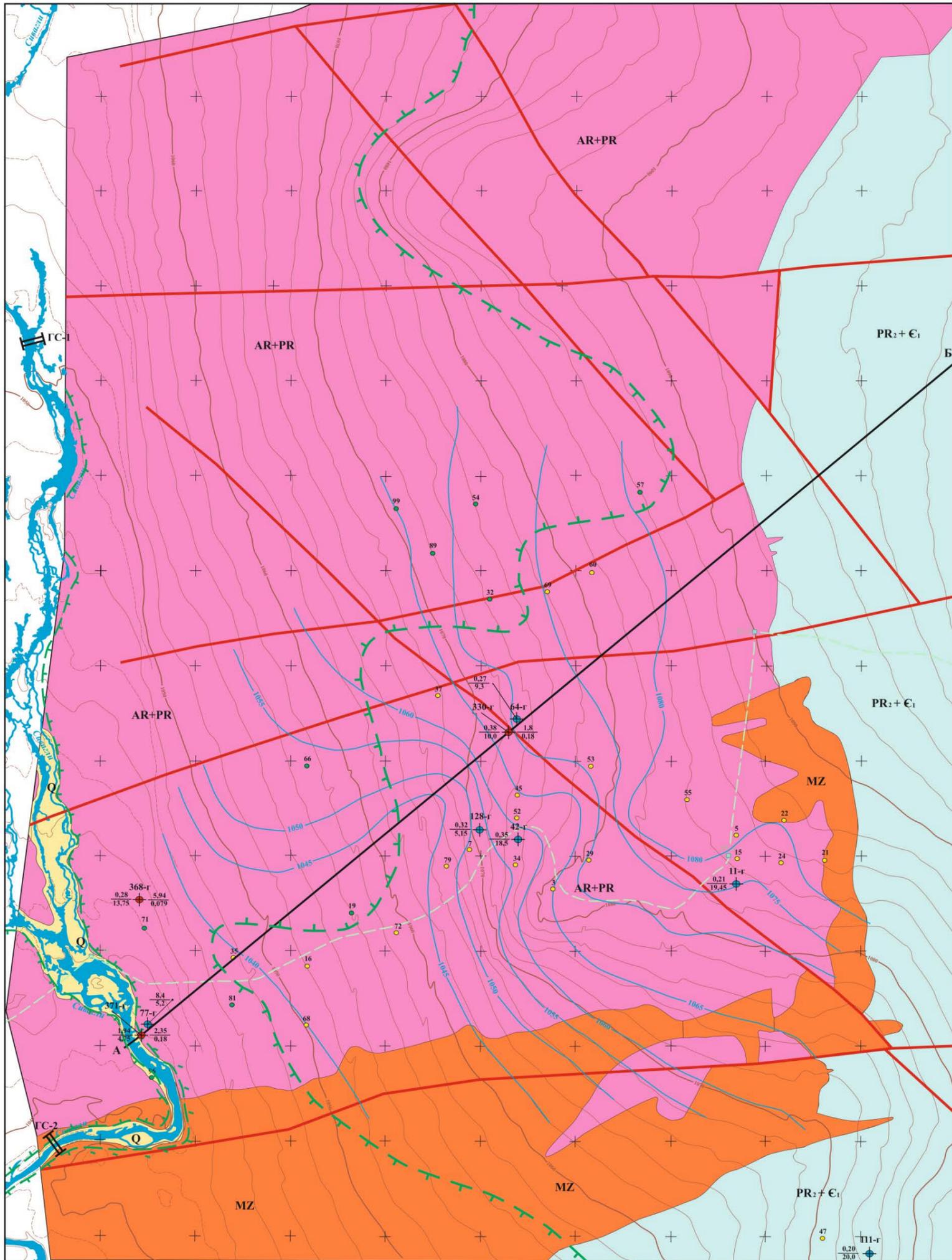
$$D_i = \gamma_B H_{\text{ср}i} l'_i \quad (\text{П.2.2})$$

где γ_B – плотность воды, т/м³; l'_i – протяженность обводненной части блока, м; $\gamma_B H_{\text{ср}i}$ – среднее значение гидростатического давления (т/м²), определяют по формуле:

$$\gamma_B H_{\text{ср}i} = \gamma_B \frac{H_{i,i-1} + H_{i,i+1}}{2} \quad (\text{П.2.3})$$

Порядок расчета методом векторного сложения (многоугольника) сил подробно изложен в "Правилах обеспечения устойчивости ..." [5] и других работах ВНИМИ.

Гидрогеологическая карта месторождения



Условные обозначения

| | | | | | |
|---------------------------------|---|------|--|------|--|
| Q | Четвертичный водоносный горизонт. Поровые воды в галечниках и песках. | 54 | Разведочная скважина с наличием многолетнемерзлых пород. Вверху - номер скважины. | | Тектонические нарушения. |
| PR ₂ +Є ₁ | Верхнепротерозойско-нижнекембрийский водоносный комплекс. Трещинные и карстово-трещинные воды в доломитах с прослоями известняков и мергелей. | 45 | Разведочная скважина с отсутствием многолетнемерзлых пород. Вверху - номер скважины. | | Граница распространения многолетнемерзлых пород. Бергитрих направлен в сторону мерзлоты. |
| AR+PR | Архейско-протерозойский водоносный комплекс. Трещинные и трещинно-жильные воды в кальцифирах, железных рудах, гнейсах и гранитах. | 71-1 | Гидрогеологические маршруты. Рядом - номер точки наблюдений. | ГС-1 | Гидрометрический створ и его номер. |
| MZ | Мезозойский водоносный комплекс. Трещинные и трещинно-жильные воды в сланец-порфирах. | 1050 | Гидроизогонии (гидроизометы) по состоянию на август 2015 года. | | Граница распространения водоносных комплексов. |
| 330-г | Гидрогеологическая скважина, опробованная в 2014-2015 годах. Цифры: вверху - номер скважины; слева в числителе - дебит, л/с; в знаменателе - понижение, м; справа в числителе - статический уровень, м; в знаменателе - сухой остаток, г/л. | А-Б | Линия гидрогеологического разреза. | | |
| 64-г | Гидрогеологическая скважина, опробованная в 1953-1957 годах. Цифры: вверху - номер скважины; слева в числителе - дебит, л/с; в знаменателе - понижение, м. | | | | |

| | | |
|---|---|----------------------|
| АО ХК "Якутал" Якутский филиал ООО "Мечел-Индустриал" | Геологический отчет с подсчетом запасов железных руд на Сивагинском месторождении | |
| | Отв. исполнитель: <i>А.Н. Стуров</i> | А. Н. Стуров 2021 г. |
| Приложение № 32 Экз. № | Гидрогеологическая карта месторождения | |
| Масштаб 1:2000 | | |
| Составил: Компьютерный дизайн | Ф.Р. Завадский Ф.Р. Завадский | |

Паспорта прочности, построенные методом Хука-Брауна

Домен А

Analysis of Rock/Soil Strength using RocData

Hoek-Brown Classification

intact uniaxial compressive strength = 90 MPa
GSI = 64.95 $m_i = 32$ Disturbance factor = 0.7

Hoek-Brown Criterion

$m_b = 4.664$ $s = 0.0062$ $a = 0.502$

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 6.219 MPa friction angle = 39.29 deg

Rock Mass Parameters

tensile strength = -0.120 MPa
uniaxial compressive strength = 7.028 MPa
global strength = 26.250 MPa
modulus of deformation = 14580.91 MPa

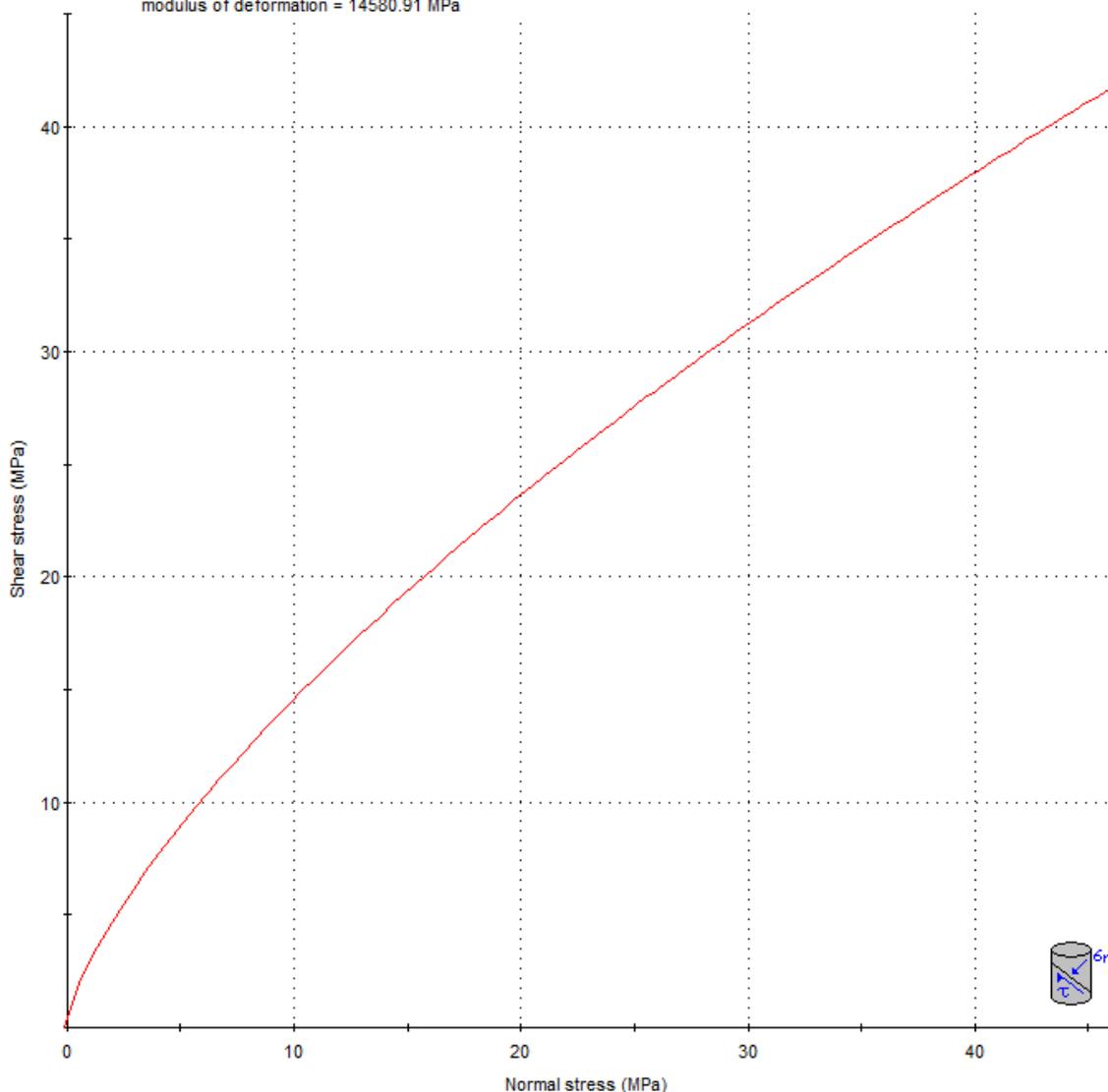


Рисунок П.4.1 – Паспорт прочности гранито-гнейсы (Домен А)

Analysis of Rock/Soil Strength using RocData

Hoek-Brown Classification

intact uniaxial compressive strength = 178.5 MPa
GSI = 64.95 $m_i = 20$ Disturbance factor = 0.7

Hoek-Brown Criterion

$m_b = 2.915$ $s = 0.0062$ $a = 0.502$

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 10.772 MPa friction angle = 35.21 deg

Rock Mass Parameters

tensile strength = -0.381 MPa
uniaxial compressive strength = 13.939 MPa
global strength = 41.574 MPa
modulus of deformation = 15369.63 MPa

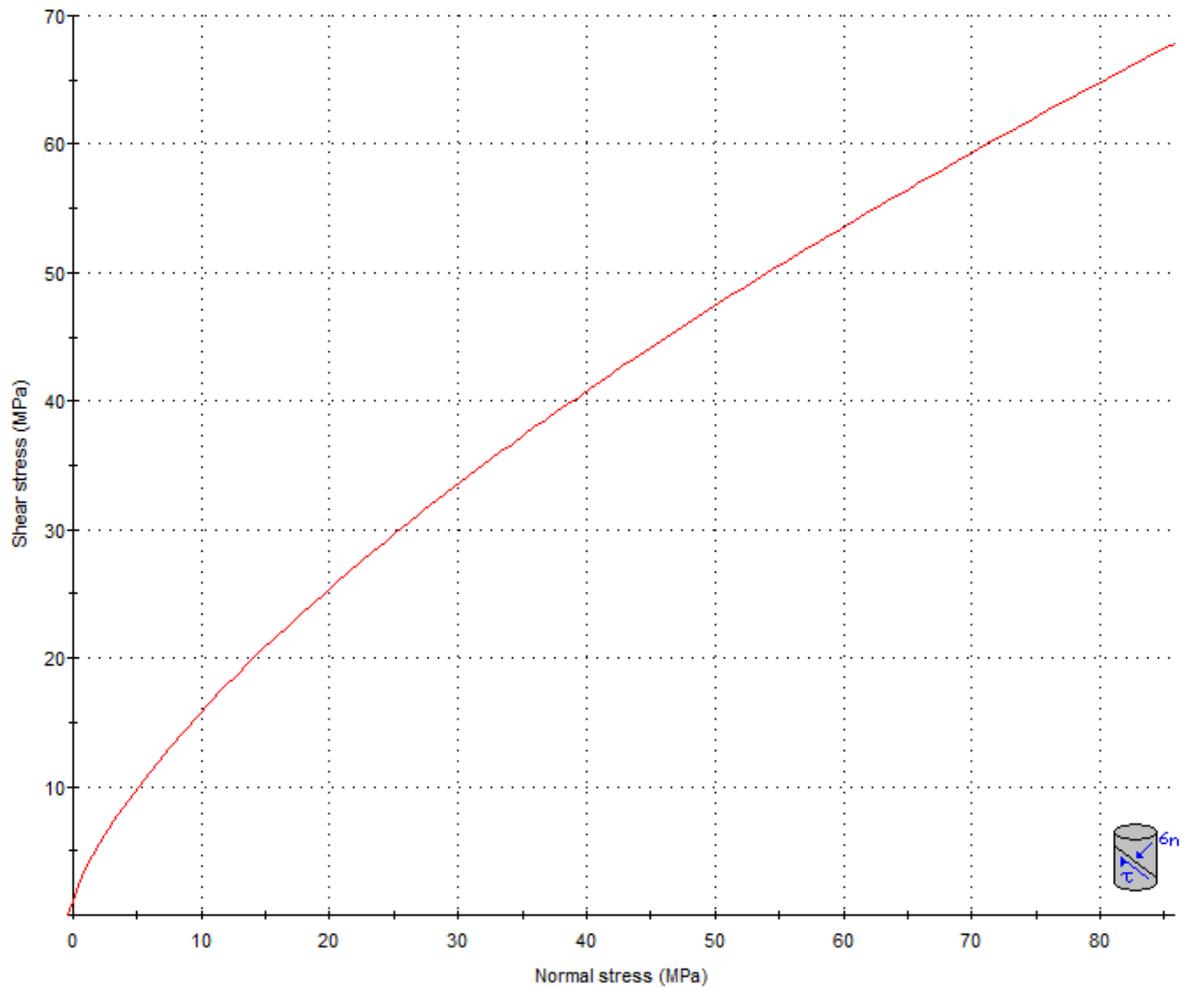


Рисунок П.4.2 – Паспорт прочности сиенит-порфиры (Домен А)

Analysis of Rock/Soil Strength using RocData

Hoek-Brown Classification

intact uniaxial compressive strength = 117.5 MPa
GSI = 64.95 $m_i = 32$ Disturbance factor = 0.7

Hoek-Brown Criterion

$m_b = 4.664$ $s = 0.0062$ $a = 0.502$

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 8.120 MPa friction angle = 39.29 deg

Rock Mass Parameters

tensile strength = -0.157 MPa
uniaxial compressive strength = 9.175 MPa
global strength = 34.271 MPa
modulus of deformation = 15369.63 MPa

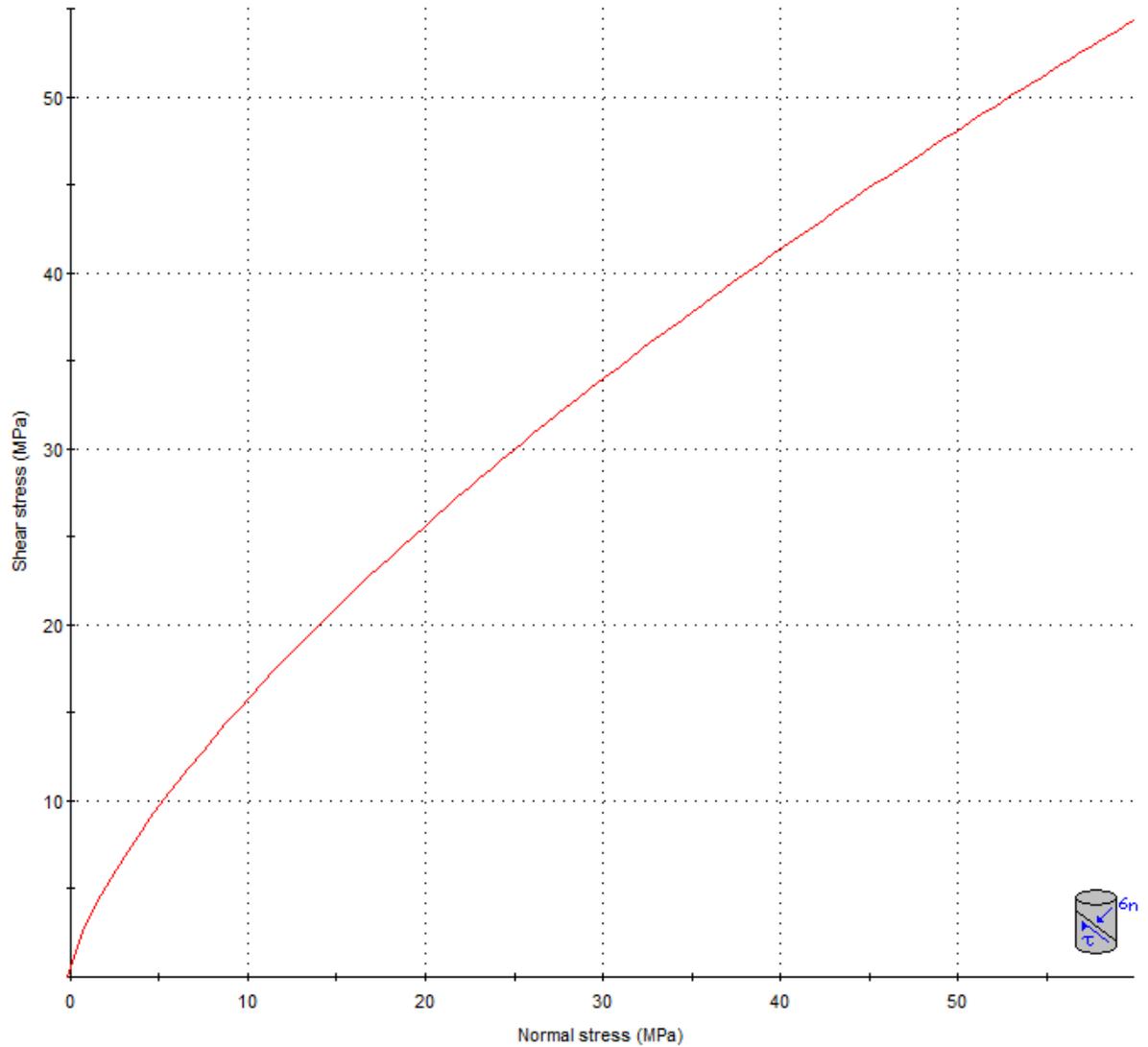


Рисунок П.4.3 – Паспорт прочности граниты (Домен А)

Analysis of Rock/Soil Strength using RocData

Hoek-Brown Classification

intact uniaxial compressive strength = 91.5 MPa
GSI = 64.95 $m_i = 29$ Disturbance factor = 0.7

Hoek-Brown Criterion

$m_b = 4.227$ $s = 0.0062$ $a = 0.502$

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 6.146 MPa friction angle = 38.44 deg

Rock Mass Parameters

tensile strength = -0.135 MPa
uniaxial compressive strength = 7.145 MPa
global strength = 25.449 MPa
modulus of deformation = 14701.91 MPa

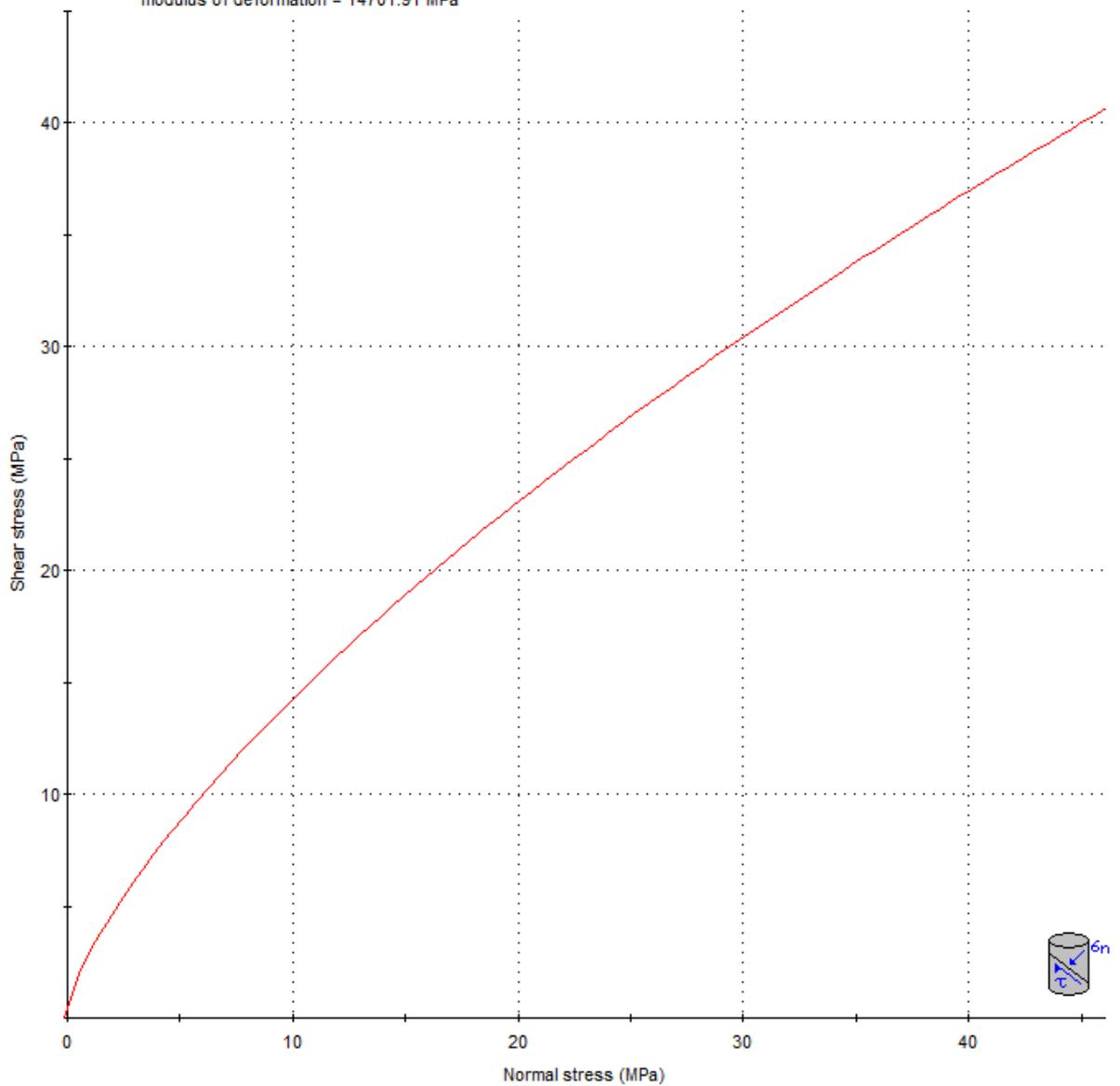


Рисунок П.4.4 – Паспорт прочности медно-магнетитовые, медно-мартит-магнетитовые, медно-мартитовые руды (Домен А)

Analysis of Rock/Soil Strength using RocData

Hoek-Brown Classification

intact uniaxial compressive strength = 124 MPa
GSI = 64.95 $m_i = 8$ Disturbance factor = 0.7

Hoek-Brown Criterion

$m_b = 1.166$ $s = 0.0062$ $a = 0.502$

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 5.779 MPa friction angle = 27.43 deg

Rock Mass Parameters

tensile strength = -0.662 MPa
uniaxial compressive strength = 9.683 MPa
global strength = 19.021 MPa
modulus of deformation = 15369.63 MPa

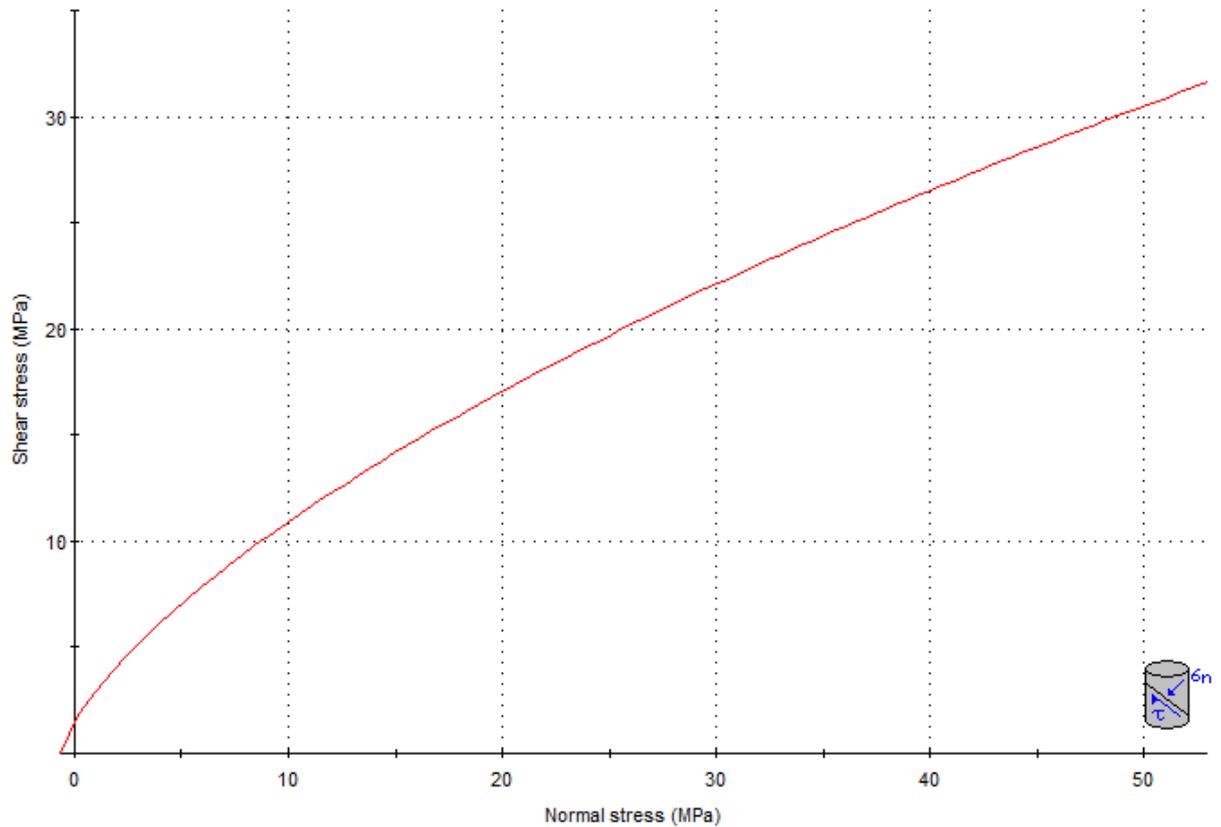


Рисунок П.4.5 – Паспорт прочности диопсид-плагиоклазовые кристаллические сланцы (Домен А)

Analysis of Rock/Soil Strength using RocData

Hoek-Brown Classification

intact uniaxial compressive strength = 55.5 MPa
GSI = 64.95 $m_i = 12$ Disturbance factor = 0.7

Hoek-Brown Criterion

$m_b = 1.749$ $s = 0.0062$ $a = 0.502$

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 2.895 MPa friction angle = 30.82 deg

Rock Mass Parameters

tensile strength = -0.197 MPa
uniaxial compressive strength = 4.334 MPa
global strength = 10.195 MPa
modulus of deformation = 11450.11 MPa

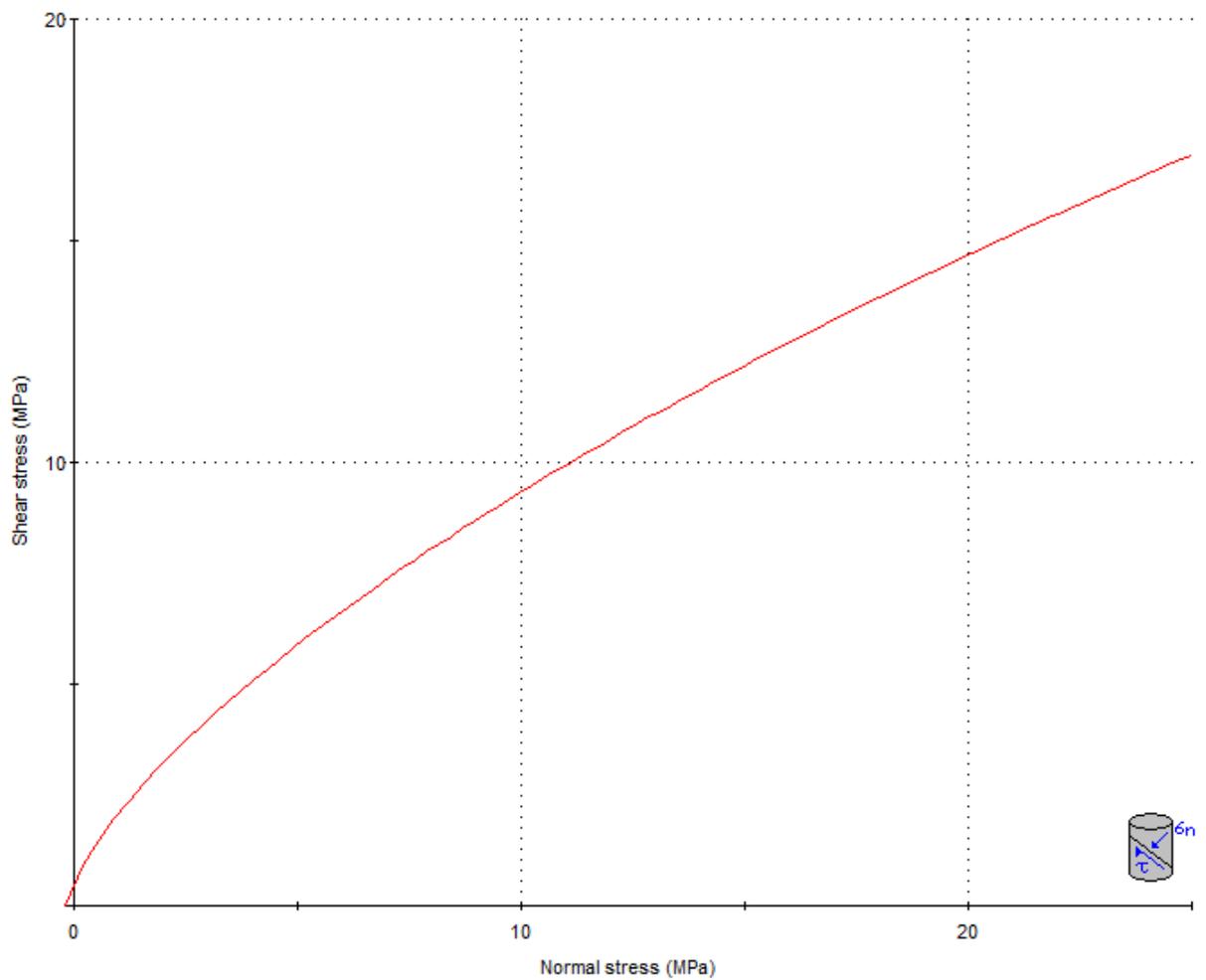


Рисунок П.4.6 – Паспорт прочности кальциферы (Домен А)

Домен Б

Analysis of Rock/Soil Strength using RocData

Hoek-Brown Classification

intact uniaxial compressive strength = 124 MPa
GSI = 46.95 $m_i = 8$ Disturbance factor = 0.7

Hoek-Brown Criterion

$m_b = 0.434$ $s = 0.0005$ $a = 0.507$

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 3.725 MPa friction angle = 20.03 deg

Rock Mass Parameters

tensile strength = -0.131 MPa
uniaxial compressive strength = 2.514 MPa
global strength = 10.646 MPa
modulus of deformation = 5453.35 MPa

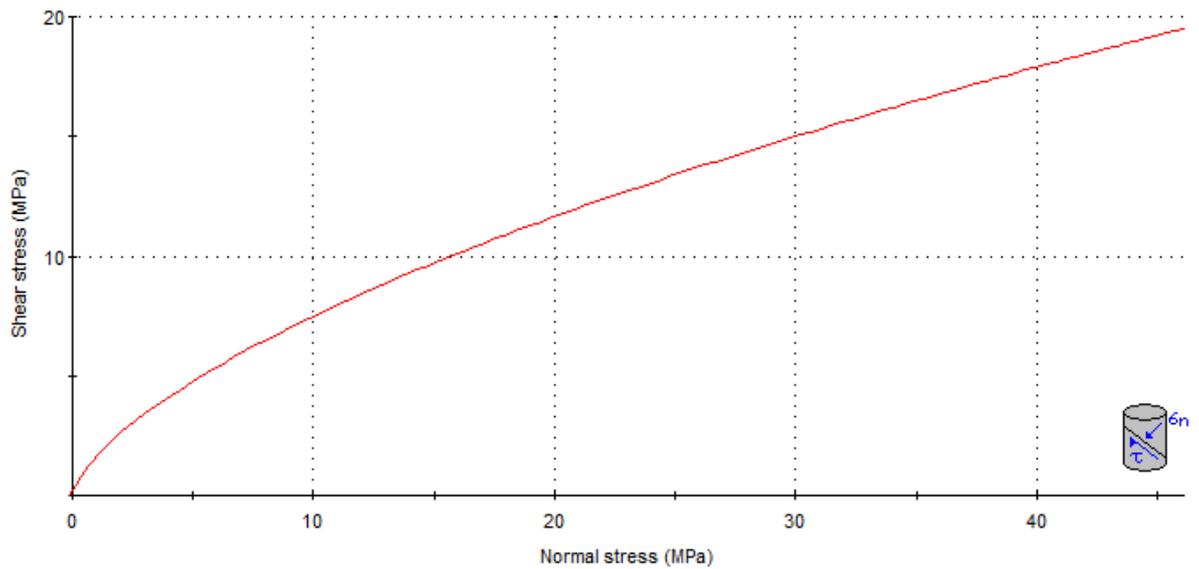


Рисунок П.4.7 – Паспорт прочности диопсид-плагиоклазовые кристаллические сланцы (домен Б)

Analysis of Rock/Soil Strength using RocData

Hoek-Brown Classification

intact uniaxial compressive strength = 91.5 MPa
GSI = 46.95 $m_i = 29$ Disturbance factor = 0.7

Hoek-Brown Criterion

$m_b = 1.572$ $s = 0.0005$ $a = 0.507$

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 4.307 MPa friction angle = 30.04 deg

Rock Mass Parameters

tensile strength = -0.027 MPa
uniaxial compressive strength = 1.855 MPa
global strength = 14.931 MPa
modulus of deformation = 5216.44 MPa

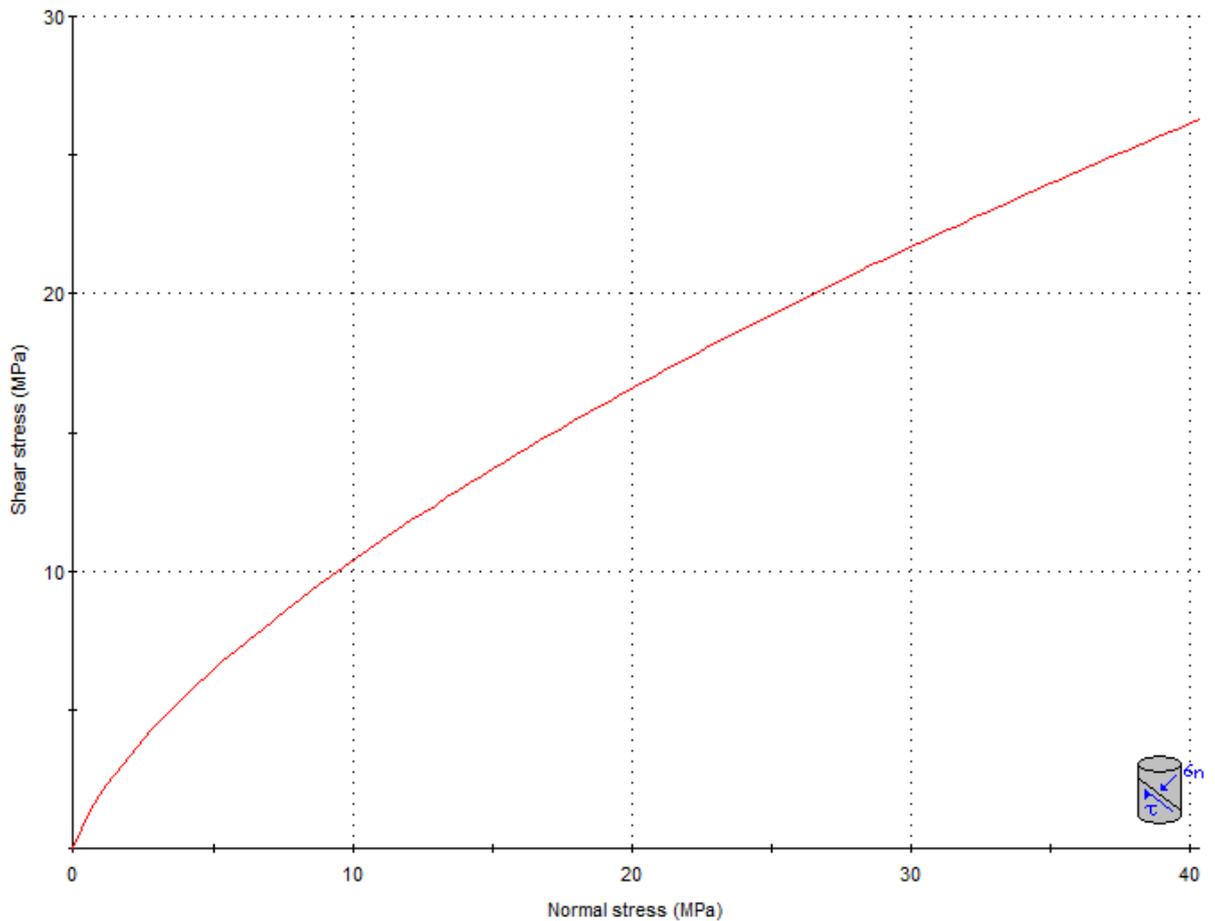


Рисунок П.4.8 – Паспорт прочности медно-магнетитовые, медно-мартиг-магнетитовые, медно-мартигитовые руды (Домен Б)

Analysis of Rock/Soil Strength using RocData

Hoek-Brown Classification

intact uniaxial compressive strength = 117.5 MPa
GSI = 46.95 $m_i = 32$ Disturbance factor = 0.7

Hoek-Brown Criterion

$m_b = 1.735$ $s = 0.0005$ $a = 0.507$

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 5.715 MPa friction angle = 30.87 deg

Rock Mass Parameters

tensile strength = -0.031 MPa
uniaxial compressive strength = 2.382 MPa
global strength = 20.148 MPa
modulus of deformation = 5453.35 MPa

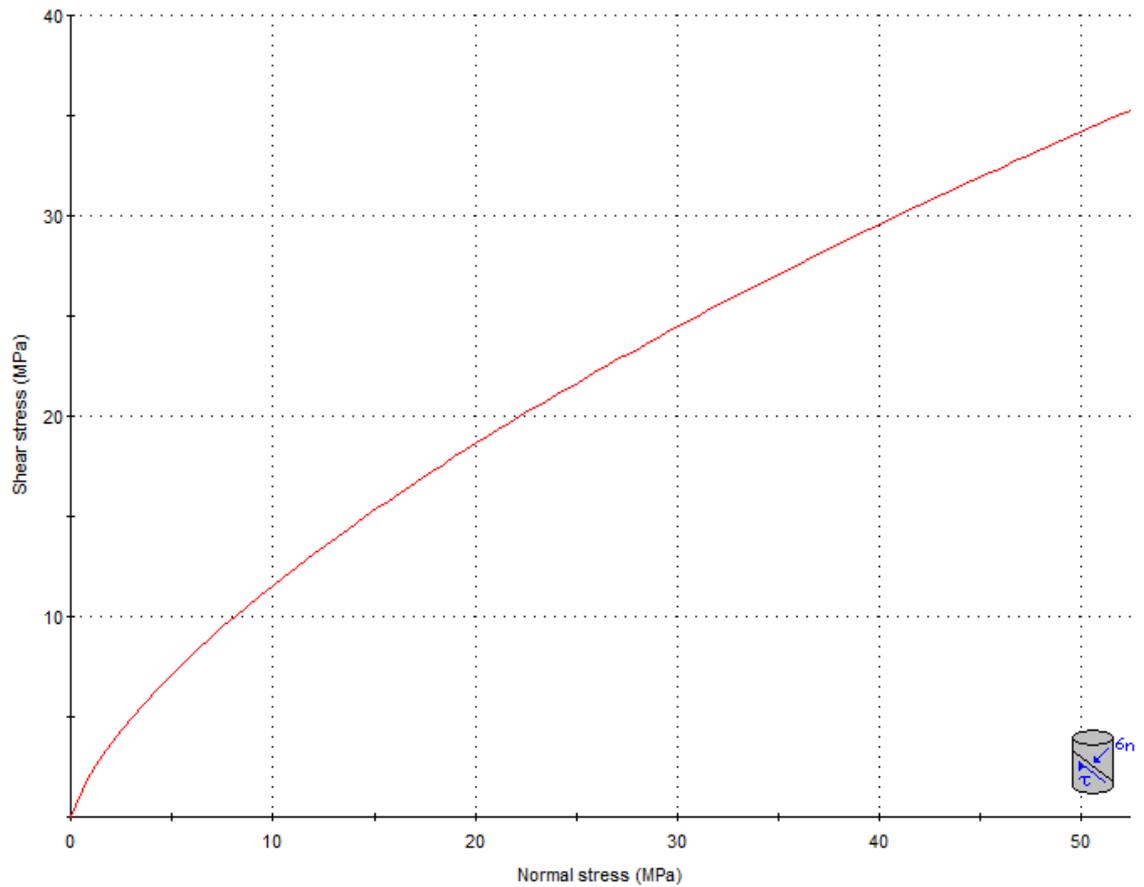


Рисунок П.4.9 – Паспорт прочности граниты (Домен Б)

Analysis of Rock/Soil Strength using RocData

Hoek-Brown Classification

intact uniaxial compressive strength = 178.5 MPa
GSI = 46.95 $m_i = 20$ Disturbance factor = 0.7

Hoek-Brown Criterion

$m_b = 1.084$ $s = 0.0005$ $a = 0.507$

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 7.410 MPa friction angle = 26.97 deg

Rock Mass Parameters

tensile strength = -0.075 MPa
uniaxial compressive strength = 3.618 MPa
global strength = 24.171 MPa
modulus of deformation = 5453.35 MPa

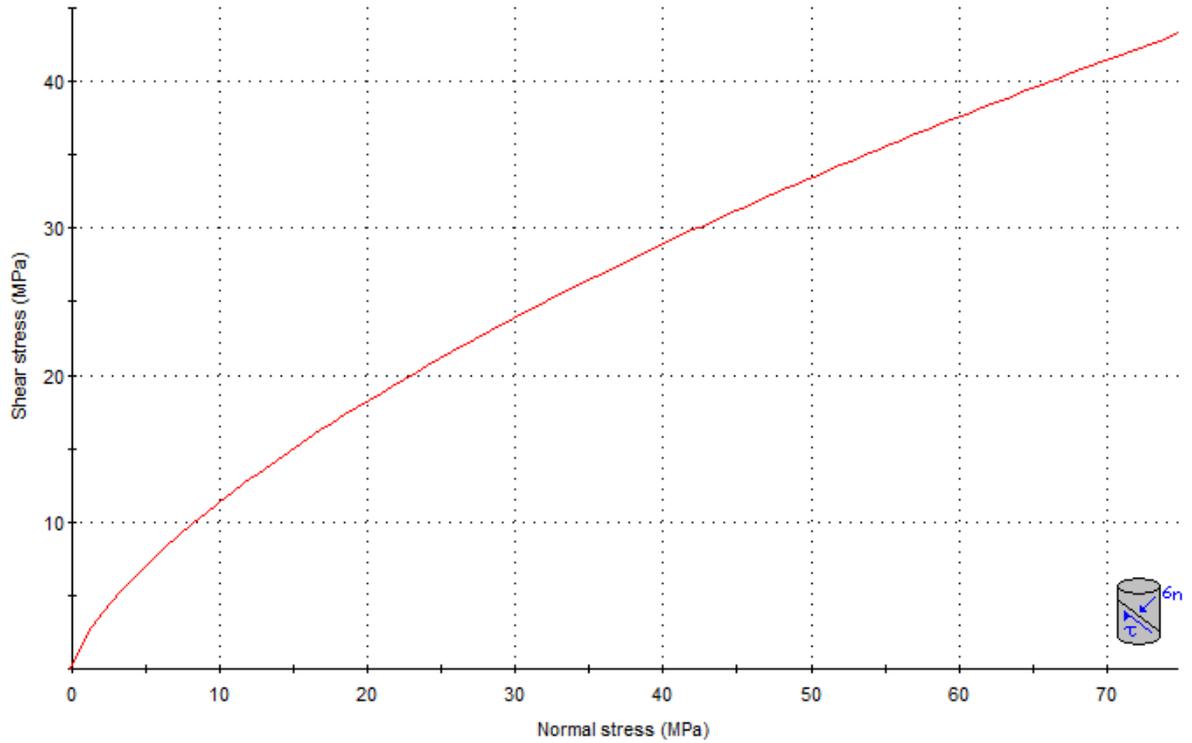


Рисунок П.4.10 – Паспорт прочности сиенит-порфиры (Домен Б)

Analysis of Rock/Soil Strength using RocData

Hoek-Brown Classification

intact uniaxial compressive strength = 90 MPa
GSI = 46.95 $m_i = 32$ Disturbance factor = 0.7

Hoek-Brown Criterion

$m_b = 1.735$ $s = 0.0005$ $a = 0.507$

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 4.377 MPa friction angle = 30.87 deg

Rock Mass Parameters

tensile strength = -0.024 MPa
uniaxial compressive strength = 1.824 MPa
global strength = 15.432 MPa
modulus of deformation = 5173.50 MPa

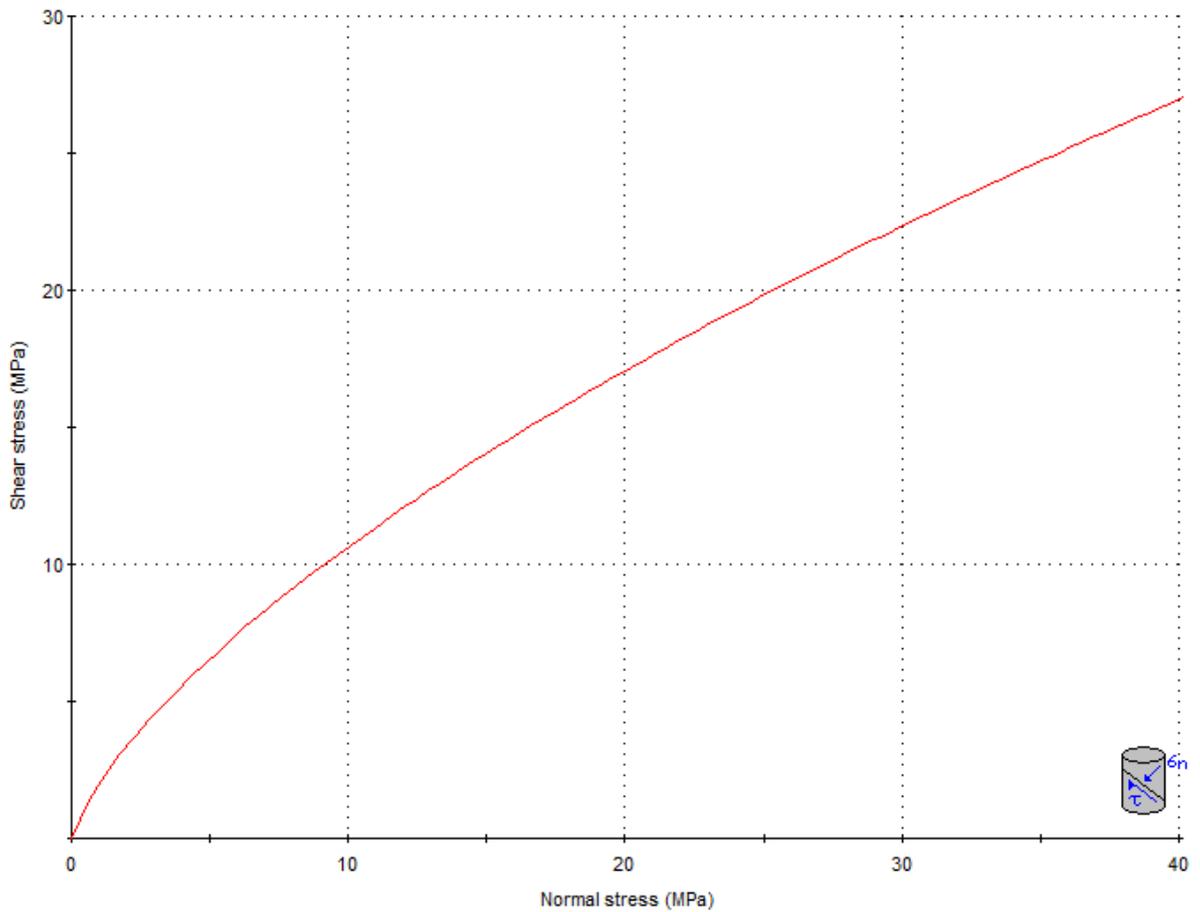
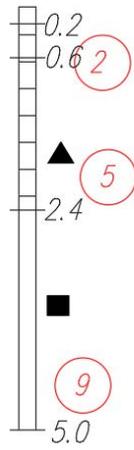


Рисунок П.4.11 – Паспорт прочности гранито-гнейсы (Домен Б)

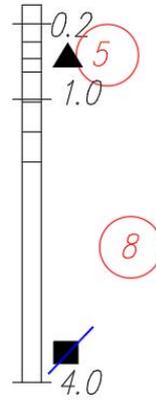


Инженерно-геологические колонки

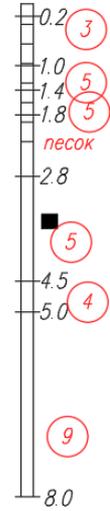
C-205
1049.20



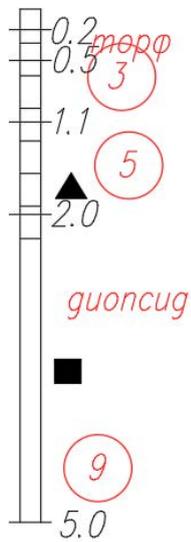
C-209
1126.50



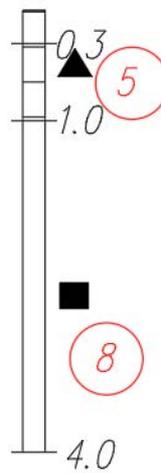
C-211
1041.10



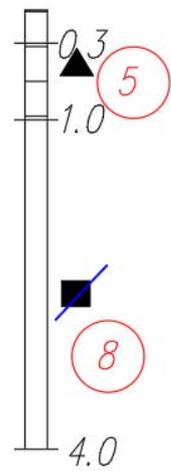
C-212
1074.10



C-213
1086.18



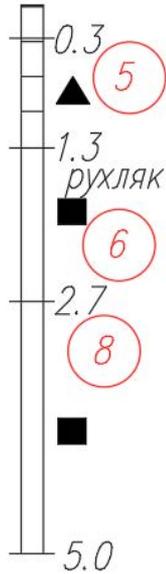
C-214
1112.68



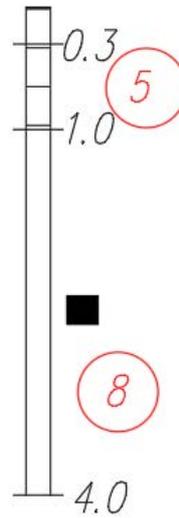


Продолжение приложения 5

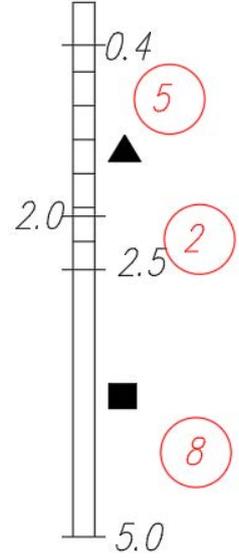
C-215
1119.79



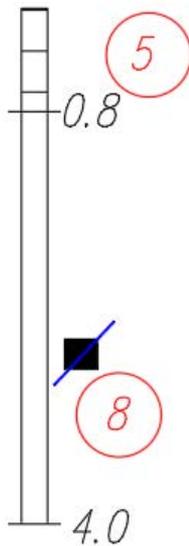
C-216
1128.00



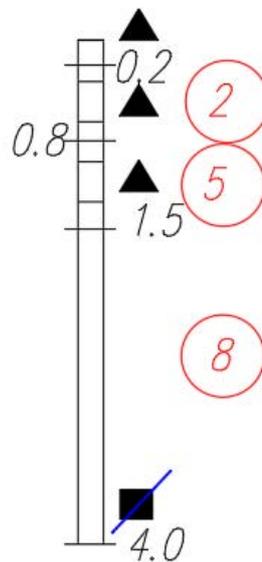
C-231
1103.20



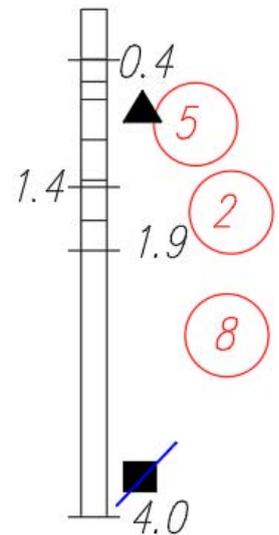
C-232
1106.12



C-233
1109.50



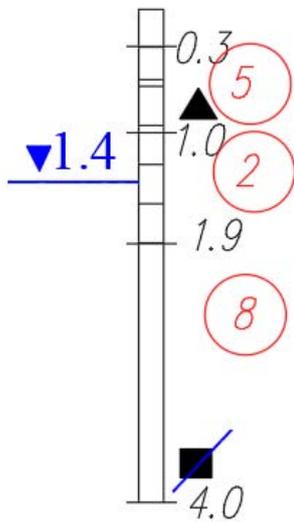
C-234
1101.15





Продолжение приложения 5

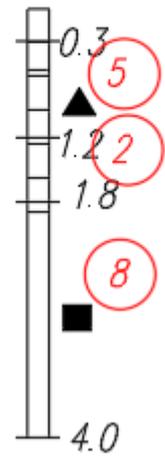
C-235
1104.28



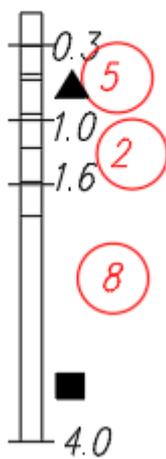
C-236
1108.08



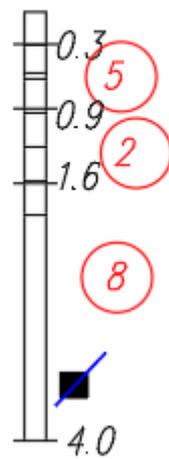
C-237
1104.05



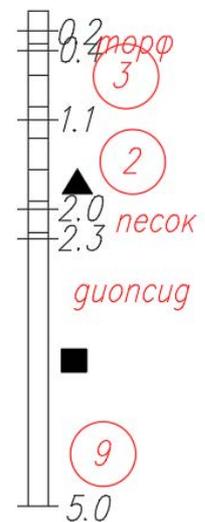
C-238
1108.50



C-239
1112.88



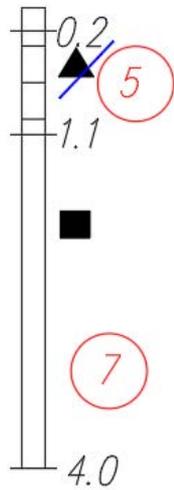
C-240
1057.50



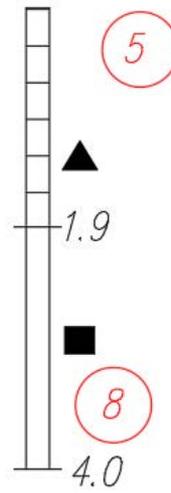


Продолжение приложения 5

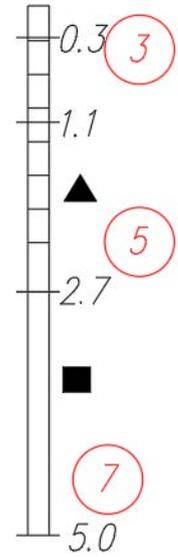
C-241
1068.24



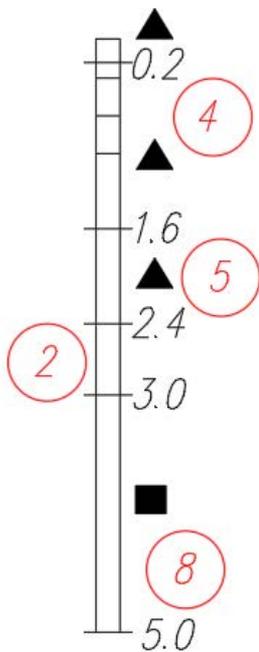
C-242
1105.70



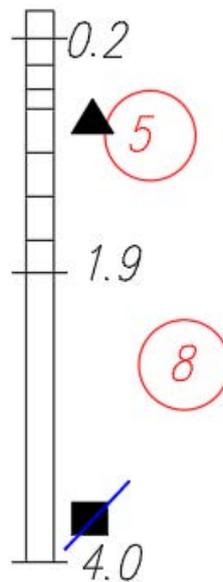
C-243
1042.70



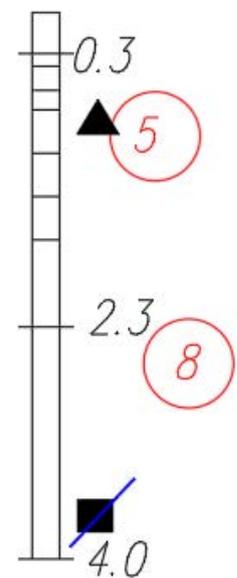
C-244
1049.70



C-245
1065.50



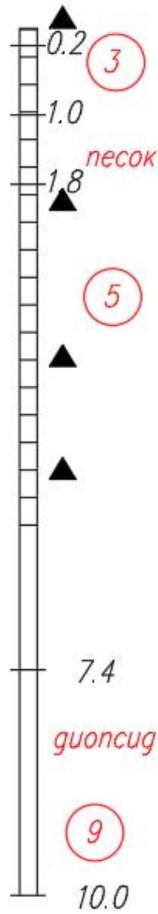
C-246
1086.10



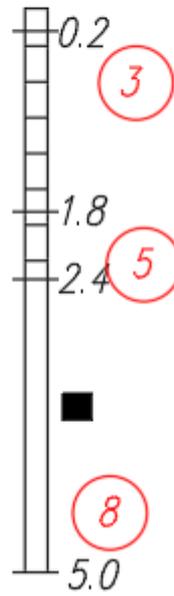


Продолжение приложения 5

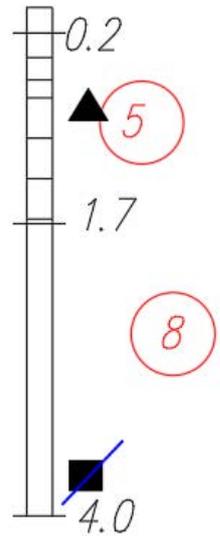
C-247
1037.50



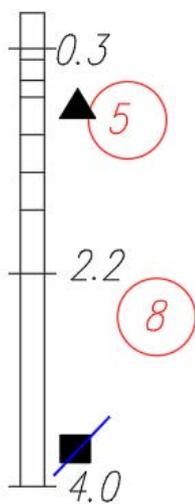
C-248
1037.40



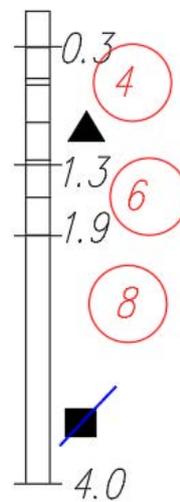
C-249
1070.80



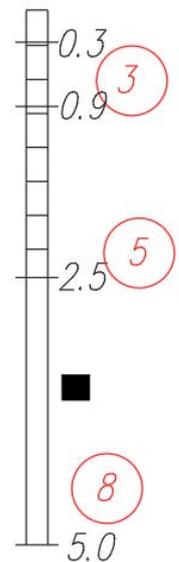
C-250
1088.80



C-251
1116.40



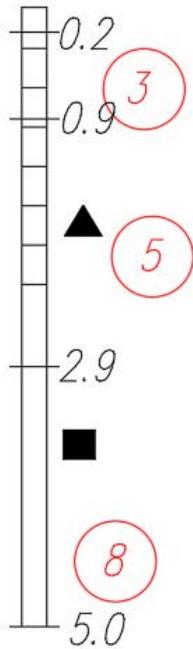
C-252
1038.90



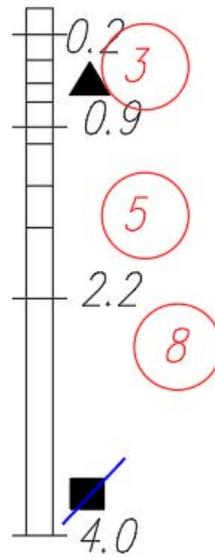


Продолжение приложения 5

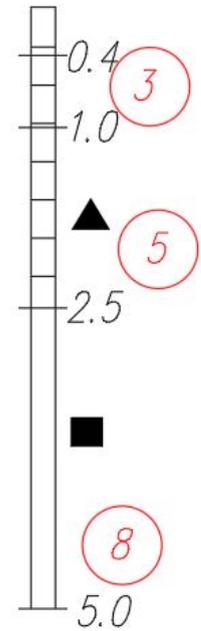
C-253
1050.50



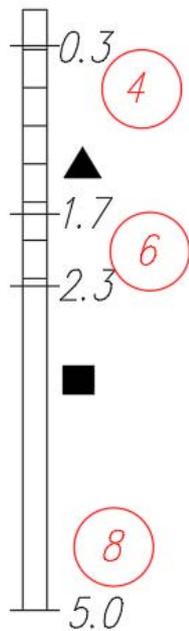
C-254
1039.30



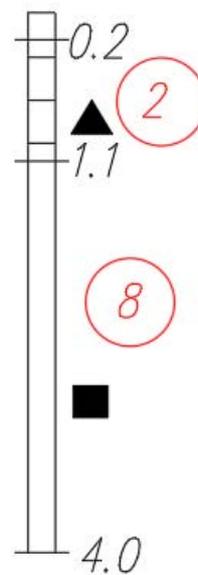
C-255
1039.70



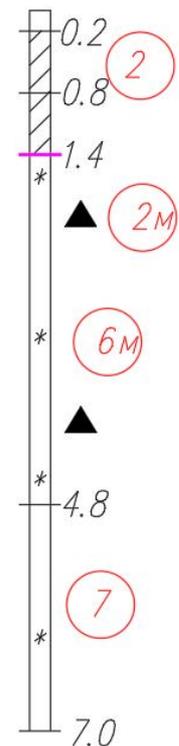
C-256
1013.80



C-266
1124.32



C-267
1094.50



Приложение 6
**Поверочные расчеты параметров устойчивых бортов, отвалов
и их элементов**

 Уступ в элювиально-делювиальных отложениях
(высота - 10 м; угол откоса - 44°)

Таблица П.6.1

Исходные данные

| Физико-механические характеристики | | Геометрические параметры | |
|--|------|-----------------------------|----|
| Угол внутреннего трения φ , град | 38.4 | Высота h , м | 10 |
| Сцепление C , т/м ² | 0.73 | Ширина бермы b , м | 10 |
| Объемный вес γ , т/м ³ | 2.09 | Угол откоса α , град | 44 |
| Коэффициент запаса n | 1.3 | Коэффициент обводнения k | 0 |

Таблица П.6.2

Расчетные величины

| | |
|---|------|
| Угол внутреннего трения φ_n , град | 31.4 |
| Сцепление C_n , т/м ² | 0.6 |
| Высота вертикальной трещины отрыва H_{90} , м | 1 |
| Угол наклона поверхности скольжения в верхней части ω , град | 60.7 |
| Угол наклона поверхности скольжения в нижней части ε , град | 29.3 |
| Ширина призмы возможного обрушения, м | 1 |
| Радиус поверхности скольжения R , м | 19.2 |

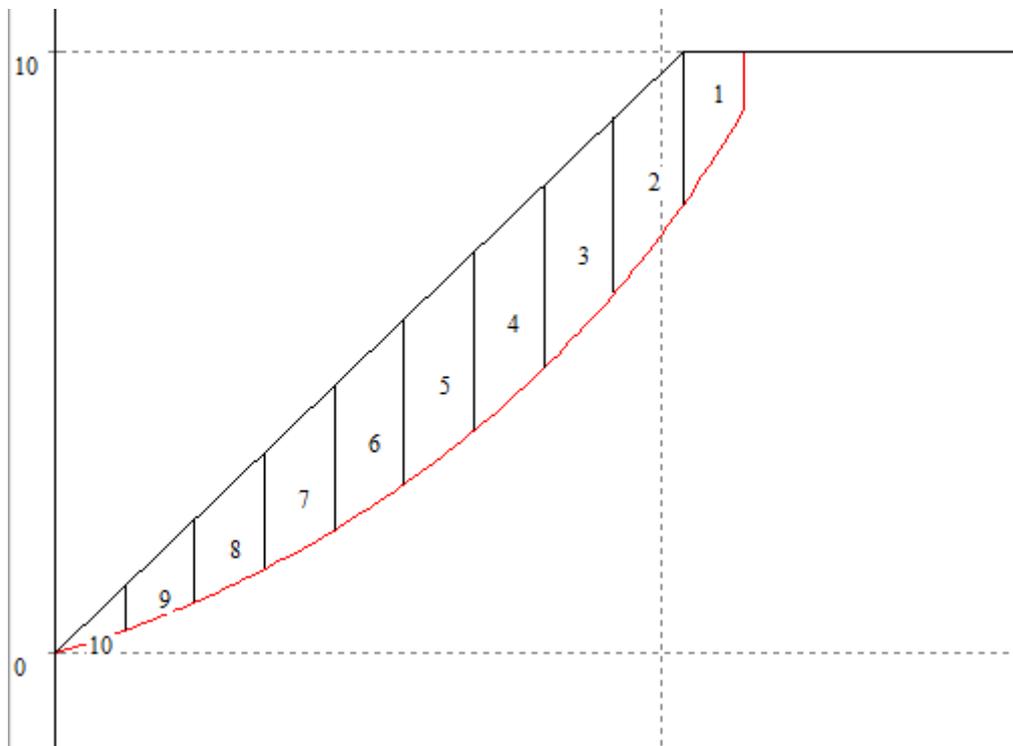


Рисунок П.6.1 – Схема профиля



Таблица П.6.3

Расчет коэффициента запаса устойчивости по наиболее напряженной поверхности скольжения

| № блока | α_i , град | l_i , м | S_i , м ² | P_i , т | D_i , т | N_i , т | T_i , т | $F_{сц}$, т | $F_{тр}$, т | КЗУ |
|---------|-------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|-------|
| 1 | 57.9 | 1.9 | 1.8 | 3.7 | 0 | 2 | 3.2 | 1.1 | 1.2 | 1.001 |
| 2 | 52.3 | 1.9 | 3.2 | 6.6 | 0 | 4.1 | 5.3 | 1.1 | 2.5 | |
| 3 | 47 | 1.7 | 3.5 | 7.2 | 0 | 4.9 | 5.3 | 0.9 | 3 | |
| 4 | 42.2 | 1.6 | 3.5 | 7.3 | 0 | 5.4 | 4.9 | 0.9 | 3.3 | |
| 5 | 37.7 | 1.5 | 3.3 | 6.9 | 0 | 5.5 | 4.2 | 0.8 | 3.3 | |
| 6 | 33.5 | 1.4 | 3 | 6.2 | 0 | 5.2 | 3.4 | 0.8 | 3.2 | |
| 7 | 29.4 | 1.3 | 2.5 | 5.3 | 0 | 4.6 | 2.6 | 0.7 | 2.8 | |
| 8 | 25.6 | 1.3 | 1.9 | 4 | 0 | 3.6 | 1.7 | 0.7 | 2.2 | |
| 9 | 21.8 | 1.2 | 1.2 | 2.6 | 0 | 2.4 | 1 | 0.7 | 1.5 | |
| 10 | 18.2 | 1.2 | 0.4 | 0.9 | 0 | 0.9 | 0.3 | 0.7 | 0.5 | |
| Сумма | - | 14.9 | 24.3 | 50.8 | 0 | 38.5 | 31.8 | 8.4 | 23.5 | |

Элемент борта в кальцификах (домен – А; высота - 150 м; угол откоса - 35°)

Таблица П.6.4

Исходные данные

| Физико-механические характеристики | | Геометрические параметры | |
|--|------|-----------------------------|-----|
| Угол внутреннего трения φ , град | 30.8 | Высота h , м | 150 |
| Сцепление C , т/м ² | 14.7 | Ширина бермы b , м | 50 |
| Объемный вес γ , т/м ³ | 2.76 | Угол откоса α , град | 35 |
| Коэффициент запаса n | 1.3 | Коэффициент обводнения k | 0 |

Таблица П.6.5

Расчетные величины

| | |
|--|-------|
| Угол внутреннего трения φ_n , град | 24.6 |
| Сцепление C_n , т/м ² | 11.3 |
| Высота вертикальной трещины отрыва Н90, м | 12.8 |
| Угол наклона поверхности скольжения в верхней части ω , град | 57.3 |
| Угол наклона поверхности скольжения в нижней части ϵ , град | 32.7 |
| Ширина призмы возможного обрушения, м | 17.2 |
| Радиус поверхности скольжения R , м | 299.9 |

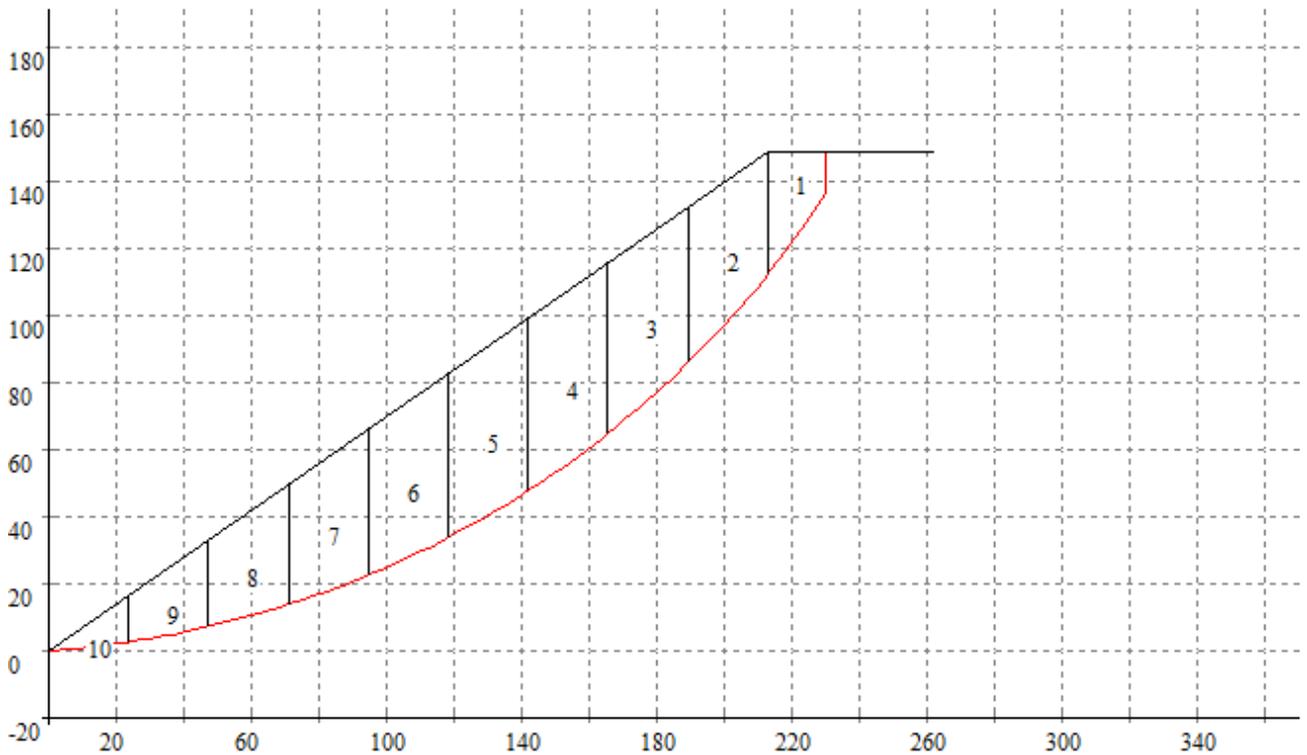


Рисунок П.6.2 – Схема профиля

Таблица П.6.6

Расчет коэффициента запаса устойчивости по наиболее напряженной поверхности скольжения

| № блока | α_i , град | l_i , м | S_i , м ² | P_i , т | D_i , т | N_i , т | T_i , т | $F_{сц}$, т | $F_{тр}$, т | КЗУ |
|---------|-------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|-------|
| 1 | 54.5 | 29.6 | 434.2 | 1198.3 | 0 | 696.1 | 975.4 | 335 | 319.2 | 1.012 |
| 2 | 48.2 | 35.8 | 1009.3 | 2785.8 | 0 | 1855.3 | 2078.1 | 404.4 | 850.7 | |
| 3 | 41.8 | 31.9 | 1179.3 | 3255 | 0 | 2427.4 | 2168.5 | 361.1 | 1113.1 | |
| 4 | 35.9 | 29.4 | 1238.9 | 3419.4 | 0 | 2769.2 | 2005.9 | 332.5 | 1269.8 | |
| 5 | 30.5 | 27.6 | 1212.9 | 3347.5 | 0 | 2885.2 | 1697.5 | 312.4 | 1323 | |
| 6 | 25.3 | 26.3 | 1116 | 3080.2 | 0 | 2784.4 | 1317.1 | 297.8 | 1276.8 | |
| 7 | 20.4 | 25.4 | 958 | 2644.1 | 0 | 2478.7 | 920.5 | 287.2 | 1136.6 | |
| 8 | 15.6 | 24.7 | 745.2 | 2056.6 | 0 | 1981 | 552.6 | 279.5 | 908.4 | |
| 9 | 10.9 | 24.2 | 481.8 | 1329.8 | 0 | 1305.8 | 251.7 | 274.2 | 598.8 | |
| 10 | 6.3 | 24 | 170.9 | 471.6 | 0 | 468.8 | 51.8 | 270.9 | 214.9 | |
| Сумма | - | 279 | 8546.5 | 23588.3 | 0 | 19651.8 | 12019.1 | 3154.9 | 9011.4 | |



Элемент борта в диопсид-плагиоклазовых кристаллических сланцах
(домен – А; высота - 120 м; угол откоса - 47°)

Таблица П.6.7

Исходные данные

| Физико-механические характеристики | | Геометрические параметры | |
|--|------|-----------------------------|-----|
| Угол внутреннего трения φ , град | 27.4 | Высота h , м | 120 |
| Сцепление C , т/м ² | 29.4 | Ширина бермы b , м | 60 |
| Объемный вес γ , т/м ³ | 2.76 | Угол откоса α , град | 47 |
| Коэффициент запаса n | 1.3 | Коэффициент обводнения k | 0 |

Таблица П.6.8

Расчетные величины

| | |
|---|-------|
| Угол внутреннего трения φ_n , град | 21.7 |
| Сцепление C_n , т/м ² | 22.6 |
| Высота вертикальной трещины отрыва H_{90} , м | 24.2 |
| Угол наклона поверхности скольжения в верхней части ω , град | 55.9 |
| Угол наклона поверхности скольжения в нижней части ε , град | 34.1 |
| Ширина призмы возможного обрушения, м | 27.9 |
| Радиус поверхности скольжения R , м | 231.8 |

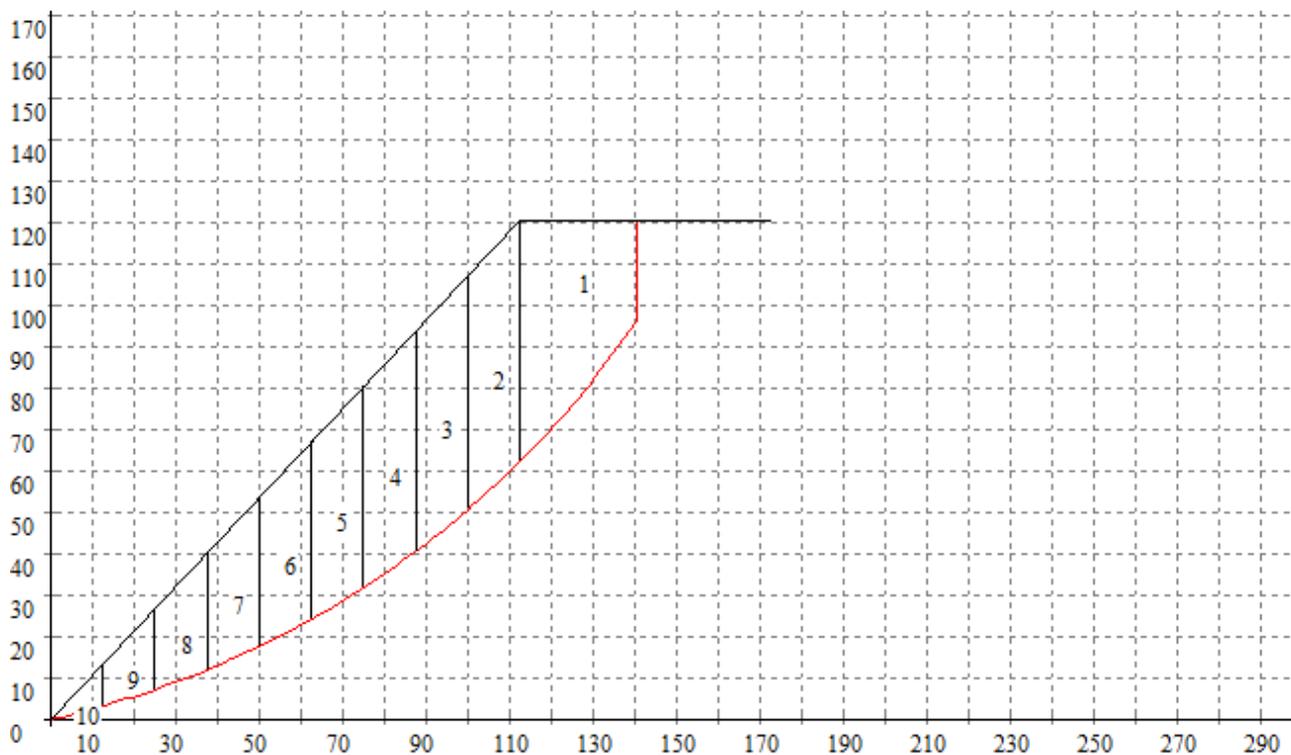


Рисунок П.6.3 – Схема профиля



Таблица П.6.9

Расчет коэффициента запаса устойчивости по наиболее напряженной
поверхности скольжения

| № блока | α_i , град | l_i , м | S_i , м ² | P_i , т | D_i , т | N_i , т | T_i , т | $F_{\text{сц}}$, т | $F_{\text{тр}}$, т | КЗУ |
|---------|-------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|---------------------|-------|
| 1 | 50.4 | 43.9 | 1176.1 | 3246.1 | 0 | 2067.1 | 2502.8 | 992.3 | 824.2 | 1.005 |
| 2 | 42.9 | 17 | 711.4 | 1963.5 | 0 | 1437.7 | 1337.2 | 384.1 | 573.3 | |
| 3 | 38.9 | 16 | 679.5 | 1875.4 | 0 | 1460.4 | 1176.5 | 361.1 | 582.3 | |
| 4 | 35 | 15.2 | 629.9 | 1738.5 | 0 | 1424 | 997.3 | 343.3 | 567.8 | |
| 5 | 31.3 | 14.6 | 565.1 | 1559.8 | 0 | 1332.4 | 811 | 329.2 | 531.3 | |
| 6 | 27.8 | 14.1 | 487 | 1344.2 | 0 | 1189.2 | 626.8 | 317.9 | 474.2 | |
| 7 | 24.4 | 13.7 | 396.9 | 1095.5 | 0 | 997.9 | 452 | 308.7 | 397.9 | |
| 8 | 21 | 13.3 | 295.8 | 816.5 | 0 | 762.1 | 293.1 | 301.3 | 303.9 | |
| 9 | 17.8 | 13.1 | 184.5 | 509.2 | 0 | 484.9 | 155.5 | 295.3 | 193.3 | |
| 10 | 14.6 | 12.8 | 63.6 | 175.4 | 0 | 169.8 | 44.1 | 290.6 | 67.7 | |
| Сумма | - | 173.5 | 5189.9 | 14324 | 0 | 11325.5 | 8396.2 | 3924 | 4515.8 | |

Элемент борта в гранито-гнейсах
(домен – А; высота – 180 м; угол откоса – 46°)

Таблица П.6.10

Исходные данные

| Физико-механические характеристики | | Геометрические параметры | |
|--|------|-----------------------------|-----|
| Угол внутреннего трения φ , град | 39.3 | Высота h , м | 180 |
| Сцепление C , т/м ² | 31.7 | Ширина бермы b , м | 60 |
| Объемный вес γ , т/м ³ | 2.8 | Угол откоса α , град | 46 |
| Коэффициент запаса n | 1.3 | Коэффициент обводнения k | 0 |

Таблица П.6.11

Расчетные величины

| | |
|---|-------|
| Угол внутреннего трения φ_n , град | 32.2 |
| Сцепление C_n , т/м ² | 24.4 |
| Высота вертикальной трещины отрыва H_{90} , м | 31.5 |
| Угол наклона поверхности скольжения в верхней части ω , град | 61.1 |
| Угол наклона поверхности скольжения в нижней части ε , град | 28.9 |
| Ширина призмы возможного обрушения, м | 21.6 |
| Радиус поверхности скольжения R , м | 303.2 |

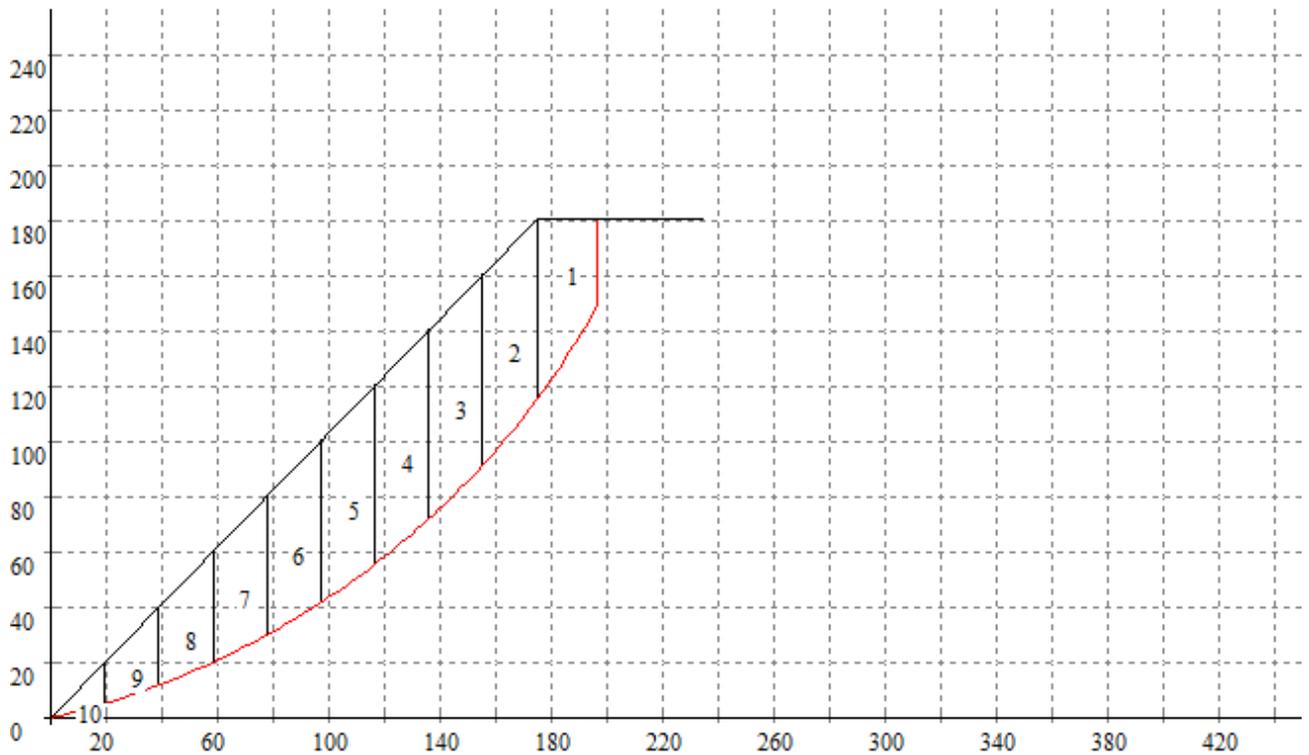


Рисунок П.6.4 – Схема профиля

Таблица П.6.12

Расчет коэффициента запаса устойчивости по наиболее напряженной поверхности скольжения

| № блока | α_i , град | l_i , м | S_i , м ² | P_i , т | D_i , т | N_i , т | T_i , т | $F_{сц}$, т | $F_{тр}$, т | КЗУ |
|---------|-------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|-------|
| 1 | 57.3 | 40 | 1062.6 | 2975.4 | 0 | 1606.8 | 2504.2 | 976.1 | 1011.6 | 1.163 |
| 2 | 50.7 | 30.5 | 1301.6 | 3644.6 | 0 | 2310.7 | 2818.4 | 743.1 | 1454.9 | |
| 3 | 45.2 | 27.4 | 1328.4 | 3719.6 | 0 | 2621.8 | 2638.6 | 668.4 | 1650.7 | |
| 4 | 40.2 | 25.3 | 1286.3 | 3601.6 | 0 | 2750.8 | 2324.8 | 616.8 | 1731.9 | |
| 5 | 35.6 | 23.7 | 1190.2 | 3332.7 | 0 | 2710.9 | 1938.5 | 579.1 | 1706.8 | |
| 6 | 31.2 | 22.6 | 1049.7 | 2939.2 | 0 | 2514.4 | 1522.1 | 550.7 | 1583.1 | |
| 7 | 27 | 21.7 | 871.1 | 2439 | 0 | 2173 | 1107.5 | 528.7 | 1368.1 | |
| 8 | 23 | 21 | 658.7 | 1844.2 | 0 | 1697.9 | 719.9 | 511.6 | 1069 | |
| 9 | 19.1 | 20.4 | 415.7 | 1164 | 0 | 1100.2 | 380.1 | 498.4 | 692.7 | |
| 10 | 15.2 | 20 | 144.5 | 404.7 | 0 | 390.5 | 106.4 | 488.2 | 245.8 | |
| Сумма | - | 252.7 | 9308.9 | 26065 | 0 | 19877 | 16060.6 | 6161.1 | 12514.7 | |



Элемент борта в гранито-гнейсах
(домен – Б; высота - 60 м; угол откоса - 44°)

Таблица П.6.13

Исходные данные

| Физико-механические характеристики | | Геометрические параметры | |
|--|------|-----------------------------|----|
| Угол внутреннего трения φ , град | 30.8 | Высота h , м | 60 |
| Сцепление C , т/м ² | 10.7 | Ширина бермы b , м | 30 |
| Объемный вес γ , т/м ³ | 2.8 | Угол откоса α , град | 44 |
| Коэффициент запаса n | 1.3 | Коэффициент обводнения k | 0 |

Таблица П.6.14

Расчетные величины

| | |
|---|-------|
| Угол внутреннего трения φ_n , град | 24.6 |
| Сцепление C_n , т/м ² | 8.2 |
| Высота вертикальной трещины отрыва H_{90} , м | 9.2 |
| Угол наклона поверхности скольжения в верхней части ω , град | 57.3 |
| Угол наклона поверхности скольжения в нижней части ε , град | 32.7 |
| Ширина призмы возможного обрушения, м | 12.3 |
| Радиус поверхности скольжения R , м | 115.4 |

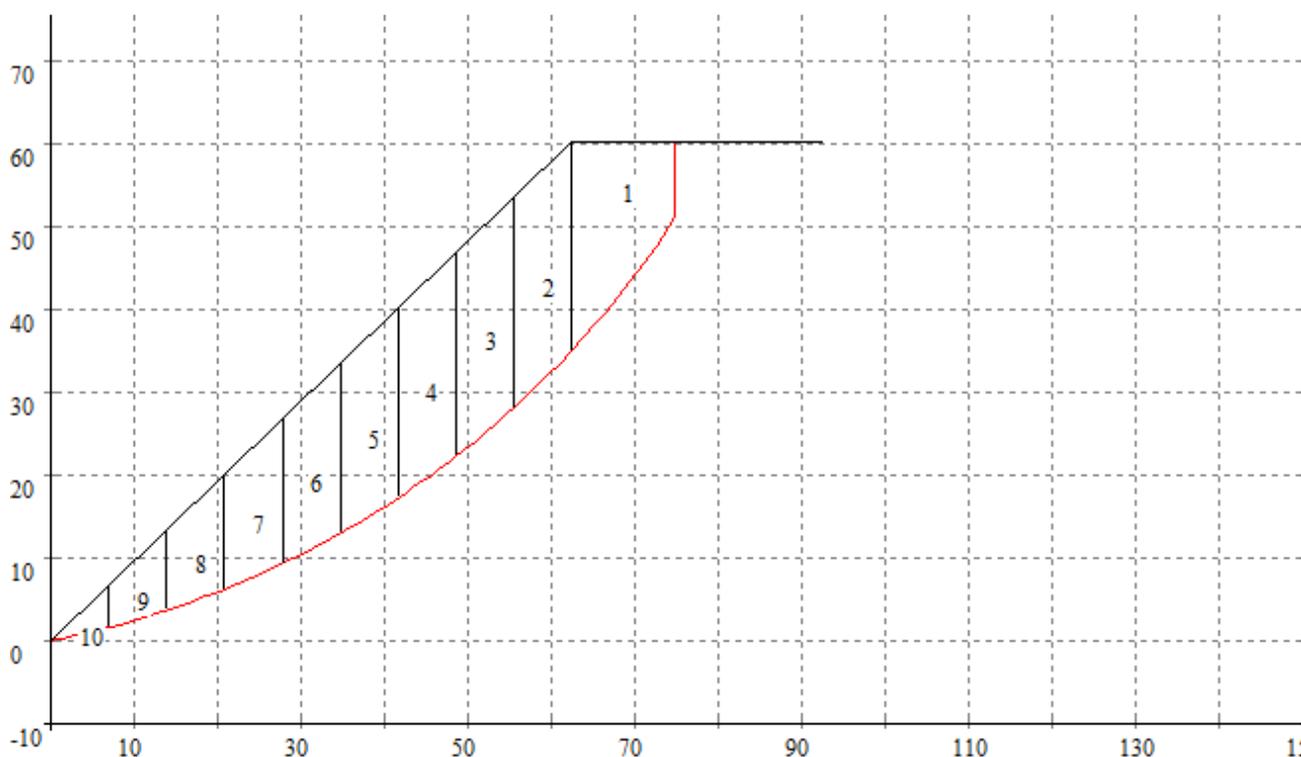


Рисунок П.6.5 – Схема профиля



Таблица П.6.15

Расчет коэффициента запаса устойчивости по наиболее напряженной поверхности скольжения

| № блока | α_i , град | l_i , м | S_i , м ² | P_i , т | D_i , т | N_i , т | T_i , т | $F_{сц}$, т | $F_{тр}$, т | КЗУ |
|---------|-------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|-------|
| 1 | 52.3 | 20.1 | 216.5 | 606.3 | 0 | 370.6 | 479.8 | 165.8 | 170 | 1.001 |
| 2 | 44.9 | 9.7 | 174.6 | 488.9 | 0 | 346.3 | 345 | 80.2 | 158.8 | |
| 3 | 40.2 | 9 | 172.3 | 482.5 | 0 | 368.4 | 311.7 | 74.4 | 168.9 | |
| 4 | 35.9 | 8.5 | 163.6 | 458.1 | 0 | 371.2 | 268.4 | 70.1 | 170.2 | |
| 5 | 31.7 | 8.1 | 149.5 | 418.6 | 0 | 356 | 220.2 | 66.8 | 163.2 | |
| 6 | 27.8 | 7.8 | 130.7 | 366.1 | 0 | 323.8 | 170.7 | 64.2 | 148.5 | |
| 7 | 24 | 7.6 | 107.8 | 301.9 | 0 | 275.9 | 122.7 | 62.2 | 126.5 | |
| 8 | 20.3 | 7.4 | 81.2 | 227.3 | 0 | 213.2 | 78.8 | 60.6 | 97.8 | |
| 9 | 16.7 | 7.2 | 51.1 | 143 | 0 | 137 | 41 | 59.3 | 62.8 | |
| 10 | 13.1 | 7.1 | 17.7 | 49.6 | 0 | 48.3 | 11.3 | 58.4 | 22.2 | |
| Сумма | - | 92.6 | 1265.1 | 3542.4 | 0 | 2810.9 | 2049.6 | 762.2 | 1288.9 | |

Элемент отвала (высота – 90 м; результирующий угол отвала- 29°;
угол наклона контакта - 6°)

Таблица П.6.16

Исходные данные

| Физико-механические характеристики | | Геометрические параметры | |
|---|------|--------------------------------------|----|
| Угол внутреннего трения φ , град | 37 | Высота h , м | 90 |
| Сцепление C , т/м ² | 0.01 | Ширина бермы b , м | 30 |
| Объемный вес γ , т/м ³ | 2.7 | Угол откоса α , град | 29 |
| Угол внутреннего трения по контакту φ' , град | 21 | Угол падения контакта β , град | 6 |
| Сцепление по контакту C' , т/м ² | 1.1 | Коэффициент обводнения k | 0 |
| Коэффициент запаса n | 1.2 | | |

Таблица П.6.17

Расчетные величины

| | |
|---|-------|
| Угол внутреннего трения φ_n , град | 32.1 |
| Сцепление C_n , т/м ² | 0 |
| Высота вертикальной трещины отрыва Н90, м | 0 |
| Угол наклона поверхности скольжения в верхней части ω , град | 61.1 |
| Угол излома поверхности скольжения θ , град | 34.7 |
| Ширина призмы возможного обрушения a , м | 0.1 |
| Радиус поверхности скольжения R , м | 290.9 |

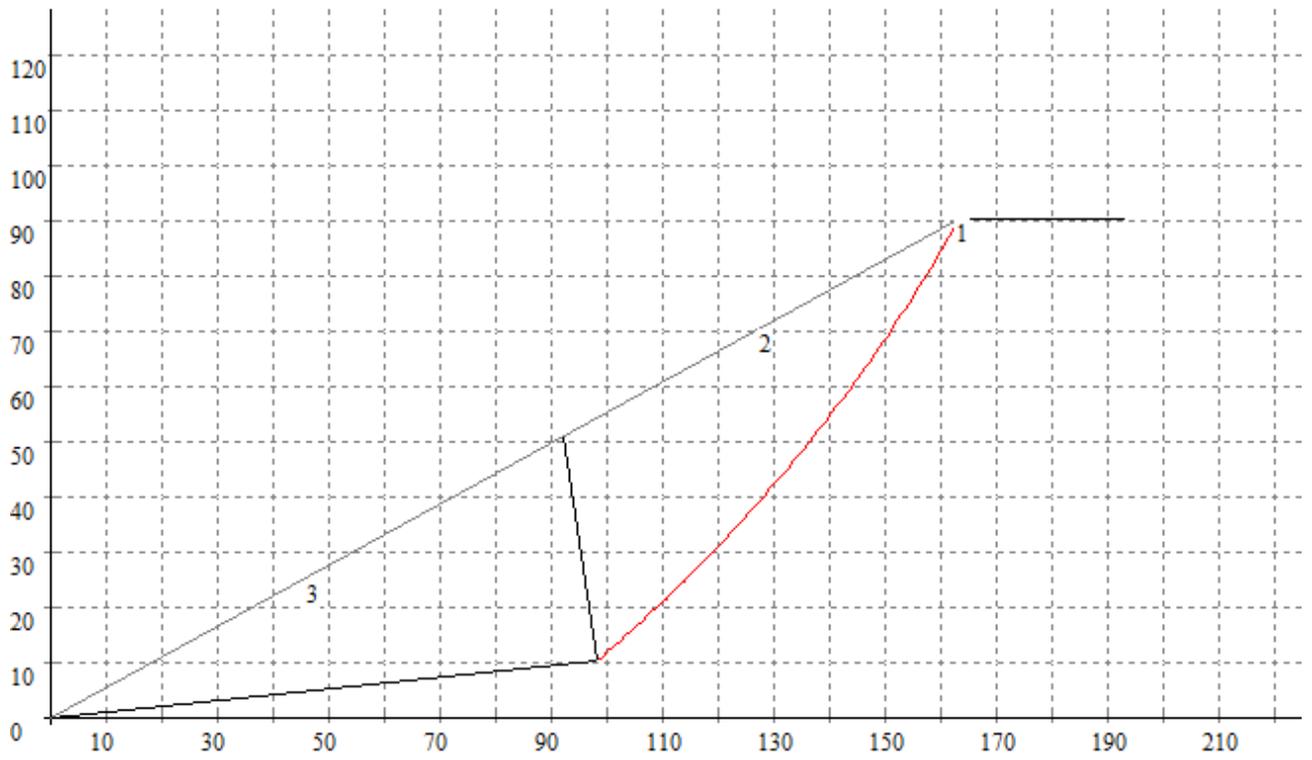


Рисунок П.6.6 – Схема профиля

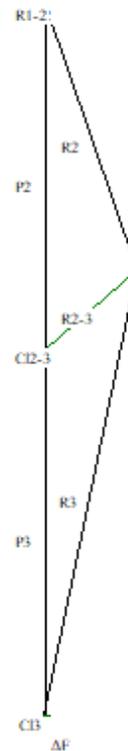


Рисунок П.6.7 – Многоугольник сил



Таблица П.6.18

Расчет невязки многоугольника сил по наиболее напряженной поверхности скольжения

| № блока | α_i , град | S_i , м ² | P_i , т | l_i , м | l_{i+1} , м | Cl_i , м | Cl_{i+1} , м | D_i , т | D_{i+1} , т | ΔF , т |
|---------|-------------------|------------------------|-----------|-----------|---------------|------------|----------------|-----------|---------------|----------------|
| 1 | 61.1 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 127.9 |
| 2 | 50.9 | 1871.5 | 5053.1 | 103.2 | 40.9 | 0.9 | 0.3 | 0 | 0 | |
| 3 | 6 | 2007.7 | 5420.7 | 98.2 | - | 90 | - | 0 | - | |

Элемент отвала (высота – 120 м; *результурующий угол отвала*- 27°;
угол наклона контакта - 10°)

Таблица П.6.19

Исходные данные

| Физико-механические характеристики | | Геометрические параметры | |
|---|------|--------------------------------------|-----|
| Угол внутреннего трения φ , град | 37 | Высота h , м | 120 |
| Сцепление C , т/м ² | 0.01 | Ширина бермы b , м | 40 |
| Объемный вес γ , т/м ³ | 2.7 | Угол откоса α , град | 27 |
| Угол внутреннего трения по контакту φ' , град | 21 | Угол падения контакта β , град | 10 |
| Сцепление по контакту C' , т/м ² | 1.1 | Коэффициент обводнения k | 0 |
| Коэффициент запаса n | 1.2 | | |

Таблица П.6.20

Расчетные величины

| | |
|---|-------|
| Угол внутреннего трения φ_n , град | 32.1 |
| Сцепление C_n , т/м ² | 0 |
| Высота вертикальной трещины отрыва H_{90} , м | 0 |
| Угол наклона поверхности скольжения в верхней части ω , град | 61.1 |
| Угол излома поверхности скольжения θ , град | 34.7 |
| Ширина призмы возможного обрушения a , м | 0.1 |
| Радиус поверхности скольжения R , м | 399.2 |

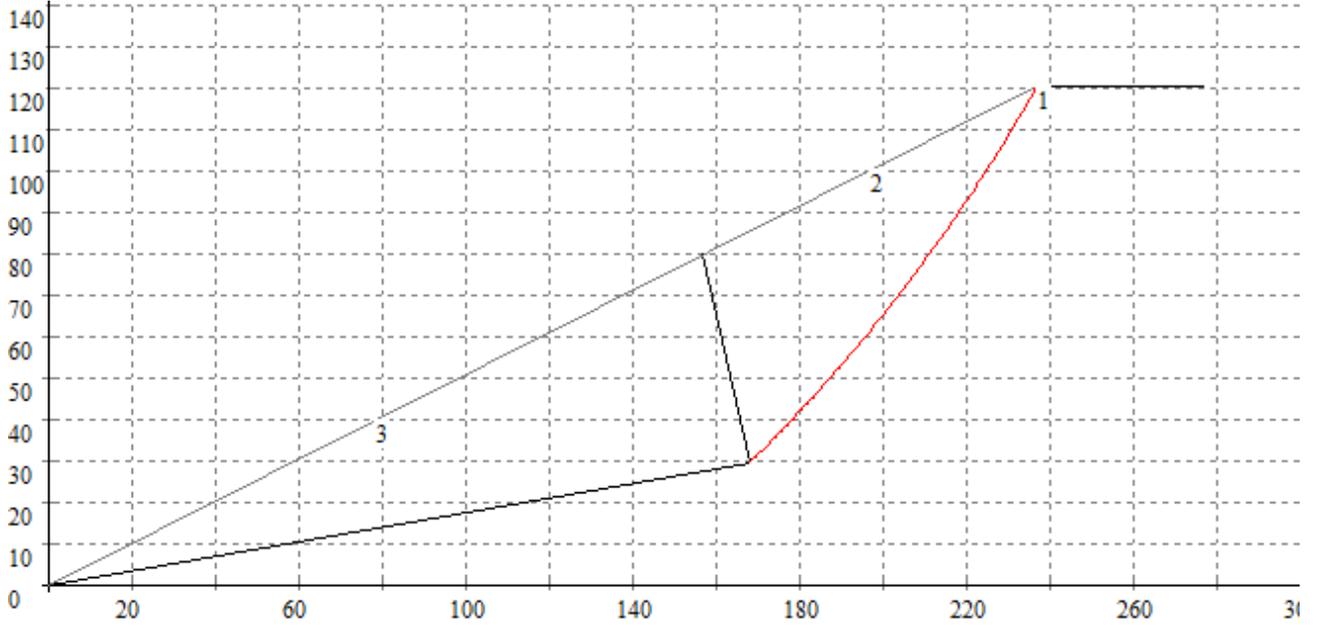


Рисунок П.6.8 – Схема профиля



Рисунок П.6.9 – Многоугольник сил

Таблица П.6.21

Расчет невязки многоугольника сил по наиболее напряженной поверхности скольжения

| № блока | α_i , град | S_i , м ² | P_i , т | l_i , м | l_{i-i+1} , м | C_{li} , м | C_{li-i+1} , м | D_i , т | D_{i-i+1} , т | ΔF , т |
|---------|-------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------------|--------------|------------------|-----------|-----------------|----------------|
| 1 | 61.1 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 121.1 |
| 2 | 52.9 | 2527 | 6822.9 | 113.8 | 51.2 | 0.9 | 0.4 | 0 | 0 | |
| 3 | 10 | 4342.6 | 11725.1 | 169.7 | - | 155.6 | - | 0 | - | |

Коренные породы в домене Б

| | | |
|------------------------------|-------------------------|------|
| объемный вес | $\gamma, \text{ т/м}^3$ | 2,65 |
| сцепление | $C, \text{ т/м}^2$ | 13,9 |
| угол внутреннего трения | $\varphi, \text{ град}$ | 30,9 |
| коэф-т запаса устойчивости | n | 1,20 |
| сцепление расчетное | C_n | 11,6 |
| угол внутреннего трения расч | φ_n | 26,5 |
| высота верт-ной трещины от | $H_{90}, \text{ м}$ | 14,1 |



| H | $\alpha, \text{ град}$ | Удельное давление т/м^2 | Приращение высоты ΔH | AB по ф-ле | AB по ф-ле (нагр) | H' | H'_n | a' | a'_n | AB по граф | AB по граф (нагр) | AB тах | AB тах нагр |
|-----|------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------|-------------------|------|--------|------|--------|------------|-------------------|--------|-------------|
|-----|------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------|-------------------|------|--------|------|--------|------------|-------------------|--------|-------------|

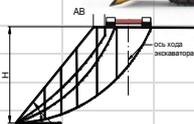
Автосамосвал Howo A7

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 30,0 | 60,0 | 4,1 | 1,5 | -0,3 | 0,2 | 2,1 | 2,2 | 0,3 | 0,3 | 4,4 | 4,6 | 4,6 | 4,6 |
|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Экскаватор ЭКГ-12

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 30,0 | 60,0 | 22,5 | 8,5 | -0,3 | 2,7 | 2,1 | 2,7 | 0,3 | 0,4 | 4,4 | 5,8 | 5,8 | 5,8 |
|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

| | | |
|------------------------------|-------------------------|------|
| объемный вес | $\gamma, \text{ т/м}^3$ | 2,75 |
| сцепление | $C, \text{ т/м}^2$ | 10,5 |
| угол внутреннего трения | $\varphi, \text{ град}$ | 30,0 |
| коэф-т запаса устойчивости | n | 1,20 |
| сцепление расчетное | C_n | 8,8 |
| угол внутреннего трения расч | φ_n | 25,7 |
| высота верт-ной трещины от | $H_{90}, \text{ м}$ | 10,1 |



| H | $\alpha, \text{ град}$ | Удельное давление т/м^2 | Приращение высоты ΔH | AB по ф-ле | AB по ф-ле (нагр) | H' | H'_n | a' | a'_n | AB по граф | AB по граф (нагр) | AB тах | AB тах нагр |
|-----|------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------|-------------------|------|--------|------|--------|------------|-------------------|--------|-------------|
|-----|------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------|-------------------|------|--------|------|--------|------------|-------------------|--------|-------------|

Бульдозер Четра Т25

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 30,0 | 55,0 | 12,2 | 4,4 | 1,7 | 3,1 | 3,0 | 3,4 | 0,5 | 0,5 | 4,6 | 5,2 | 5,2 | 5,2 |
|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Ярус внешнего отвала

| | | |
|------------------------------|-------------------------|------|
| объемный вес | $\gamma, \text{ т/м}^3$ | 2,70 |
| сцепление | $C, \text{ т/м}^2$ | 0,01 |
| угол внутреннего трения | $\varphi, \text{ град}$ | 37,0 |
| коэф-т запаса устойчивости | n | 1,20 |
| сцепление расчетное | C_n | 0,0 |
| угол внутреннего трения расч | φ_n | 32,1 |
| высота верт-ной трещины от | $H_{90}, \text{ м}$ | 0,0 |



| H | $\alpha, \text{ град}$ | Удельное давление т/м^2 | Приращение высоты ΔH | AB по ф-ле | AB по ф-ле (нагр) | H' | H'_n | a' | a'_n | AB по граф | AB по граф (нагр) | AB тах | AB тах нагр |
|-----|------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------|-------------------|------|--------|------|--------|------------|-------------------|--------|-------------|
|-----|------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------|-------------------|------|--------|------|--------|------------|-------------------|--------|-------------|

Автосамосвал БелАЗ-75131

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|-----|-----|-----|--------|--------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 20,0 | 35,0 | 25,7 | 9,5 | 0,8 | 1,2 | 1791,3 | 2643,8 | 43,0 | 63,2 | 0,5 | 0,7 | 1,2 | 1,2 |
|------|------|------|-----|-----|-----|--------|--------|------|------|-----|-----|-----|-----|

Бульдозер Четра Т25

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|-----|-----|-----|--------|--------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 30,0 | 35,0 | 12,2 | 4,5 | 1,3 | 1,5 | 2686,9 | 3091,6 | 64,2 | 73,8 | 0,7 | 0,8 | 1,5 | 1,5 |
|------|------|------|-----|-----|-----|--------|--------|------|------|-----|-----|-----|-----|



Лицензии и доверенность "КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева"



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ**

ЛИЦЕНЗИЯ

№ ПМ-68-002063 от 4 марта 2013 г.

На осуществление
Производство маркшейдерских работ

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева"
(полное наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы)
КузГТУ, ФГБОУ ВПО "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева"
(сокращенное наименование юридического лица)

(фирменное наименование юридического лица)
Государственное учреждение
(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный номер юридического лица (ОГРН) 1024200708069

Идентификационный номер налогоплательщика 4207012578

Серия А В № 329077



Продолжение приложения 7

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности

Место нахождения: 650000, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28.

Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена на срок:

бессрочно

Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 4 марта 2013 г. № 387

Настоящая лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 3 марта 2015 г. № 01-21-01/128

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Заместитель руководителя
Сибирского управления
Ростехнадзора

(должность уполномоченного лица)

(подпись)

М.В. Сербинович

(Ф.И.О. уполномоченного лица)

М.П.





ПРИЛОЖЕНИЕ
(без лицензии недействительно)
Лист 1 из 1

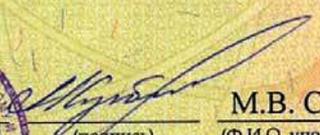
к лицензии № ПМ-68-002063 от 4 марта 2013 г.

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе
Производство маркшейдерских работ

[пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации; наблюдение за состоянием горных отводов и обоснование их границ; ведение горной графической документации; учет и обоснование объемов горных разработок; определение опасных зон горных разработок, а также мер по охране горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с использованием недрами, проектирование маркшейдерских работ]

Места осуществления лицензируемого вида деятельности
[г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28]

Заместитель руководителя
Сибирского управления
Ростехнадзора
(должность уполномоченного лица)


(подпись)

 М.В. Сербинович
(Ф.И.О. уполномоченного лица)

Серия А В № 340333





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ**

ЛИЦЕНЗИЯ
№ ДЭ-00-006827 от 7 ноября 2006 г.

На осуществление:
Деятельность по проведению экспертизы промышленной безопасности

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева"
(полное наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы)
**ФГБОУ ВО "КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА"**
**КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА КУЗГТУ**
(сокращенное наименование юридического лица)

(фирменное наименование юридического лица)
федеральное государственное бюджетное учреждение
(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный номер юридического лица
(индивидуального предпринимателя) (ОГРН) 1024200708069

Идентификационный номер налогоплательщика 4207012578

Серия А В № 358188



Продолжение приложения 7

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности

Место нахождения: 650000, Кемеровская обл., г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28

Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена на срок:

бессрочно

Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 7 ноября 2006 г. № 974

Настоящая лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 17 мая 2018 г. № 615-лп

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Заместитель руководителя
(должность уполномоченного лица)

М.П.



(подпись)

А.В. Трембицкий

(Ф.И.О. уполномоченного лица)



ПРИЛОЖЕНИЕ

(без лицензии недействительно)

Лист 1 из 1

к лицензии № ДЭ-00-006827 от 7 ноября 2006 г.

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе
Деятельность по проведению экспертизы промышленной
безопасности

[проведение экспертизы промышленной безопасности документации на консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта; проведение экспертизы промышленной безопасности документации на техническое перевооружение опасного производственного объекта в случае, если эта документация не входит в состав проектной документации такого объекта, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности; проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в случаях, установленных статьей 7 Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"; проведение экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений на опасном производственном объекте, предназначенных для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий]

Места осуществления лицензируемого вида деятельности
[650000, Кемеровская обл., г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28]

Заместитель руководителя
(должность уполномоченного лица)



(подпись)

А.В. Трембицкий
(Ф.И.О. уполномоченного лица)

Серия А В № 374938



Продолжение приложения 7

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
(РОСТЕХНАДЗОР)

СИБИРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ул. Институтская, 3, Кемерово, 650002
Телефон: (3842) 71-63-00, Факс: (3842) 64-54-30
E-mail: usib@gosnadzor42.ru
<http://www.usib.gosnadzor.ru>
ОКПО 02844268 ОГРН 1034205004525
ИНН/КПП 4200000206/420501001

12.04.2022 № ПМ.УЛ.68.003373.22

На № 01-76/6-1030 от 24.03.2022

Ректору
ФГБОУ ВПО «Кузбасский
государственный технический
университет имени Т.Ф. Горбачева»

Яковлеву А.Н.

ул. Весенняя, д. 28,
г. Кемерово, Кемеровская область-
Кузбасс, 650000

**Уведомление о внесении изменений в реестр лицензии
ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический
университет имени Т.Ф. Горбачева»**

По результатам рассмотрения Сибирским управлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору заявления ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» и прилагаемых документов (зарегистрированы 31 марта 2022 г. № ПМ.ЗД.68.002789.22), направленных для внесения изменений в реестр лицензий на осуществление производства маркшейдерских работ принято решение о внесении изменений в реестр лицензий (приказ от 12 апреля 2022 г. № ПР-340-101-ПЛ) с присвоением регистрационного номера в реестре лицензий от 12.04.2022 № Л037-00109-42/00142044 (временный № ПМ-68-002063).

Исполняющий обязанности
руководителя управления

И.Ю. Тихонов

Зонова А.В.
(3842) 71-63-20 доб. 10-10



Продолжение приложения 7

Документ подписан электронной подписью.
Срок действия выписки один месяц
ГРАД.КОДЕКС РФ Ч.4 СТ. 55. 17

Документ размещен по адресу
<http://www.apkuzsro.ru/index.php/reestr-chlenov?id=157>

Форма выписки утверждена
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от 04 марта 2019г. № 86

**ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ**

| | |
|--|------------------------------|
| 05.04.2022 | № 112-4207012578-050422-2317 |
| (дата) | (номер) |
| Саморегулируемая организации Ассоциация проектировщиков Кузбасса (СРО Ассоциация проектировщиков Кузбасса) | |
| (полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации) | |
| Саморегулируемая организация в области архитектурно-строительного проектирования | |
| (вид саморегулируемой организации) | |
| г. Кемерово, ул. Весенняя 24 "А", оф.305, 306, www.apkuzsro.ru , apkuz.np@yandex.ru | |
| (адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта в информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты) | |
| СРО-П-148-09032010 | |
| (регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций) | |

выдана: Федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»
(фамилия, имя (в случае, если имеется) отчество заявителя – физического лица или полное наименование заявителя – юридического лица)

| Наименование | Сведения |
|---|---|
| 1. Сведения о члене саморегулируемой организации: | |
| 1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева КузГТУ) |
| 1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН) | 4207012578 |
| 1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП) | 1024200708069 |
| 1.4. Адрес места нахождения юридического лица | 650000 / г. Кемерово, ул. Весенняя, дом 28 |
| 1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя) | - |



Продолжение приложения 7

Документ подписан электронной подписью.

| 2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации: | | |
|--|--|--|
| 2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации | | 112 |
| 2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год) | | 07.06.2012 |
| 2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации | | Протокол заседания Правления №14 от 07.06.2012 |
| 2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год) | | 07.06.2012 |
| 2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год) | | - |
| 2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации | | - |
| 3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права: | | |
| 3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договору подряда на подготовку проектной документации: | | |
| в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии); | в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии); | в отношении объектов использования атомной энергии |
| 07.06.2012 | 07.06.2012 | нет |
| 3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда: | | |
| а) первый | ✓ | не превышает двадцать пять миллионов рублей |
| б) второй | - | не превышает пятьдесят миллионов рублей |
| в) третий | - | не превышает триста миллионов рублей |
| г) четвертый | - | триста миллионов рублей и более |
| 3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств | | |
| а) первый | ✓ | не превышает двадцать пять миллионов рублей |
| б) второй | - | не превышает пятьдесят миллионов рублей |
| в) третий | - | не превышает триста миллионов рублей |
| г) четвертый | - | триста миллионов рублей и более |



Продолжение приложения 7

Документ подписан электронной подписью.

| 4. Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации : | |
|--|---|
| 4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год) | - |
| 4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ* | - |
| * указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия | |

| | |
|--|--|
| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ | |
|  | ПОДЛИННОСТЬ ДОКУМЕНТА ПОДТВЕРЖДЕНА. ПРОВЕРЕНО В ПРОГРАММЕ КРИПТОАРМ. |
| ПОДПИСЬ | |
| Общий статус подписи: | Подпись верна |
| Сертификат: | 082E8E00ECAD628841407CBD03F570FB |
| Владелец: | 1094200001851, 07705410250, 4205182341, 420508982128, arkuz.np@yandex.ru, СРО АССОЦИАЦИЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ КУЗБАССА, Руководитель отдела реестра, СРО АССОЦИАЦИЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ КУЗБАССА, Ларина, Анастасия Сергеевна, RU, ГОРОД КЕМЕРОВО, Кемеровская область - Кузбасс, УЛИЦА ВЕСЕННЯЯ, ДОМ 24, КОРПУС А, ОФИС 305 |
| Издатель: | ООО "КОМПАНИЯ "ТЕНЗОР", ООО "КОМПАНИЯ "ТЕНЗОР", Удостоверяющий центр, Московский проспект, д. 12, г. Ярославль, 76 Ярославская область, RU, 007605016030, 1027600787994, ca_tensor@tensor.ru |
| Срок действия: | Действителен с: 26.11.2021 15:27:40 UTC+07 Действителен до: 26.11.2022 15:37:40 UTC+07 |
| Дата и время создания ЭП: | 05.04.2022 09:49:24 UTC+07 |



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА» (КузГТУ)
Весенняя ул., д. 28, г. Кемерово, 650000
тел./ факс: (384-2) 39-69-60, факс: (384-2) 68-23-23
<http://www.kuzstu.ru> email: kuzstu@kuzstu.ru
ОКПО 02068338 ОГРН 1024200708069
ИНН / КПП 4207012578 / 420501001

01.10.2021 № 01-3026

ДОВЕРЕННОСТЬ

Город Кемерово Кемеровская область

Настоящей доверенностью федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (КузГТУ) в лице ректора Яковлева Алексея Николаевича, действующего на основании Устава, уполномочивает **проректора по научной работе и международному сотрудничеству Костикова Кирилла Сергеевича** (паспорт 69 19 874060, выдан 26.07.2019 УМВД РОССИИ ПО ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ) представлять интересы КузГТУ во всех организациях, предприятиях, учреждениях, правоохранительных органах, органах государственной власти и управления, в том числе с правом подписания договоров и других документов в сфере международного сотрудничества, договоров (контрактов), соглашений на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и (или) технологических работ, на передачу научно-технических достижений и результатов исследований, на оказание научно-технических, научно-консультативных услуг и приложений к ним (в том числе в рамках Федерального закона от 05.04.2013 N44-ФЗ "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд", Федерального закона от 18.07.2011 N 223-ФЗ "О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц"), технических заданий на разработку научно-технической продукции; протоколов разногласий; дополнительных соглашений и актов выполненных работ (оказанных услуг) по этим договорам (контрактам), счетов, счетов-фактур, накладных, иных документов, связанных с научной и международной деятельностью КузГТУ.

Настоящая доверенность выдана сроком по 31.12.2021 без права передоверия.

Подпись К.С. Костикова _____ удостоверяю.

Ректор



А.Н. Яковлев



Якутская рудная компания
678960, Россия, Республика Саха (Якутия),
г. Нерюнгри, тер. ТОР Южная Якутия
Тел.: 8 (41147) 96-152, 96-116, e-mail: post.yrk@mechel.com

Директору Департамента по
проектированию
ООО «Мечел-Инжиниринг»

№ 04.01/376 дата 24.05.2023

К.В. Кодоле

На № _____ дата _____

О разработке ПД

Уважаемый Константин Васильевич!

Настоящим сообщаем, что на текущий момент в общежитии с. Б.Хатыми, предназначенного для размещения вахтовых работников ООО «ЯРК» для проживания оборудовано 18 комнат в которых размещено 42 шт. двухъярусных кроватей, т.е. организовано 84 спальных места. По состоянию на 23.05.2023 в общежитии фактически проживает 65 чел.

Общежитие оснащено двумя душевыми комнатами и двумя санузлами в которых размещены:

- 8 душевых кабин (по 4 кабины в каждой душевой);
- 8 унитазов и 12 умывальников (по 4 унитаза и 6 умывальников в каждом санузле).

Кроме того, имеется еще 1 унитаз в прачечной.

В вахтовом поселке, прилегающем к общежитию, планируется разместить:

- 27 жилых вагонов на 8 мест каждый;
- 2 вагона-душевых (по 6 душевых кабин в каждом вагоне);
- 3 вагон-санузел (5 унитазов и 2 умывальника);
- 1 вагон-медпункт.

Прошу принять данную информацию к сведению при подготовке ПД «Технический проект разработки Сиваглинского и Пионерского железорудных месторождений открытым способом. Участок первоочередной отработки Сиваглинского месторождения».

Размещение необходимого количества вахтовых работников предусмотреть как в общежитии, с учетом обеспеченности спальными местами и санитарно-бытовыми условиями, так в жилых вагонах вахтового поселка.

Стирка и сушка спецодежды работников ООО «ЯРК» осуществляется силами подрядной организации (ООО «АЮМА»).

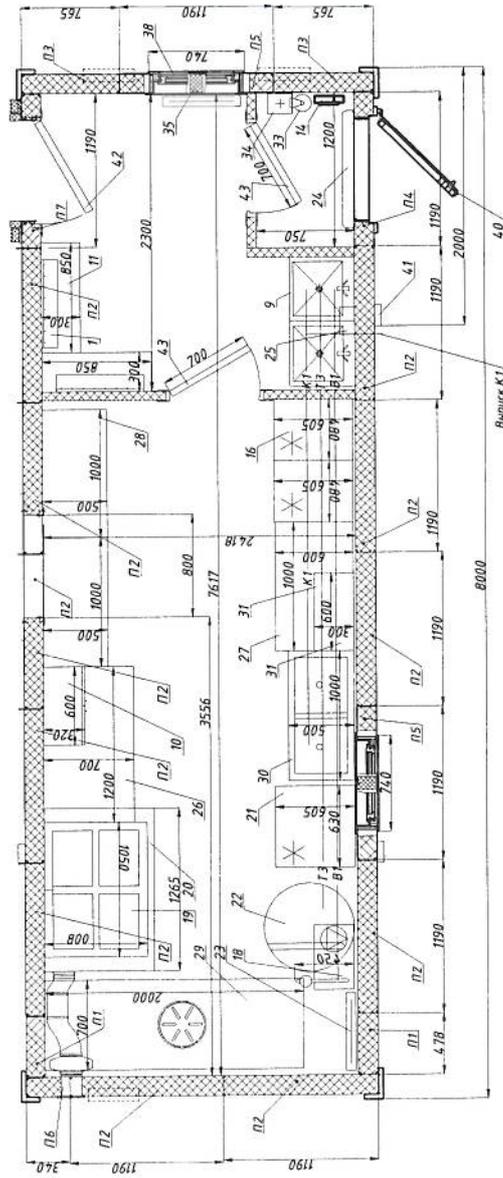
С уважением,

Директор департамента технического развития

Д.А. Бобровский

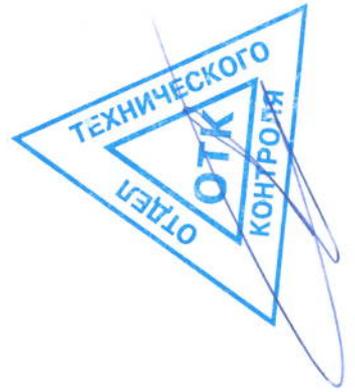
Д.А. Бобровский
91158

ВД № 4 322-4 324



Условные обозначения:

- В1 — хозяйственно питьевой водопровод
- Т3 — водопровод горячей воды
- К1 — бытовая канализация



070722-95/22БК

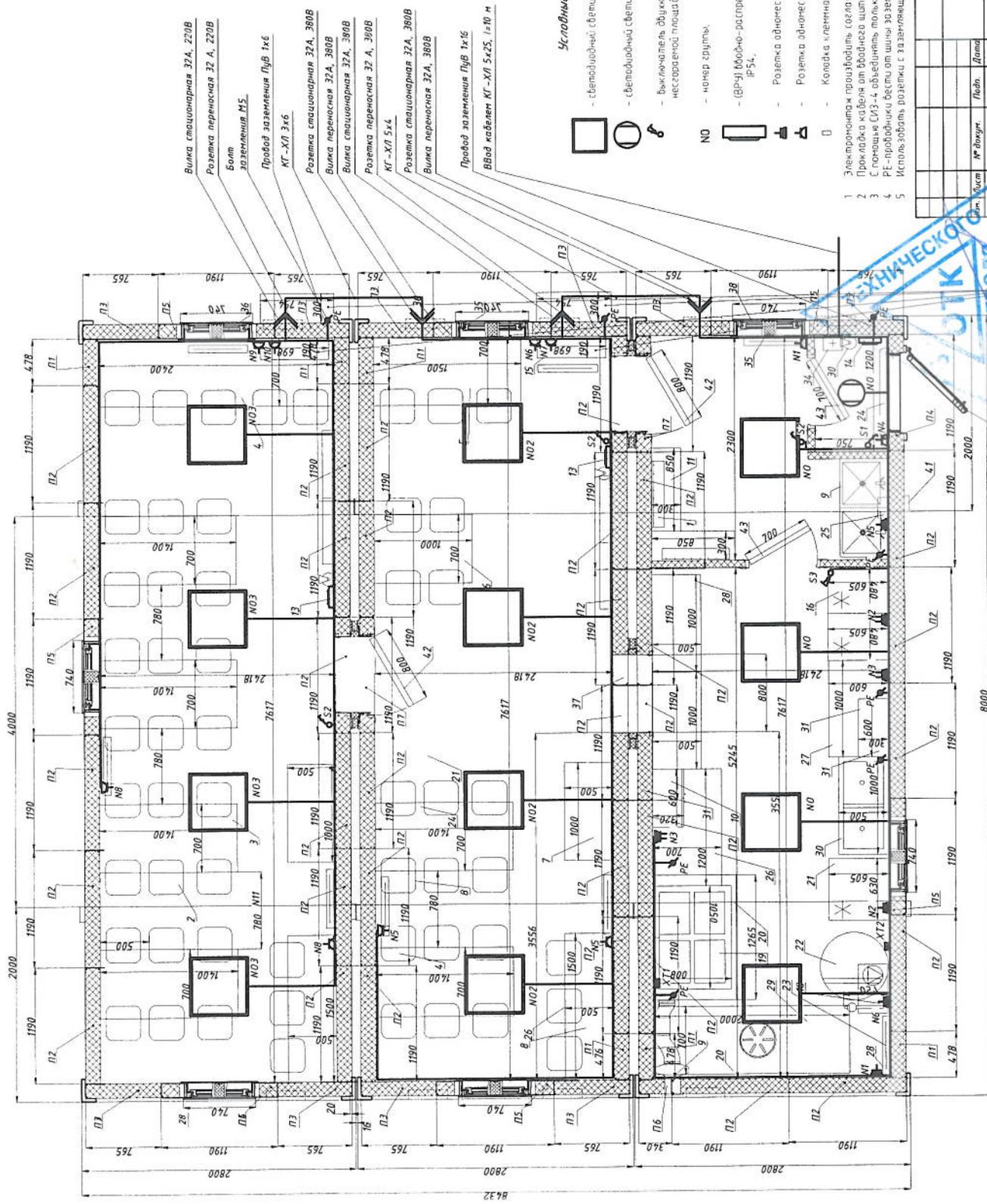
АО ХК "Якутскгаз"

| № | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Стая | Лист | Листов |
|-----------|------|----------|-------|------|---------------------------------------|------|--------|
| Разработ. | | | | | Мобильное здание "Полос" | 4 | 4 |
| Проб. | | | | | Столовая из 3 модулей | | |
| Испол. | | | | | Система водоснабжения и водоотведения | | |
| | | | | | ГК "Подрядчик" | | |

Копировал

Формат А2

ВД № 4322-4324



Условные обозначения:



- NO — номер группы;
- (ВРЧ) Mobile-распределительное устройство марки ШМП-16.8.4-036ХУЛЗ ИР54;
- Розетка односторонняя наружной установки, IP44;
- Розетка односторонняя наружной установки, IP20;
- — Колодка клеммная;
- 1 — Электропринцип и прозвонить согласно ПУЭ 7;
- 2 — Прокладка кабеля или оптического шланга по потребителю; окраска в кабель-канале;
- 3 — Сечение СИЗ-4, объединить только потребителя группы NO;
- 4 — PE-проводники вести от штыря заземления штыря ШРН до точек заземления, не объединяя;
- 5 — Исполнить розетки с заземляющим контактом.

| 070722-95/2230М | |
|--|--------|
| АО ХК "Якутгосзол" | |
| № докум. | Дата |
| Исполн. | |
| Проверен. | |
| Составитель. | |
| Лист | Листов |
| 3 | 3 |
| Мобильное здание "Полес" (Столовая из 3 модулей) | |
| ГК "Подрядчик" | |
| План расположения розеток | |
| Умб. | Болбин |



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
Ленское управление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР
ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ

A73-00105

Эксплуатирующая организация:

Акционерное общество холдинговая компания "Якутуголь"
678960, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, пр. Ленина, д. 3/1.
ИНН: 1434026980

Опасные производственные объекты, эксплуатируемые указанной организацией, зарегистрированы в государственном реестре опасных производственных объектов в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".

Перечень опасных производственных объектов прилагается в Приложении на 02 листах.

Дата выдачи: "28" июля 2022 г.

Врио руководителя Управления



А.А. Козлов

Серия А В № 407561

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Приложение
к Свидетельству о регистрации

номер и дата выдачи

A73-00105 "28" июля 2022 года
стр. 1 из 2

Перечень опасных производственных объектов
Акционерное общество холдинговая компания "Якутуголь"

| Полное наименование объекта | Рег. номер | Дата рег. | Класс опасности |
|---|----------------|------------|-----------------|
| Участок механизации Погрузочно-транспортного управления | A73-00105-0001 | 23.05.2000 | IV Класс |
| Производственная площадка Автобазы технологического автотранспорта | A73-00105-0002 | 23.05.2000 | IV Класс |
| Котельная базы материально-технического снабжения Дирекции по коммерческим вопросам | A73-00105-0014 | 30.08.2000 | IV Класс |
| Фабрика обогатительная угольная "Нерюнгринская" | A73-00105-0016 | 08.01.2001 | II Класс |
| Разрез угольный "Нерюнгринский" | A73-00105-0027 | 27.12.2001 | II Класс |
| Склад взрывчатых материалов (поверхностный постоянный базисный; стационарный пункт изготовления ВВ; площадка погрузки-разгрузки ВМ; площадка утилизации ВМ разреза "Нерюнгринский". | A73-00105-0028 | 27.12.2001 | I Класс |
| Склад ГСМ Базы обеспечения нефтепродуктами Дирекции по коммерческим вопросам | A73-00105-0042 | 11.06.2003 | II Класс |
| Производственная площадка базы материально-технического снабжения Дирекции по коммерческим вопросам | A73-00105-0043 | 11.06.2003 | IV Класс |

Врио руководителя Управления



А.А. Козлов

Без Свидетельства о регистрации недействительно

АВ 073014

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Приложение
к Свидетельству о регистрации

номер и дата выдачи

A73-00105 "28" июля 2022 года
стр. 2 из 2

| Полное наименование объекта | Рег. номер | Дата рег. | Класс опасности |
|--|----------------|------------|-----------------|
| Площадка компрессорной станции Автобазы технологического автотранспорта | A73-00105-0048 | 20.08.2003 | IV Класс |
| Котельная депо разогрева и слива темных нефтепродуктов базы материально-технического снабжения Дирекции по коммерческим вопросам | A73-00105-0053 | 09.03.2006 | IV Класс |
| Разрез угольный "Кангаласский" | A73-00105-0054 | 21.07.2010 | III Класс |
| Участок транспортный филиала Разрез "Кангаласский" | A73-00105-0056 | 21.07.2010 | IV Класс |
| Электрокотельная административно-бытового комплекса разреза "Нерюнгринский" | A73-00105-0063 | 05.02.2013 | III Класс |
| Угольный разрез "Джебарики-Хая" | A73-00105-0067 | 30.09.2015 | II Класс |
| Участок транспортный филиала Угольный разрез "Джебарики-Хая" | A73-00105-0068 | 10.02.2017 | IV Класс |
| Склад взрывчатых материалов филиала Угольный разрез "Джебарики-Хая" | A73-00105-0069 | 12.08.2020 | II Класс |
| Участок геологоразведочных работ Сиваглинского месторождения | A73-00105-0070 | 28.07.2022 | III Класс |

Врио руководителя Управления



Handwritten signature of A.A. Kozlov

А.А. Козлов

Без Свидетельства о регистрации недействительно

А В 073015

Сведения, характеризующие опасный производственный объект

1. ОПО

| | |
|--|---|
| 1.1. Полное наименование ОПО | Участок геолого-разведочных работ Сиваглинского месторождения |
| 1.2. Типовое наименование (именной код объекта) в соответствии с приложением № 1 к Требованиям к регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и ведению государственного реестра опасных производственных объектов, утвержденным приказом Ростехнадзора от 30 ноября 2020 г. № 471 (зарегистрирован Минюстом России 18 декабря 2020 г. № 61590) (далее – Требования) | Участок геолого-разведочных (геофизических) работ |
| 1.3. Цифровое обозначение раздела (подраздела) отраслевой принадлежности (вида деятельности), присвоенное объекту при идентификации ОПО заявителем в соответствии с установленными Требованиями | 6 |
| 1.4. Место нахождения (адрес) ОПО | Российская Федерация, Республика Саха (Якутия), МО «Нерюнгринский район», земли лесного фонда Нерюнгринского лесничества, Хатыминское участковое лесничество, эксплуатационные леса, в квартале № 843 выделы 21, 22, 23 в квартале №917 выдел 4 |
| 1.5. Код общероссийского классификатора территорий муниципальных образований – места нахождения ОПО (ОКТМО) | 98660700 |
| 1.6. Дата ввода объекта в эксплуатацию (при наличии) | |
| 1.7. Собственник(и) ОПО (в случае, если заявитель владеет ОПО на ином законном основании) | |
| 1.7.1. Полное наименование юридического лица, организационно-правовая форма или фамилия, имя, отчество (при наличии) индивидуального предпринимателя и физического лица | Министерство экологии, природопользования и лесного хозяйства РС (Я) |
| 1.7.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН) | 1435035723 |

2. Признаки опасности ОПО и их числовые обозначения

| | |
|---|---|
| 2.1. Получение, использование, переработка, образование, хранение, транспортирование, уничтожение опасных веществ, предусмотренных пунктом 1 приложения 1 к Федеральному закону от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (далее – Федеральный закон № 116-ФЗ) в количествах, указанных в приложении 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | V |
| 2.2. Использование оборудования, работающего под избыточным давлением более 0,07 МПа | |
| а) пара, газа (в газообразном, сжиженном состоянии) | |
| б) воды при температуре нагрева более 115 градусов Цельсия | |

| | |
|--|---|
| в) иных жидкостей при температуре, превышающей температуру их кипения при избыточном давлении 0,07 МПа | |
| 2.3. Использование стационарно установленных грузоподъемных механизмов (за исключением лифтов, подъемных платформ для инвалидов), эскалаторов в метрополитенах, канатных дорог, фуникулеров | |
| 2.4. Получение, транспортирование, использование расплавов черных и цветных металлов, сплавов на основе этих расплавов с применением оборудования, рассчитанного на максимальное количество расплава 500 килограммов и более | |
| 2.5. Ведение горных работ (за исключением добычи общераспространенных полезных ископаемых и разработки россыпных месторождений полезных ископаемых, осуществляемых открытым способом без применения взрывных работ), работ по обогащению полезных ископаемых | V |
| 2.6. Осуществление хранения или переработки растительного сырья, в процессе которых образуются взрывоопасные пылевоздушные смеси, способные самовозгораться, возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления, а также осуществление хранения зерна, продуктов его переработки и комбикормового сырья, склонных к самосогреванию и самовозгоранию | |

3. Класс опасности ОПО и его числовое обозначение

| | |
|--|---|
| 3.1. ОПО чрезвычайно высокой опасности (I класс) | |
| 3.2. ОПО высокой опасности (II класс) | |
| 3.3. ОПО средней опасности (III класс) | V |
| 3.4. ОПО низкой опасности (IV класс) | |

4. Классификация ОПО:

| | |
|---|---|
| 4.1. ОПО, указанные в пункте 1 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | V |
| 4.2. ОПО по хранению химического оружия, объектов по уничтожению химического оружия и ОПО спецхимии, указанные в пункте 2 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | |
| 4.3. ОПО бурения и добычи нефти, газа и газового конденсата, указанные в пункте 3 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | |
| 4.4. ОПО газораспределительных станций, сетей газораспределения и сетей газопотребления, предусмотренные пунктом 4 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | |
| 4.5. ОПО, предусмотренные пунктом 5 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | |
| 4.6. ОПО, предусмотренные пунктом 6 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | |
| 4.7. ОПО, предусмотренные пунктом 7 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | |
| 4.8. ОПО, предусмотренные пунктом 8 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | V |
| 4.9. ОПО, предусмотренные пунктом 9 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | |

| | |
|--|--|
| 4.10. Наличие факторов, предусмотренных пунктом 10 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | |
| 4.11. Наличие факторов, предусмотренных пунктом 11 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | |
| на землях особо охраняемых природных территорий | |
| на континентальном шельфе Российской Федерации | |
| во внутренних морских водах, территориальном море или прилежащей зоне Российской Федерации | |
| на искусственном земельном участке, созданном на водном объекте, находящемся в федеральной собственности | |
| 4.12. ОПО, аварии на котором могут иметь трансграничное воздействие | |

5. Виды деятельности, на осуществление которых требуется получение лицензии для эксплуатации ОПО

| | |
|---|---|
| 5.1. Эксплуатация взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности | V |
| 5.2. Деятельность, связанная с обращением взрывчатых материалов промышленного назначения | V |
| 5.3. Деятельность, связанная с производством маркшейдерских работ | V |

6. Сведения о составе ОПО

| № п/п | Наименование площадки, участка, цеха, здания, сооружения, входящих в состав ОПО | Краткая характеристика опасности в соответствии с приложением 1 к Федеральному закону № 116-ФЗ | Наименование опасного вещества; наименование, тип, марка, модель (при наличии), регистрационные или учетные номера (для подъемных сооружений и оборудования, работающего под давлением, подлежащего учету в регистрирующем органе (при наличии)), заводские номера и (или) инвентарные номера (при наличии) технических устройств | Проектные (эксплуатационные) характеристики технических устройств (объем, температура, давление в МПа, грузоподъемность в тоннах), опасного вещества (вид в соответствии с таблицами 1 и 2 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ, характеристика, количество опасного вещества, выраженное в тоннах, регламентированного объемом резервуаров, емкостей и параметрами трубопроводов (диаметр, протяженность, проектное давление) или иного оборудования, процентное содержание сероводорода в добываемой продукции, объем выплавки и объем горных работ). Год изготовления и ввода в эксплуатацию технических устройств, зданий (сооружений) | Числовое обозначение признака опасности (2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6) |
|-------|---|--|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Участок геолого-разведочных работ Сиваглинского месторождения | Ведение горных работ | | Объем вскрыши: 2022 год – 714 тыс. м ³ ; 2023 год – 100 тыс. м ³ . Объем добычи: 2022 год – 97,9 тыс. м ³ ; 2023 год – 260,8 тыс. м ³ . Объем ГПР: 2022-2023 годы - 19,2 тыс. м ³ . | |
| 2 | Участок геолого-разведочных работ Сиваглинского | Ведение горных работ | Экскаватор CATERPILLAR 395, заводской номер | Вместимость ковша – 6,7 м ³ ; Макс. высота резания – 12,37 м; Макс. высота загрузки – 7,96 м; | 2.5 |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------------|---|--|----------|
| | месторождения | | CAT00395CSGD10018 | Макс. глубина выемки – 7,19 м; Полная мощность – 405 кВт; Эксплуатационная масса – 94,1 т; Двигатель внутреннего сгорания, гусеничный, год производства 2022 | |
| 3 | Участок геолого-разведочных работ Сиваглинского месторождения | Ведение горных работ | Экскаватор CATERPILLAR 395, заводской номер CAT00395HSGD10039 | Вместимость ковша – 6,7 м ³ ; Макс. высота резания – 12,37 м; Макс. высота загрузки – 7,96 м; Макс. глубина выемки – 7,19 м; Полная мощность – 405 кВт; Эксплуатационная масса – 94,1 т; Двигатель внутреннего сгорания, гусеничный, год производства 2022 | 2.5 |
| 4 | Участок геолого-разведочных работ Сиваглинского месторождения | Ведение горных работ | Экскаватор CATERPILLAR 345GC, заводской номер CAT00345EKEF30091 | Вместимость ковша – 2,41 м ³ ; Макс. высота резания – 10,54 м; Макс. высота загрузки – 7,21 м; Макс. глубина выемки – 7,20 м; Полная мощность – 259 кВт; Эксплуатационная масса – 42,2 т; Двигатель внутреннего сгорания, гусеничный, год производства 2022 | 2.5 |
| 5 | Участок геолого-разведочных работ Сиваглинского месторождения | Ведение горных работ | Погрузчик 966GC CATERPILLAR, заводской номер CAT00966PSGW00722 | Вместимость ковша – 4 м ³ ; Полная мощность – 219 кВт; Эксплуатационная масса – 21,577 т; Двигатель внутреннего сгорания, колесный, год производства 2021 | 2.5 |
| 6 | Участок геолого-разведочных работ Сиваглинского месторождения | Ведение горных работ | Погрузчик 966GC CATERPILLAR, заводской номер CAT00966KSGW00723 | Вместимость ковша – 4 м ³ ; Полная мощность – 219 кВт; Эксплуатационная масса – 21,577 т; Двигатель внутреннего сгорания, колесный, год производства 2021 | 2.5 |
| 7 | Участок геолого-разведочных работ Сиваглинского месторождения | Ведение горных работ | Буровой станок Sandvik Leopard DI 650i, заводской номер 76631 | Диаметр скважины – 115-203 мм; Мощность двигателя – 403 кВт; Расход воздуха – 28,3 м ³ /мин; Двигатель внутреннего сгорания, гусеничный, год производства 2022 | 2.5 |
| 8 | Участок геолого-разведочных работ Сиваглинского месторождения | Ведение горных работ | Самосвал Shaanxi (Shacman) SX33186T366C X3000 8*4, заводской номер LZGJX4W60NX028102 | Объем кузова – 26 м ³ ; Грузоподъемность – 35 т.; Мощность двигателя – 375 кВт; Год производства 2022 | 2.5 |
| 9 | Участок геолого-разведочных работ Сиваглинского месторождения | Ведение горных работ | Самосвал Shaanxi (Shacman) SX33186T366C X3000 8*4, заводской номер LZGJX4W60NX028106 | Объем кузова – 26 м ³ ; Грузоподъемность – 35 т.; Мощность двигателя – 280 кВт; Год производства 2022 | 2.5 |
| 10 | Участок геолого-разведочных работ Сиваглинского месторождения | Использование взрывчатых материалов | Гранулированные ПВВ (гранулит Игданит П, гранулит НП). Эмульсионные ПВВ (эмульсолит П-А-20, эмулан ПВВ-А-70). ДШ: ДША, ДШЭ – 12, ДШМ – Э, ДШН – 10, ДШН – 8, ДШН – 6. НСИ: ИСКРА, Rionel | Максимальное количество ВВ: 2022 год – 429 т; 2023 год – 409,1 т. | 2.1 |
| Суммарное количество опасного вещества по видам (в тоннах) на ОПО в соответствии с таблицами 1 и 2 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ | | | | | 838,1 т. |
| Взрывчатые вещества | | | | | |

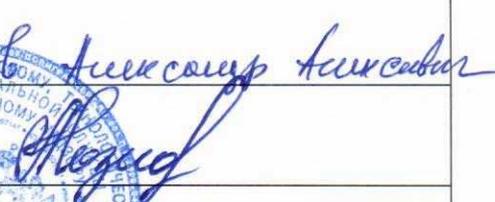
7. Количество опасных веществ на ОПО (в тоннах), находящихся на расстоянии менее 500 метров на других ОПО заявителя или иной организации по видам в соответствии с таблицами 1 и 2 приложения 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ (при наличии) _____

8. Заявитель

| | |
|--|---|
| 8.1. Полное наименование юридического лица, организационно-правовая форма или фамилия, имя, отчество (при наличии) индивидуального предпринимателя | Акционерное общество холдинговая компания «Якутуголь» |
| 8.2. Адрес заявителя (адрес в пределах места нахождения юридического лица либо адрес регистрации по месту жительства (пребывания) индивидуального предпринимателя) | 678960, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, пр. Ленина, 3/1 |
| 8.3. Должность руководителя | Управляющий директор |
| 8.4. Фамилия, имя, отчество (при наличии) руководителя | Цепков Иван Иванович |
| 8.5. Подпись руководителя или индивидуального предпринимателя |  |
| 8.6. Дата подписания руководителем | 20.07.2022 |

Место печати (при наличии)

9. Реквизиты ОПО и территориального органа Ростехнадзора

| | |
|--|---|
| 9.1. Регистрационный номер | #73-00105-0020 |
| 9.2. Дата регистрации | 28.07.2022 |
| 9.3. Дата внесения изменений | |
| 9.4. Полное наименование территориального органа Ростехнадзора | Ленское управление Федеральной службы по техническому и экспортному контролю |
| 9.5. Должность уполномоченного лица территориального органа Ростехнадзора | Руководитель |
| 9.6. Фамилия, имя, отчество (при наличии) уполномоченного лица территориального органа Ростехнадзора | Корнев Александр Александрович |
| 9.7. Подпись уполномоченного лица территориального органа Ростехнадзора |  |
| 9.8. Дата подписания уполномоченным лицом территориального органа Ростехнадзора | 28.07.2022 |

Место печати (при наличии)

Сведения, характеризующие ОПО, достоверны.

Управляющий директор

АО ХК «Якутуголь»

Цепков Иван Иванович

должность, фамилия, имя, отчество (при наличии)

(подпись)

«20» июля 2022 г.

Место печати (при наличии)

Таблица регистрации изменений

| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в док. | Номер док. | Подп. | Дата |
|------|-------------------------|------------|-------|----------------|-------------------------------|------------|-------|------|
| | Измененных | Замененных | Новых | Аннулированных | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |