



ООО «ДАЛЬВОСТНИИПРОЕКТ»

# Проект второй очереди разработки месторождения «Дражное» (ТГОК)

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений**

**Подраздел 7. «Технологические решения»  
Часть 1. Объекты карьера с отвальным хозяйством  
Текстовая часть**

**82-64/22 – ИОС7.1**

**Том 5.7.1**

Главный инженер

  
(подпись, дата)

С.В. Журавлев

Главный инженер проекта

  
(подпись, дата)

В.И. Стадник

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
3	101-22	Журавлев	09.22

2022

**Сведения о внесенных изменениях в Том 5.7.1 проектной документации 3105-2019-П-Д “Проект второй очереди разработки месторождения “Дражное” (Тарынский горно-обогатительный комбинат)”, в соответствии с договором №82 от 05.06.2022 между АО «ТЗРК» и ООО «ДАЛЬВОСТНИИПРОЕКТ»**

Внесены изменения

Изм. 3

• **Текстовая часть:**

- В раздел 4.6.6 Оборудование для производства вспомогательных работ изменен тип поливооросительной машины и её технические характеристики (см. табл. 4.6.6.2);
- В разделе 4.6.7 , табл. 4.6.7.1 Парк оборудования по участку открытых горных работ изменен тип и количество поливооросительных машин;
- В раздел 4.7.3. Горно-капитальные работы внесены изменения об откачке вод с территории объектов в период горно-капитальных работ;
  - В раздел 4.8.5 внесены изменения об использовании сточных вод после осветления для пылеподавления на автодорогах и горных работах в полном объеме.
- В раздел 4.10 Карьерный водоотлив исправлены данные о водопритоках в районе метеостанции Усть-Нера и произведен пересчет ожидаемых водопритоков на конец отработки (см. табл. 4.10.1 и 4.10.2);
  - В раздел 4.10.1 Проветривание карьера добавлены данные о мероприятиях по снижению запыленности воздуха на карьерах. Расчет расхода воды на пылеподавление в карьерах при различных технологических процессах и количества поливооросительных машин приведен в Приложении 48, том 5.7.2.;
  - В раздел 5.2 Численность производственного персонала внесены изменения о численности водителей поливооросительных машин;
- Изменения в тексте выделены желтым цветом

**Список исполнителей**

№ п/п	Наименование отделов, должность	Ф.И.О.	Подпись
	<b>ООО «ДАЛЬВОСТНИИПРОЕКТ»</b>		
1.	Главный инженер	Журавлев С.В.	

ООО «ТОМС - проект»



СРО № 0914-2017-2461002003-П-9 от 30.06.2017 г.

Заказчик:  
АО «ТЗРК»

**«Проект второй очереди разработки месторождения «Дражное»  
(Тарынский горно-обогатительный комбинат)**

Проектная документация

**Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»**

**Подраздел 7. «Технологические решения»**

**Часть 1. Объекты карьера с отвальным хозяйством.**

**Текстовая часть**

**3105-2019-П-Д-ИОС7.1**

**Том 5.7.1**

Главный инженер проекта



Ю.А. Кулаков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	536-20		12.20
2	548-21		01.21

**Иркутск**

**2019**

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

### Список исполнителей Тома 5.7.1

Главный инженер проекта

Ю.А. Кулаков

Главный специалист горного отдела

С.А. Николаев

Главный гидротехник

Д.А. Кунц

Инженер по горным работам  
2 категории

Р. Ю. Чадов

Согласовано			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
Н. контр.	Никулин				12.19

3105-2019 П-Д-ИОС7.1.СИ			
Список исполнителей	Стадия	Лист	Листов
Тома 5.7.1	П	1	1

## Содержание Тома 5.7.1

Обозначение	Наименование	Номер страницы по сквозной нумерации	Примеч.
3105-2019-П-Д-ИОС7.1.СИ	Список исполнителей Тома 5.7.1	2	
3105-2019-П-Д-ИОС7.1.С	Содержание Тома 5.7.1	3	
3105-2019-П-Д-СП	Состав проекта	4	
3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Текстовая часть Тома 5.7.1	5	

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.С					
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
Н. контр.	Никулин				12.19
Содержание Тома 5.7.1		Стадия П	Лист 1	Листов 1	
					



Сведения о внесенных изменениях в Том 5.7.1 в соответствии с замечаниями ФАУ  
«Главгосэкспертизы России»  
(письмо №21111-20/ГГЭ-25780/12-03 от 10 декабря 2020г.)  
(изменение 1)

Внесены изменения

• **Текстовая часть:**

- В раздел 1.2 Исходные данные для проектирования и основные показатели таблица 1.2.1 исправлены значение крепости пород и режим работы карьеров, лист 7;
- В раздел 4.2 Проектная мощность и режим работы карьера исправлены сведения о режиме ведения горных работ уточнена информация по климатическому исполнению горной техники, лист 55;
- В раздел 4.3.1 Общие сведения (Система разработки) исправлены данные по ширине карьерных автодорог лист 56, добавлено описание постановки бортов карьеров в конечное положение лист 57;
- В раздел 4.3.3 Элементы системы разработки уточнены параметры работы горной техники при различных углах наклона уступов на кинематические схемы экскаваторов нанесены принятые углы наклона уступов, листы 60-65. Исправлены расчёты по ширине рабочих площадок листы 75,76;
- В раздел 4.5.2 Расчёт основных параметров БВР. Исправлены расчёты БВР, приведены марки применяемых взрывных веществ. листы 75-80;
- В раздел 4.5.4 Расчёт безопасных расстояний при ведении взрывных работ. Исправлены расчёты опасных зон при ведении взрывных работ. Листы 81,83-87;
- В раздел 4.6.4 Оборудование для транспортирования горной массы. Исправлена ширина карьерных автосамосвалов. Лист 91;
- В раздел 4.8.2 Устойчивость отвалов добавлены данные маркшейдерских наблюдений за деформациями существующих на предприятии отвалов. Добавлены мероприятия по недопущению растепления пород основания отвалов. Листы 108,109;
- В раздел 4.8.3 Способ отвалообразования. Механизация отвальных работ, добавлены требования по безопасному ведению работ на отвале. Листы 109,110;
- В раздел 4.8.4. Параметры отвалов, в таблице 4.8.4.1 добавлена площадь отвала скальных вскрышных пород (западный). Лист 111;
- В раздел 4.8.5 Порядок отсыпки отвалов. Календарный план отвальных работ, добавлены мероприятия по недопущению растепления пород основания отвалов. Лист 113;
- В раздел 4.9.2 Параметры внутрикарьерных автомобильных дорог, исправлены параметры внутрикарьерных дорог. Листы 123,124;
- В раздел 4.10 Карьерный водоотлив, добавлены сведения о водосборных зумпфах в карьерах лист 129 , на всех горизонтальных участках трассы трубопровод прокладывается с уклоном не менее 0,005 лист 132,

добавлен расчет талых вод с учетом продолжительности снеготаяния в течение суток листы 129,130;

- В раздел 4.11 Проветривание карьера. добавлены сведения по уменьшению выбросов пыли в тёплый период времени, мероприятия по контролю за составом атмосферы в местах ведения горных работ. Листы 134-135;

- В раздел 7.2 Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов, добавлены описание мероприятий по недопущению попадания на территорию предприятия посторонних людей и грузов. Лист 144.

- Изменения в тексте выделены Зелёным цветом

Сведения о внесенных изменениях в Том 5.7.1 в соответствии с замечаниями ФАУ  
«Главгосэкспертизы России»  
(письмо № 01293-21/ГГЭ-25780/12-03 от 20.01.2021 г.)

Внесены изменения

• **Текстовая часть:**

- В раздел 2.7 лист 41 добавлено описание по отсутствию запасов в пределах застраиваемых площадей, добавлены ссылки на графические и текстовые приложения. Откорректирована схема размещения лицензионных участков лист 42
- В раздел 4.2 Проектная мощность и режим работы карьера лист 55 внесены уточнения по режиму работы карьера Террасовый
- В раздел 4.5 Буровзрывные работы подраздел 4.5.1 общие сведения добавлены данные о выполнении транспортировки, хранения ВВ силами подрядной организации, добавлена ссылка на приложение 7 том 5.7.2. шифр 3105-2019-П-Д-ИОС7.2 договор на ведение взрывных работ лист 74.
- В раздел 4.5.4 Расчёт безопасных расстояний при ведении взрывных работ добавлены сведения об охраняемых объектах и расстояниях до них лист 87
- В раздел 4.8.5 Порядок отсыпки отвалов. Календарный план отвальных работ добавлены сведения о мероприятиях по охране подземных вод от загрязнения
- В раздел 4.9.2 Параметры внутрикарьерных автомобильных дорог удалены сведения о однополосных технологических дорогах в карьере.
- В раздел 4.10 Карьерный водоотлив добавлены решения, предусматривающие дистанционный контроль работы водоотливной установки с передачей сигналов на пульт управления оператора, добавлены сведения об объемах водосборных зумпфов, исправлены ссылки на не действующую литературу, добавлены сведения об очистке карьерных вод на очистных сооружениях, добавлены ссылки на графические материалы по расчёту площадей водосбора карьеров листы 130-134.
- В раздел 4.10 Карьерный водоотлив Добавлена информация по определению исполнения кабельных изделий по пожарной безопасности систем автоматизации, л.137, 138;
- В раздел 5.2. Численность производственного персонала внесены сведения о достаточности существующих санитарно-бытовых помещений действующего предприятия и необходимости корректирования штатов работников при выполнении производственных задач лист 138.
- Изменения в тексте выделены Лиловым цветом

## Оглавление

1.	Общая часть .....	6
1.1.	Основание для разработки проекта .....	6
1.2.	Исходные данные для проектирования и основные показатели.....	7
2.	Геологическое строение карьерного поля.....	10
2.1.	Характеристика района месторождения .....	10
2.1.1.	Географо-экономическое описание района .....	10
2.1.2.	Климат района.....	15
2.2.	Геологическая изученность.....	19
2.3.	Геологическая характеристика района работ .....	22
2.4.	Геологическое строение месторождения Дразное.....	27
2.5.	Вещественный состав и технологические свойства руд.....	34
2.6.	Попутные полезные ископаемые .....	38
2.7.	Границы и запасы карьерного поля .....	38
3.	Условия эксплуатации месторождения.....	45
3.1.	Инженерно-геологические условия эксплуатации .....	45
3.2.	Гидрогеологические и геокриологические условия эксплуатации	47
4.	Горные работы .....	55
4.1.	Современное состояние горных работ .....	55
4.2.	Проектная мощность и режим работы карьера .....	56
4.3.	Система разработки .....	58
4.3.1.	Общие сведения .....	58
4.3.2.	Система разработки .....	59
4.3.3.	Элементы системы разработки .....	59
4.4.	Вскрытие поля карьера.....	76
4.5.	Буровзрывные работы .....	77
4.5.1.	Общие сведения .....	77
4.5.2.	Расчёт основных параметров БВР .....	78
4.5.3.	Постановка нерабочих уступов в предельное положение. ....	83
4.5.4.	Расчёт безопасных расстояний при ведении взрывных работ.....	84
4.6.	Механизация горных работ .....	91
4.6.1.	Оборудование для производства буровых работ .....	91
4.6.2.	Оборудование для производства взрывных работ .....	91
4.6.3.	Оборудование для производства выемочно-погрузочных работ .	93
4.6.4.	Оборудование для транспортирования горной массы .....	95
4.6.5.	Оборудование для производства планировочных работ .....	95
4.6.6.	<b>Оборудование для производства вспомогательных работ</b> .....	97
4.6.7.	Парк оборудования по участку открытых горных работ .....	100
4.7.	Общая схема работ и календарный план разработки месторождения .....	103
4.7.1.	Общая схема работ .....	103
4.7.2.	Календарный план разработки карьера.....	104
4.7.3.	<b>Горно-капитальные работы</b> .....	108
4.8.	Отвальное хозяйство .....	112
4.8.1.	Отвалообразование .....	112
4.8.2.	Устойчивость отвалов.....	113
4.8.3.	Способ отвалообразования. Механизация отвальных работ.....	114
4.8.4.	Параметры отвалов .....	115

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

3 - - 101-22 Журавлев 08.22

Изм. Кол.уч Лист Недок Подп. Дата

Н. контр. Никулин 12.19

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Текстовая часть

Тома 5.7.1

Стадия Лист Листов

П 1 168



**TOMC**  
ПРОЕКТ

<b>4.8.5. Порядок отсыпки отвалов. Календарный план отвальных работ</b>	118
4.8.6. Отвальное оборудование .....	122
4.9. Технологический карьерный транспорт .....	126
4.9.1. Технологический транспорт .....	126
4.9.2. Параметры внутрикарьерных автомобильных дорог.....	129
4.9.3. Технологические автодороги .....	130
4.9.4. Транспортная схема.....	133
<b>4.10. Карьерный водоотлив</b> .....	134
<b>4.10.1. Проветривание карьера и пылеподавление</b> .....	140
5. Управление производством, предприятием. Организация и условия труда работников.....	144
5.1. Режим работы .....	144
<b>5.2. Численность производственного персонала</b> .....	145
5.3. Организация управления производством .....	147
5.4. Обеспечение комфортных условий труда и охрана труда .....	147
5.5. Анализ вредных воздействий на персонал и меры защиты. ....	149
6. Архитектурно-строительные решения .....	152
7. Инженерно-техническое обеспечение. Сети и системы. ....	152
7.1. Система электроснабжения.....	152
7.2. Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов .....	152
7.3. Система водоснабжения .....	153
7.4. Система водоотведения и канализации.....	153
7.5. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Теплоснабжение и тепловые сети .....	153
7.6. Связь и сигнализация.....	153
8. Генеральный план и внешний транспорт .....	154
9. Охрана недр и окружающей среды .....	154
9.1. Обоснование границ горного отвода, охранных и санитарно-защитных зон.....	154
9.2. Расчёт потерь и разубоживания.....	155
9.3. Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого, попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов .....	160
9.4. Использование вскрышных и вмещающих пород, отходов горного производства.....	161
9.5. Эксплуатационная разведка.....	162
9.6. Геолого-маркшейдерское обеспечение предприятия.....	163
9.7. Комплекс мероприятий по охране недр .....	166
10. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций .....	168
Список литературы .....	169
Таблица регистрации изменений .....	170

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		2

## Перечень рисунков

Рисунок 2.1.1-1 Схематическая карта расположения месторождения.....	11
Рисунок 2.1.1-2 схема расположения лицензионного участка.....	15
Рисунок 2.1.2-1 Повторяемость направлений ветра и штилей за год, % .....	17
Рисунок 2.4-1 Тектоническая схема месторождения Дразное и его флангов .....	28
Рисунок 2.7-1 Лицензии сторонних недропользователей на площади месторождения Дразное.....	44
Рисунок 3.2-1 Изменение температуры грунтов с глубиной .....	48
Рисунок 3.2-2 Гидрогеологическая карта района месторождений Дразное и Мало-Тарынское.....	51
Рисунок 3.2-3 Расположение таликовой зоны на участке месторождения Дразное .....	53
Рисунок 4.3.3-1 - Кинематическая схема работы добычного экскаватора CAT 336DL .....	62
Рисунок 4.3.3-2– Кинематическая схема работы вскрышного экскаватора CAT 374DL .....	63
Рисунок 4.3.3-3– Кинематическая схема работы добычного экскаватора CAT 349DL .....	64
Рисунок 4.3.3-4- Кинематическая схема работы вскрышного экскаватора Komatsu PC-1250LS.....	65
Рисунок 4.3.3-5 Кинематическая схема работы вскрышного экскаватора .....	66
Рисунок 4.3.3-6- Кинематическая схема работы вскрышного экскаватора .....	67
Рисунок 4.3.3-7 Принципиальная схема к расчёту ширины предохранительной бермы.....	70
Рисунок 4.3.3-8 Схема рабочей площадки при сквозном проезде автосамосвала.....	72
Рисунок 4.3.3-9 Схема рабочей площадки при тупиковой схеме движения автосамосвала.....	73
Рисунок 4.8.4-1 Проектная конструкция борта отвала.....	117
Рисунок 4.8.6-1 Геометрические характеристики бульдозера CAT D6R.....	124
Рисунок 4.8.6-2 Геометрические характеристики бульдозера CAT D9R.....	125
Рисунок 4.8.6-3 Геометрические характеристики бульдозера KOMATSU D 275A-5.....	125
Рисунок 4.8.6-4 Геометрические характеристики бульдозера KOMATSU WD600-6.....	126
Рисунок 4.9.1-1 Основные геометрические характеристики, а/с CAT 725.....	127
Рисунок 4.9.1-2 Основные геометрические характеристики, а/с CAT 740B .....	127
Рисунок 4.9.1-3 Основные геометрические характеристики автосамосвала KomatsuHD465-7.....	128
Рисунок 4.9.1-4 Основные геометрические характеристики автосамосвала Komatsu HD 785-7.....	128
Рисунок 4.9.2-1 Схема к расчёту ширины транспортных берм.....	129
Рисунок 9.2-1 Схема образования потерь на контактах, при отработке рудного тела.....	155

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			3	

## Перечень таблиц

Таблица 1.2.1 Основные показатели проектируемых карьеров .....	8
Таблица 2.1.1.1 Расстояние по дорогам между основными транспортными узлами .....	12
Таблица 2.1.1.2 Характеристика электростанций района работ .....	13
Таблица 2.1.1.3 Координаты угловых точек лицензионного участка ЯКУ №15584 БР .....	14
Таблица 2.1.2.1 Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С .....	16
Таблица 2.1.2.2 Климатические параметры холодного периода года.....	16
Таблица 2.1.2.3 Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с.....	16
Таблица 2.1.2.4 Повторяемость направлений ветра и штилей за год, % .....	17
Таблица 2.1.2.5 Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, % .....	18
Таблица 2.1.2.6 Среднее месячное и годовое количество атмосферных осадков, мм.....	18
Таблица 2.1.2.7 Количество атмосферных осадков, мм различной обеспеченности.....	18
Таблица 2.1.2.8 Месячное и годовое количество твёрдых, жидких и смешанных осадков, мм .....	18
Таблица 2.1.2.9 Максимальное за год суточное количество осадков различной обеспеченности, мм .....	18
Таблица 2.1.2.10 Запас воды в снежном покрове (мм) по снегосъёмкам в лесу на последний день декады в период снеготаяния.....	19
Таблица 2.4.1 Коэффициент рудоносности .....	33
Таблица 2.4.2 Показатель сложности.....	33
Таблица 2.4.3 Статистические характеристики распределения золота (г/т) и коэффициент вариации .....	33
Таблица 2.4.4 Коэффициент вариации мощности рудных интервалов .....	34
Таблица 2.4.5 Количественные характеристики изменчивости основных свойств оруденения (золото рудное) .....	34
Таблица 2.5.1 Минеральный состав продуктов обогащения .....	35
Таблица 2.5.2 Результаты химического и пробирного анализа проб руды.....	36
Таблица 2.5.3 Результаты гранулометрического анализа проб руды и распределения золота по классам крупности.....	37
Таблица 2.7.1 Запасы руды месторождения Дразное на 01.01.2019 г .....	40
Таблица 2.7.2 Поблочная ведомость подсчёта запасов. Борт 0.3 г/т. В контуре и за контуром ОГР.....	40
Таблица 2.7.3 Балансовые запасы месторождения Дразное по состоянию на 01.01.2020 .....	43
Таблица 4.1.1 Параметры карьера по состоянию на 01.01.2020 г. ....	55
Таблица 4.2.1 Расчёт производительной мощности по горнотехническим условиям .....	56
Таблица 4.2.2 Режим работы открытых горных работ .....	57
Таблица 4.3.3.1 Расчетные значения высоты уступа .....	61
Таблица 4.3.3.2- Основные геометрические характеристики экскаваторов.....	61
Таблица 4.3.3.3 Эксплуатационные показатели экскаватора Cat336DL обратная лопата .....	62
Таблица 4.3.3.4 Эксплуатационные показатели экскаватора Cat374DL обратная лопата .....	63
Таблица 4.3.3.5 Эксплуатационные показатели экскаватора Cat349DL обратная лопата .....	64
Таблица 4.3.3.6 Эксплуатационные показатели экскаватора PC-1250LS обратная лопата .....	65
Таблица 4.3.3.7 Эксплуатационные показатели экскаватора PC-1250LS прямая лопата.....	66
Таблица 4.3.3.8 Эксплуатационные показатели экскаватора PC-2000 обратная лопата.....	67
Таблица 4.3.3.9 Рекомендации «ГИНГЕО» по углам наклона бортов и уступов .....	68
Таблица 4.3.3.10 Параметры предохранительных берм .....	71
Таблица 4.3.3.11 Расчёт минимальной ширины рабочей площадки.....	74
Таблица 4.5.2.1 Основные расчётные показатели БВР.....	78
Таблица 4.5.2.2 Параметры БВР при применении Гранулита РП.....	79
Таблица 4.5.2.3 Параметры БВР при применении Нитронита Э70 .....	80
Таблица 4.5.2.4 Параметры БВР при применении Нитронита ПАС .....	81
Таблица 4.5.2.5 Параметры БВР при применении Колымит-Б.....	82
Таблица 4.5.3.1 Параметры БВР при контурном взрывании .....	84
Таблица 4.5.4.1 Безопасные расстояния при использовании ВВ Гранулит РП.....	86
Таблица 4.5.4.2 Безопасные расстояния при использовании ВВ Нитронит Э70 .....	87
Таблица 4.5.4.3 Безопасные расстояния при использовании ВВ Нитронит ПАС .....	88
Таблица 4.5.4.4 Безопасные расстояния при использовании ВВ Колымит Б .....	89
Таблица 4.5.4.5 Радиусы опасных зон при взрывах .....	90
Таблица 4.5.4.6 Перечень зданий и сооружений попадающих в опасные зоны при ведении взрывных работ.....	90
Таблица 4.6.1.1 Технические характеристики буровых станков.....	91
Таблица 4.6.2.1 Технические характеристики автомобиля для перевозки ВВ и ВМ ЕХ/III 57823Р .....	92
Таблица 4.6.2.2 Технические характеристики смесительно-зарядной машины МС3-12-НП-К .....	92
Таблица 4.6.2.3 Технические характеристики забоечной машины ЗС-30.....	92
Таблица 4.6.3.1 Технические характеристики выемочно-погрузочного оборудования .....	94
Таблица 4.6.4.1 Технические характеристики оборудования для транспортирования горной массы .....	95

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №				
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

4

Таблица 4.6.5.1 Технические характеристики бульдозерного оборудования.....	96
Таблица 4.6.6.1 Технические характеристики оборудования для планировки дорог.....	97
Таблица 4.6.6.2 Технические характеристики оборудования для обслуживания дорог (пылеподавление).....	97
Таблица 4.6.6.3 Технические характеристики топливозаправщиков.....	98
Таблица 4.6.6.4 Технические характеристики автобуксировщика.....	98
Таблица 4.6.6.5 Технические характеристики оборудования для перевозки рабочего персонала.....	98
Таблица 4.6.6.6 Технические характеристики оборудования для оборки уступов.....	99
Таблица 4.6.6.7 Технические характеристики передвижной ремонтной мастерской.....	99
Таблица 4.6.6.8 Технические характеристики автокранов.....	99
Таблица 4.6.7.1 Парк оборудования.....	101
Таблица 4.7.2.1 Календарный график горных работ.....	105
Таблица 4.7.3.1 Объёмы подготовительных и горно-капитальных работ.....	110
Таблица 4.8.4.1 Параметры отвалов вскрышных пород.....	116
Таблица 4.8.5.1 Календарный план отвалообразования.....	121
Таблица 4.8.6.1 Расчётное количество бульдозеров на максимальные годовые объёмы планировки.....	123
Таблица 4.9.2.1 Параметры внутрикарьерных дорог.....	130
Таблица 4.9.3.1 Параметры автомобильных дорог.....	132
Таблица 4.9.3.2 Параметры дорожных одежд.....	133
Таблица 4.10.1 Ожидаемые водопритоки в карьер на конец отработки.....	135
Таблица 4.10.2 Производительность карьерных водоотливных установок.....	136
Таблица 4.10.3 Характеристики принятых насосов.....	137
Таблица 4.10.4 Принятые диаметры трубопроводов.....	137
Таблица 4.11.1 Оценка проветриваемости карьера.....	141
Таблица 5.2.1 Штатное расписание по участку открытых горных работ.....	145
Таблица 5.5.1 Предварительная оценка условий труда.....	151
Таблица 9.2.1 Расчёт потерь и разубоживания, поблочно.....	157
Таблица 9.2.2 Погоризонтные значения потерь и разубоживания.....	159

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			5	

## 1. Общая часть

### 1.1. Основание для разработки проекта

Разработку месторождения «Дражное» выполняет АО «Тарынская Золоторудная Компания» владеющая лицензией на право пользование недрами ЯКУ №15584 БР зарегистрированной в Федеральном агентстве по недропользованию МПР РФ 21.06.2013 г. Срок окончания действия лицензии – 05.10.2037 г, с изменениями от 28.10.2016 г.

С 2015 по 2019 гг. на месторождении «Дражное» проводилась, опытно-промышленная разработка месторождения. Работы производились по проекту: «Проект опытно-промышленной разработки месторождения Дражное» разработанной в соответствии с заданием на проектирование, постановлением протокола ТКЗ Якутнедра №406 от 07.07.2015 г и заключением государственной экспертизы № 424-оп/15 по материалам заверочных работ. В рамках работ на месторождении проведена отработка части запасов, отработана схема переработки руд и ведения горных работ в условиях данного месторождения, уточнены технологические свойства пород и руд, характер залегания рудных тел, их морфология и внутренняя структура. На предприятии сформирован необходимый кадровый штат сотрудников, построены и введены в эксплуатацию ЗИФ и объекты инфраструктуры, налажено логистическое обеспечение предприятия, созданы благоприятные бытовые условия для сотрудников.

В 2019 г. выполнено ТЭО рациональных параметров постоянных разведочных кондиций для подсчёта и постановки на государственный баланс запасов месторождения Дражное, выполнен подсчёт запасов месторождения по состоянию на 01.01.2019 г. В экспертном заключении к ТЭО кондиций с подсчётом запасов недропользователю рекомендовано: выполнить сбор и анализ структурно-литологических и минералого-геохимических данных с целью геолого-структурного картирования и разработки геолого-генетической и поисковой модели золоторудного оруденения месторождения Дражное в пределах Туринского рудного поля. Также следует произвести доразведку участков Перешеек, Промежуточный и Террасовый целью повышения категоричности запасов до категории С<sub>1</sub>.

В связи с окончанием в 2019 году опытно-промышленных работ и обоснованием постоянных разведочных кондиций и подсчёта запасов на месторождении Дражное (протокол Государственной комиссии по утверждению заключений государственной экспертизы запасов твёрдых полезных ископаемых Федерального агентства по недропользованию от 16.10.2019 № 6041), недропользователем было принято решение о разработке технического проекта на разработку месторождения Дражное.

Проектная документация выполнена ООО «ТОМС - проект» г. Иркутск. Свидетельство о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства СРО № 0914-2017-2461002003-П-9. Начало действия указанного свидетельства - 30.07.2017 г.

Целью данного проекта является разработка месторождения Дражное открытым способом с добычей руды на уровне 1350 тыс. т в год.

Переработка руды осуществляется на существующей 3 ИФ Дражный.

Взам. Инв. №		Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист	
				Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	6

Товарной продукцией предприятия являются золото лигатурное (ТУ 117-2-7-75), гравитационный (ТУ 07.29.14.122-1-2017) и флотационный (ТУ 117-2-6-75) концентраты, либо объединённый гравитационно-флотационный концентрат (ТУ 07.29.14.122-2017).

## 1.2. Исходные данные для проектирования и основные показатели

Исходными данными для разработки проектной документации послужили:

- Решение о разработке проектной документации на месторождении Дrajное, от 19.04.2019 г. АО «ТЗРК. (3105-2019-П-Д-ИОС7.2 Приложение 1);

- Копия лицензии ЯКУ 15584 БР от 21 июня 2013 г с целевым назначением и видам работ с целью геологического изучения, разведки и добычи рудного золота и серебра на месторождении Дrajное в пределах Тарынского рудного поля в Республике Саха (Якутия) с изменениями от 28.10.2016 г (3105-2019-П-Д-ИОС7.2 Приложение 3);

- Подсчёт запасов месторождения Дrajное по состоянию на 01.01.2019 г. утверждённый протоколом ГКЗ Роснедра №6041 от 16.10.2019 г. (3105-2019-П-Д-ИОС7.2 Приложение 4);

- Техническое задание на проектирование по объекту «Технический проект разработки месторождения «Дrajное» (3105-2019-П-Д-ИОС7.2 Приложение 2);

- Отчёты о проведении инженерно-геологических, инженерно-геодезических, инженерно-гидрометеорологических и инженерно-экологических изысканий выполненные ООО «ГИНГЕО» в 2019 г.

Проектная документация выполнена в соответствии со следующими нормативными документами:

- Постановление правительства российской федерации от 16 февраля 2008 года N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

- «Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки»;

- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых»;

- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности при взрывных работах;

- Прочими действующими нормами и правилами, инструкциями и государственными стандартами, обеспечивающими в процессе производства работ взрывопожарную и пожарную безопасность, промышленную безопасность, соблюдение санитарных и иных норм.

В ТЭО кондиций произведён расчёт экономической эффективности открытого, подземного и комбинированного способа добычи. В результате расчётов была установлена экономическая эффективность открытых горных работ.

В данном проекте разработаны решения по безопасному ведению горных работ на месторождении Дrajное.

Месторождение планируется отрабатывать тремя отдельными карьерами: Дrajный, Перешеек, Террасовый. Общий срок отработки запасов 6 лет (2020-2025 гг.).

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

В состав проектируемых объектов входят: карьеры, отвалы вскрышных пород, технологические автодороги, системы сбора и транспортирования карьерных и подотвальных вод, очистные сооружения карьерных и подотвальных вод, вспомогательные объекты инфраструктуры и инженерные сети.

Основные показатели проектируемых карьеров приведены в таблице 1.2.1.

**Таблица 1.2.1 Основные показатели проектируемых карьеров**

№ п/п	Наименование показателей		Ед. изм.	Дражный	Перешеек	Террасовый	
				Значение			
1	Геологические запасы	Запасы руды	тыс, т	4749,1	631,0	1373.9	
		Ср. содержание золота	г/т	4,72	5,75	3.52	
		Запасы золота	кг	22412	3628	4838	
		Ср. содержание серебра	г/т	1,34	1,12	1,44	
		Запасы серебра	кг	6382	706	1978	
2	Потери и разубоживание	Потери	%	3,18	2,75	3,22	
		Разубоживание	%	13,93	15,21	12,49	
3	Эксплуатационные запасы	Запасы руды	тыс, м <sup>3</sup>	1964,05	266,07	558.60	
			тыс, т	5342,22	723,70	1519.39	
		Ср. содержание золота	г/т	4,08	4,88	3.49	
		Запасы золота	кг	21805,54	3531,94	4685.91	
		Ср. содержание серебра	г/т	1,16	0,95	1.26	
		Запасы серебра	кг	6195,47	688,23	1914.68	
4	Объем вскрышных пород	Рыхлой	тыс, м <sup>3</sup>	7153,93	2138,55	2533.66	
		Скальной	тыс, м <sup>3</sup>	28620,74	3113,87	5120.88	
5	Горная масса		тыс. м <sup>3</sup>	37785,35	5518,49	8213,15	
6	Средний коэффициент вскрыши		м <sup>3</sup> /т	6,71	7,26	5,04	
7	Коэффициент крепости по Протодеяконов М.М	Руда	f	10	10	10	
		Вмещающие породы	Мёрзлые рыхлые	f	3,0	3,0	3,0
			Скальные	f	11	11	11
8	Объёмная масса:	Руда	т/м <sup>3</sup>	2,72	2,72	2,72	
		Вмещающие породы	т/м <sup>3</sup>	2,72	2,72	2,72	
9	Коэффициент разрыхления:	Руда	Кр	1,5	1,5	1,5	
		Вмещающие породы	Скальные	Кр	1,5	1,5	1,5
			Рыхлые	Кр	1,5	1,5	1,5
10	Параметры карьеров	Максимальная отметка по рельефу	м	780	780	780	
		Отметка по замкнутому контуру	м	768	760	760	
		Отметка дна карьера	м	585	665	665	
		Глубина карьера по замкнутому контуру	м	183	95	95	
		Общая глубина карьера	м	195	115	115	
		Площадь	Га	72,1	14,5	20,8	

Взам. Инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист Недок Подп. Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

8

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Дражный	Перешеек	Террасовый	
			Значение			
	Длина по поверхности	м	1280	470	780	
	Ширина по поверхности	м	910	390	350	
	Длина по дну	м	100	50	60	
	Ширина по дну	м	40	30	45	
11	Режим работы карьеров	Продолжительность смены	час	12	12	12
		Количество смен в сутки	см/сут	2	2	2
		Режимное количество рабочих смен в забое с учетом простоев по БВР и климатическим условиям	см/год	600	600	260

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
									9
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ			

## 2. Геологическое строение карьерного поля

### 2.1. Характеристика района месторождения

#### 2.1.1. Географо-экономическое описание района

Район месторождения Дrajное расположен в пределах Оймяконского улуса Республики Саха (Якутия) в 60 км на северо-восток от с. Оймякон и в 70 км на юг от пос. Усть-Нера в пределах листа Р-54-VI.

Месторождение Дrajное расположено на восточном фланге Тарынского рудного поля, в бассейне р. Большой Тарын, на юго-восточном фланге Тарынского рудно-россыпного узла, приуроченного к Адыча-Тарынской рудной зоне, в южной части Верхне-Индибирского горнопромышленного района Яно-Колымской золоторудной провинции.

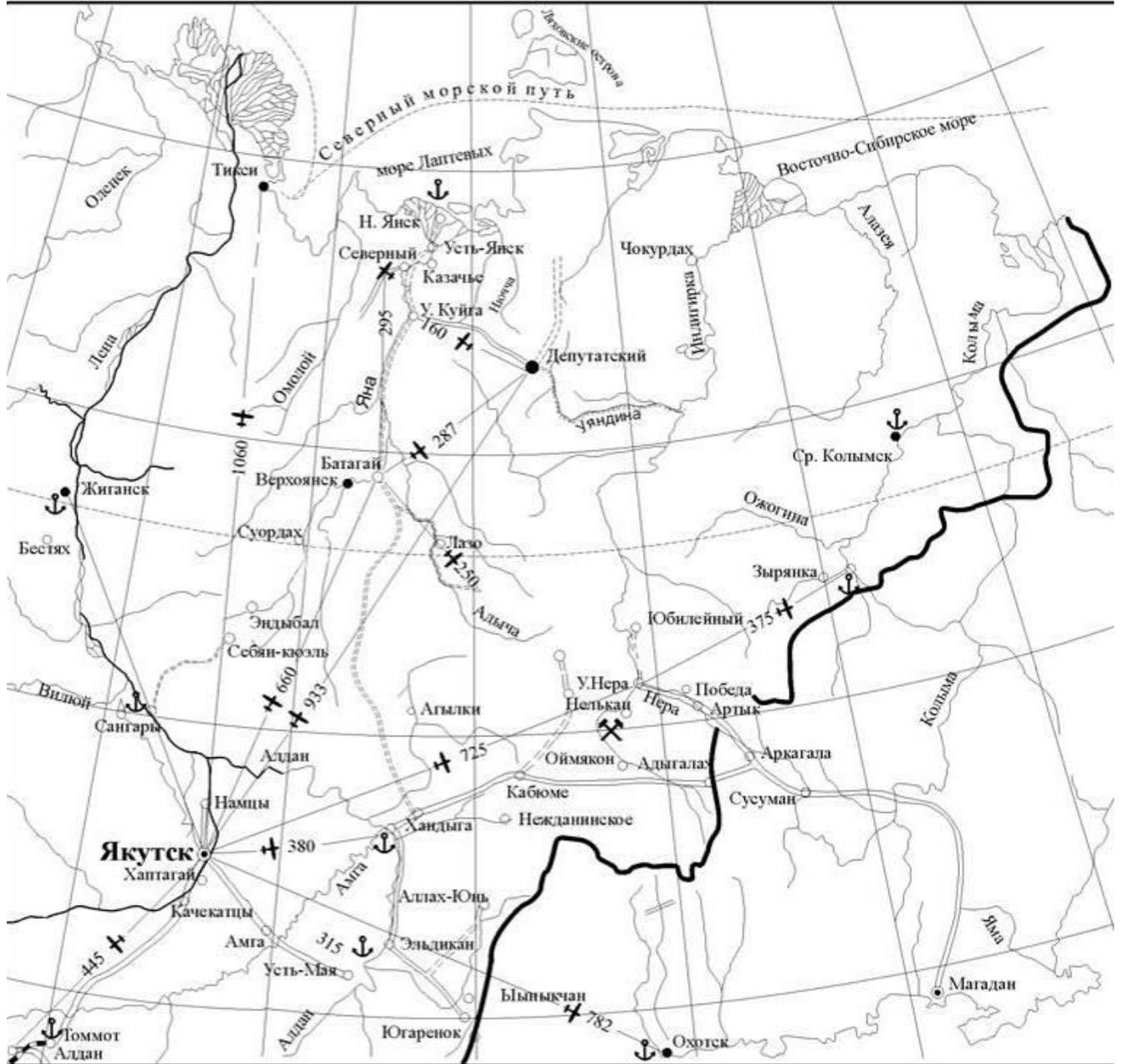
Территория расположена в центральной части Верхне-Индибирского горнопромышленного района. В ее пределах известны золоторудные месторождения (Бадран, Сарылах, Тан, Малтан, Пиль, Мало-Тарыньское), значительное количество перспективных недоизученных рудопроявлений (Сана, Малютка)

Территория района месторождения относится к среднегорной тундрово-таёжной зоне. Рельеф, средне расчленённый с абсолютными отметками 740-2300 м, крутизна склонов 15-20°, нередко крутые (25-30°) склоны.

Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ



- Столица Республики Саха (Якутия)
- Города
- Посёлки
- Железная дорога
- Автодороги круглогодичного действия
- Автозимники
- ⚓ Морские и речные порты
- ✈ 420 ✈ Авиалинии
- ⚒ Лицензионный участок

Рисунок 2.1.1-1 Схематическая карта расположения месторождения.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**Автодорожная сеть.** В районе проходит федеральная трасса «Колыма». Восточнее пос. Кюбюме она разделяется на Северную и Южную автодороги, которые около 500 км идут каждая своим путём и вновь соединяются в пос. Кадыкчан.

Северная («новая») дорога (Кюбюме – Эльгинский – Усть-Нера – Кадыкчан) примерно на 200 км длиннее Южной дороги. Участок Кюбюме – Эльгинский до недавних пор был автозимником из-за отсутствия мостов через ряд рек. На протяжении 2000-х гг. в Северную дорогу были вложены большие средства, достроены мосты, ликвидированы «грунтовые разрывы», и в 2008 г. именно по ней было официально открыто круглогодичное сквозное движение. Состояние дороги хорошее.

Южная («старая») дорога (Кюбюме – Оймьякон – Кадыкчан) построена в 1940-1950 годы, именно по ней проходил Колымский тракт. В настоящее время Южная дорога становится заброшенной. На территории Якутии она ещё поддерживается в относительно приемлемом состоянии, в пределах Магаданской области происходит разрушение дорожного полотна, размыты малые мосты, не всегда преодолимы броды.

Преимущественно снабжение оборудованием, материалами, жидким топливом и продовольствием осуществляется железнодорожным транспортом до ст. Алдан, и далее автотранспортом (1500 км до п. Усть-Нера).

Часть грузов перевозиться, главным образом, через морской порт Нагаево, откуда груз вывозится автотранспортом по дороге 2 класса Магадан – Усть – Нера (1042 км).

Зимой сообщение участка работ с п. Усть-Нера возможно автомобильным транспортом по зимнику. В весенний, осенний и летний периоды сообщение автомобильным транспортом осуществляется через Нельканский перевал. При обильных летних дождях переправа через реки Большой и Малый Тарын становится невозможной. Грузоперевозки внутри участка производятся автомобилями повышенной проходимости и вездеходами.

**Таблица 2.1.1.1 Расстояние по дорогам между основными транспортными узлами**

Маршрут	Расстояние, км					
	зимой			летом, через перевал		
	всего	в т.ч. по категориям дорог		всего	в т.ч. по категориям дорог	
		III-IV	V бездор.		II	V бездор.
Дражный – Усть-Нера	111	31	80	121	10	111
Малый Тарын – Усть-Нера	119	35	84	128	10	118
Усть-Нера – Бадран	125	–	–	–	–	–
Дражный – Оймьякон	96	–	–	–	–	–

**Водная сеть.** Основной водный путь района работ – р. Индигирка. Длина реки 1726 км, площадь бассейна 360 тыс. км<sup>2</sup>. Бассейн Индигирки расположен в области развития многолетнемёрзлых горных пород, в связи с чем для его рек характерно образование гигантских наледей. В питании Индигирки участвуют дождевые и талые (снеговые, ледниковые и наледные) воды. Средний расход воды у пос. Усть-Нера – 428 м<sup>3</sup>/с, максимальный – 10600 м<sup>3</sup>/с. Река замерзает в октябре, вскрывается в конце мая-начале июня. Судоходна от устья реки Мома до устья (1134 км).

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							12

**Воздушное сообщение.** В районе работают два аэропорта – в пос. Усть-Нера и в пос. Томтор (в 40 км от с. Оймякон), обеспечивающие регулярное сообщение с г. Якутск и между собой. Аэропорты принимают воздушные суда типа Ан 2, Ан 24, Ан 26, Л 410, Ми 8Т.

**Электроэнергия.** Электроснабжение Оймяконского улуса производится от Аркагаалинской теплоэлектростанции (Магаданская область). Её установленная электрическая мощность – 224 МВт, тепловая – 151 Гкал/ч. Собственником Аркагаалинской ТЭС является предприятие РАО «Энергетические системы Востока». Снабжение улуса твёрдым топливом (каменным углём) производится автотранспортом из Аркагаалинского угольного бассейна (300 км).

В районе действуют четыре дизельные электростанции (ДЭС) и одна тепловая (ТЭС). Собственник всех ДЭС – ОАО «Сахаэнерго».

**Таблица 2.1.1.2 Характеристика электростанций района работ**

Название или географическая привязка	Электрическая мощность	Расстояние до п. Дrajный, км
Аркагаалинская ТЭС	224 МВт	177
Индибирская ТЭС	4 МВт	80
с. Куйдусун, ДЭС	1,77 МВт	77
г. Оймякон, ДЭС	1,08 МВт	62
с. Орто-Балаган, ДЭС	360 кВт	90
с. Ючюгей, ДЭС	260 кВт	95

Пос. Усть-Нера связан с Аркагаалинской ТЭС линией электропередач 110 кВ. От пос. Усть-Нера до п. Дrajный (через пос. Нелькан) проходит ЛЭП 35 кВ. К месторождению Малтан, на котором велись добычные работы, построена ЛЭП 6 кВ. Аналогичная, но пришедшая в настоящее время в негодность ЛЭП 6 кВ (20 км) соединяет п. Дrajный с заброшенной базой артели «Богатырь».

**Население.** В Оймяконском улусе проживает 13500 человек, в том числе 4200 в сельской местности. Значительная часть населения сосредоточена в административном центре Оймяконского улуса – посёлке городского типа Усть-Нера. Здесь находятся база «Верхне-Индибирской экспедиции», ООО «Поиск Золота», автобаза, аэропредприятие, почта, телеграф, поликлиника и больница, детский сад, гимназия и школа, другие предприятия. Основная часть населения района (по переписи 1989 г.) – русские (62,5%). Здесь также живут саха (10,7%), эвены (1,0%), эвенки (0,2%) и другие национальности (25,6%). Средний возраст населения – 34 года. Плотность населения – 0,22 чел./км<sup>2</sup>.

**Экономика.** Ведущее место в экономике занимает горнодобывающая промышленность – добыча золота, сурьмы; имеются мастерские по ремонту горной и дорожной техники, предприятия местной промышленности.

Главные отрасли сельского хозяйства – животноводство (мясомолочное скотоводство, оленеводство, мясное табунное коневодство) и пушной промысел. Земли сельскохозяйственного назначения составляют 14,6 тыс. га. В улусе имеются государственные коллективные хозяйства, из которых больше половины подсобных: совхозы ОПХ «Ючюгейский» и «Оймяконский», пригородный подхоз «Дружба», крестьянские хозяйства, в том числе родовая община «Моля».

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Таким образом, участок месторождения характеризуется наличием инфраструктуры и транспортной доступностью, что создаёт условия для быстрого вовлечения в промышленную эксплуатацию выявленных золоторудных объектов.

Золоторудное месторождение Дrajное расположено в пределах лицензии ЯКУ №15584 БР. Данная лицензия на право пользования недрами предоставлена с целью геологического изучения, разведки и добычи рудного золота и серебра на месторождении Дrajное в пределах Тарынского рудного поля в Республике Саха (Якутия). Лицензия выдана АО «Тарынская Золоторудная Компания», зарегистрирована в Федеральном агентстве по недропользованию МПР РФ 21.06.2013 г. Срок окончания действия лицензии – 05.10.2037 г., с изменениями от 28.10.2016 г.

Площадь лицензионного участка составляет 47,64 км<sup>2</sup> и ограничена угловыми точками, приведёнными в таблице 2.1.1.3.

**Таблица 2.1.1.3 Координаты угловых точек лицензионного участка ЯКУ №15584 БР**

Номер угловой точки	Северная широта			Восточная долгота		
	Градусы	Минуты	Секунды	Градусы	Минуты	Секунды
1	64	00	59	143	19	57
2	63	54	48	143	32	37
3	63	53	21	143	31	11
4	63	59	48	143	17	06

Площадь участка лицензии ЯКУ №15584 БР выданной АО «Тарынская Золоторудная Компания», частично перекрывается лицензией ЯКУ 03752 БЭ принадлежащей АО «Поиск Золото».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				

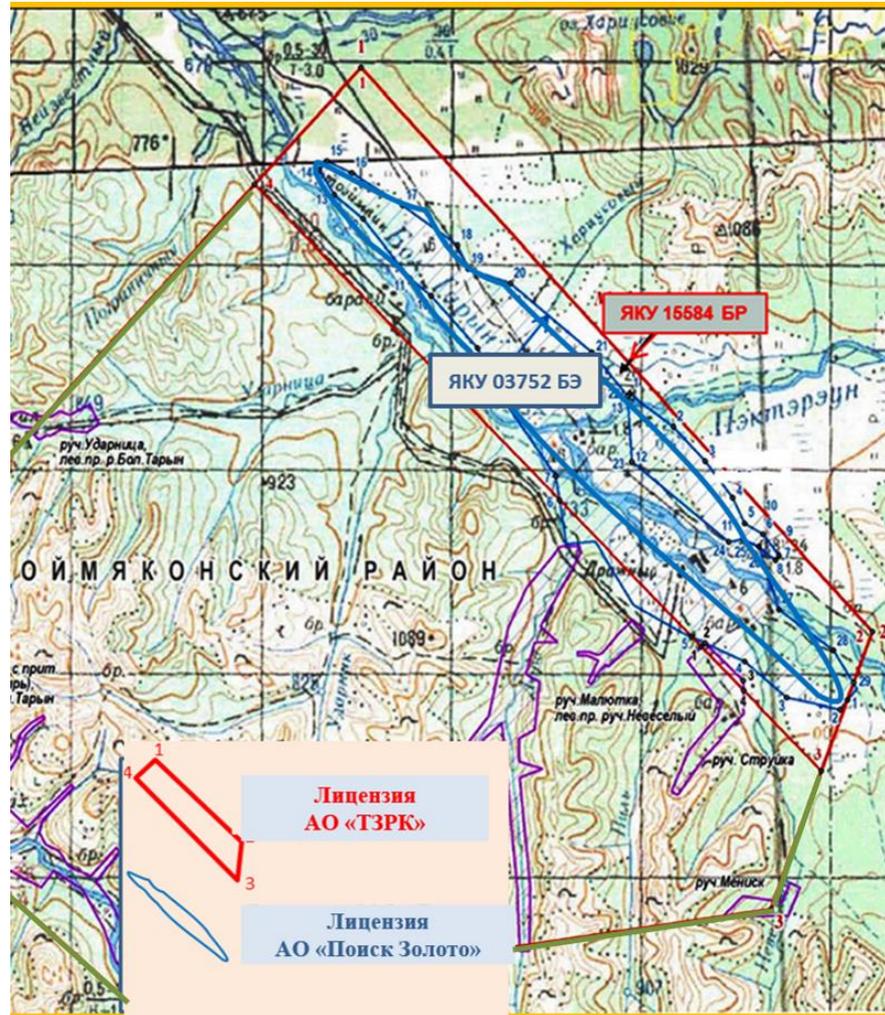


Рисунок 2.1.1-2 схема расположения лицензионного участка

## 2.1.2. Климат района

Согласно схематической карты климатических областей и районов СССР район изысканий относится к Восточному району Восточно-Сибирской субарктической области, который отмечается господством арктического воздуха, продвигающегося к югу.

Почти неподвижный в приземном слое воздух охлаждается до крайних пределов на территории района, и температура его опускается ниже, чем где-либо вообще в Северном полушарии («полюс холода»). В среднем отрицательный градиент составляет  $2^{\circ}\text{C}$  на 100 м, то есть на высоте 1 км над долиной в горах теплее на  $20^{\circ}\text{C}$ . Запоздывание весны и более раннее наступление осени вызываются особенностями циркуляции, которые состоят в том, что здесь преобладает общая тяга с севера, из Арктики. Из-за отсутствия здесь устойчивого встречного течения воздушных масс из умеренных широт фронтальные процессы протекают очень вяло – мала облачность, мало осадков, мал снеговой покров, в связи с чем температуры поверхности почвы здесь очень низкие.

Лето в Восточном районе тёплое и даже жаркое, но короткое. Облачность невелика, осадков в июле выпадает мало, не более 40-45 мм, значительно больше их выпадает в августе, к которому приурочены большие паводки рек, приносящие немало хлопот горным предприятиям.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

15

Основные климатические характеристики территории изысканий приведены по данным, предоставленным ФГБУ «Якутское УГМС» (ст. Нера), а также согласно СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 и Научно-прикладному справочнику по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1-6. Выпуск 24. Якутская АССР (ст. Оймякон).

Средняя температура воздуха за год на ст. Нера (координаты 64,32 СШ 143,07 ВД, высота над уровнем моря 512 м; период действия 1937-наст. время; дальность от объекта 70 км) составляет минус 14,2°С, средняя температура воздуха наиболее холодного месяца (январь) составляет минус 46,1°С, средняя температура воздуха наиболее тёплого месяца (июль) – 16,0°С.

Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца составляет минус 47,3°С; средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца составляет минус 48,8°С; средняя максимальная температура воздуха наиболее тёплого месяца составляет 24,0°С.

**Таблица 2.1.2.1 Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С**

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Нера	-46,1	-41,3	-28,1	-10,5	4,2	13,6	16,0	12,1	3,4	-13,7	-35,2	-44,6	-14,2

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 составляет минус 58,0°С, температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 составляет минус 62,0°С, температура воздуха тёплого периода обеспеченностью 0,95 составляет минус 20,1°С.

Средняя дата перехода температуры воздуха через 0°С осенью составляет 25 сентября, весной – 6 мая.

Длительность холодного периода со среднесуточной температурой воздуха менее 0°С составляет 224 дня, продолжительность отопительного периода – 266 дней, средняя температура периода составляет минус 24,2°С (таблица 2.5). Продолжительность тёплого периода года с температурой >0°С составляет 142 дня. Среднее годовое число дней со среднесуточной температурой воздуха -40°С и ниже составляет 75 дней.

**Таблица 2.1.2.2 Климатические параметры холодного периода года**

Параметр			Величина
Продолжительность (сут) и средняя температура воздуха (°С) периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0	Продолжительность периода	224
		Средняя температура воздуха	-
	≤ 8	Продолжительность периода	266
		Средняя температура воздуха	-24,2

Средняя скорость ветра за год составляет 2,0 м/с, средняя за январь – 0,6 м/с, средняя за июль – 2,7 м/с (таблица 2.1.2.3).

**Таблица 2.1.2.3 Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с.**

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Нера	0,6	0,8	1,6	2,9	3,0	2,9	2,7	2,5	2,7	2,7	1,3	0,6	2,0

Максимальная скорость ветра 50% обеспеченности составляет 17 м/с, 4% обеспеченности – 23 м/с, 2% обеспеченности – 25 м/с. Скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5%, составляет 7 м/с.

Взам. Инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							16

В течение года преобладает штиль, направление ветра преимущественно западное, юго-западное. Повторяемость направлений ветра и штилей отражены на рисунке 2.1.2.1.

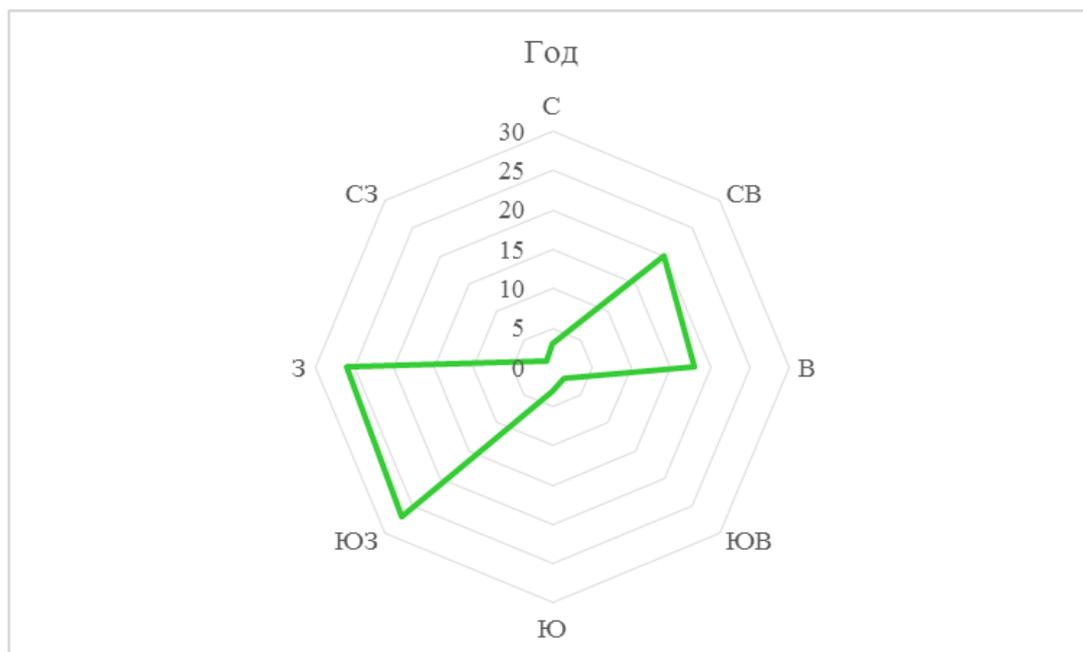


Рисунок 2.1.2-1 Повторяемость направлений ветра и штилей за год, %

Таблица 2.1.2.4 Повторяемость направлений ветра и штилей за год, %

Повторяемость направлений ветра по 8 румбам и штилей, %	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Январь	2	9	5	1	2	43	37	1	72
Февраль	1	10	9	1	3	37	38	1	70
Март	3	24	20	3	2	21	26	1	50
Апрель	4	30	30	3	2	14	16	1	22
Май	4	24	25	3	4	18	20	2	13
Июнь	4	22	21	4	3	21	23	2	14
Июль	4	22	24	3	2	21	22	2	18
Август	4	23	25	3	2	19	22	2	20
Сентябрь	4	24	25	2	2	21	21	1	20
Октябрь	3	24	20	2	2	25	23	1	28
Ноябрь	3	20	7	1	2	36	30	1	58
Декабрь	2	10	4	0	4	43	36	1	71
Год	3	20	18	2	3	27	26	1	38

Средняя относительная влажность воздуха за год по метеостанции Нера составляет 68%, максимальная влажность отмечается в октябре – 77%, минимальная в мае и июне – 56%. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца составляет 71%, средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее тёплого месяца – 60%.

Взам. Инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

17

**Таблица 2.1.2.5 Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %**

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Нера	73	73	68	63	56	56	62	68	70	77	76	73	68

Среднее количество атмосферных осадков за год составляет 240 мм, основная часть приходится на тёплый период с апреля по октябрь – 205 мм, в холодное время с ноября по март – 35 мм. Распределение осадков различной обеспеченности по месяцам приведено в таблице 2.1.2.7.

Суммарное испарение с речных водосборов составляет 235-250 мм.

**Таблица 2.1.2.6 Среднее месячное и годовое количество атмосферных осадков, мм**

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Нера	7	6	4	7	16	37	58	45	27	17	10	8	240

**Таблица 2.1.2.7 Количество атмосферных осадков, мм различной обеспеченности**

Обеспеченность%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	19,1	17,6	17,3	22,6	51,7	83,8	158,0	89,8	74,3	39,6	30,5	22,3
5	14,6	13,0	11,6	16,4	37,6	68,8	117,0	76,6	57,8	31,5	22,4	16,9
50	6,7	5,0	3,3	5,8	14,1	36,4	50,8	45,1	25,0	14,8	8,9	7,0
63	5,5	4,0	2,5	4,2	10,8	30,3	42,5	38,7	19,6	11,8	7,2	5,5
95	2,5	1,2	0,6	0,0	2,6	8,5	21,8	13,6	2,3	1,7	3,0	1,0
99	1,5	0,4	0,5	0,0	0,8	0,0	16,6	0,4	0,0	0,0	2,0	0,0

Количество твёрдых осадков по метеостанции Нера за год составляет 66 мм, жидких – 159 мм, смешанных – 15 мм. Наибольшее количество твёрдых осадков выпадает в октябре (14 мм), жидких – в июле (58 мм). Годовое количество твёрдых осадков 50% обеспеченности составляет 55 мм. Годовое количество жидких осадков 50% обеспеченности составляет 179 мм. Распределение видов осадков по месяцам приведено в таблице 2.1.2.8.

**Таблица 2.1.2.8 Месячное и годовое количество твёрдых, жидких и смешанных осадков, мм**

Вид осадков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Твёрдые	7	6	4	7	4	1	-	-	5	14	10	8	66
Жидкие	-	-	-	-	8	35	58	42	16	-	-	-	159
Смешанные	-	-	-	-	4	1	-	3	6	1	-	-	15

Максимальное за год суточное количество осадков различной обеспеченности приведено в таблице 2.1.2.9. Наблюдённый суточный максимум по метеостанции Нера составляет 53 мм.

**Таблица 2.1.2.9 Максимальное за год суточное количество осадков различной обеспеченности, мм**

Обеспеченность, %	95	63	50	20	10	5	1
Нера	12	15	18	25	30	35	46

Среднее число дней с устойчивым снежным покровом – 205 дней.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

18

Запасы воды в снежном покрове на последний день декады в период снеготаяния приведены в таблице 2.1.2.10.

**Таблица 2.1.2.10 Запас воды в снежном покрове (мм) по снегосъёмкам в лесу на последний день декады в период снеготаяния**

месяц, декада	март	апрель
1 декада	47	49
2 декада	49	42
3 декада	51	28

Значения фоновых концентраций вредных веществ: взвешенные вещества – 0,20 мг/м<sup>3</sup>; оксид углерода – 1,8 мг/м<sup>3</sup>; диоксид азота – 0,055 мг/м<sup>3</sup>; оксид азота – 0,038 мг/м<sup>3</sup>, диоксид серы – 0,018 мг/м<sup>3</sup>; бенз(а)пирен – 2,1 нг/м<sup>3</sup>.

Суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) на горизонтальную поверхность при безоблачном небе за год составляет 1384 кВт\*ч/м<sup>2</sup>, в январе – 10 кВт\*ч/м<sup>2</sup>, в июле – 238 кВт\*ч/м<sup>2</sup>. Величина удельной энтальпии наружного воздуха в тёплый период года составляет 43,6-48,4 Дж/кг (параметр А), 44-48,4 кДж/кг (параметр Б).

Коэффициент стратификации атмосферы составляет 200.

Согласно рекомендуемой схематической карте климатического районирования для строительства территория изысканий относится к климатическому району – I, подрайону – IA, к северной строительно-климатической зоне с наиболее суровыми условиями, по степени влажности – сухая.

Согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» территория относится ко II снеговому району, с весом снегового покрова 1,2 кПа; к I ветровому району, где нормативное значение ветрового давления составляет 0,23 кПа. По гололёдным нагрузкам относится к горным и малоизученным районам, согласно карты 4, приложения Ж.

## 2.2. Геологическая изученность

Первые сведения о геологии района были получены в 1933 г. экспедицией Союзгеоразведки под руководством Ю. А. Одицеца. Им отмечена знаковая золотоносность рек Большой и Малый Тарын. Основным источником россыпного золота Ю. А. Одицец считал пиритизированные осадочные породы.

Главным поисковым результатом работ 30-х – 40-х годов (Соколов К. Д., 1939; Никитин Г.М., 1948) явилось установление россыпной золотоносности долин рек Большой и Малый Тарын и их притоков. На базе этих и более мелких объектов в 1945-47 гг. был организован прииск Богатырь.

В 1950-х годах поисковыми и разведочными работами выявлены россыпи золота Пиль, Малютка, Дора, Правая Дора, Майский, Струйка и коренное проявление золота Пиль.

В конце 50-х годов появились первые сведения о рудном золоте в долине р. Большой Тарын, полученные в результате разведочных работ на россыпное золото (Ушакова Л. К.). В плотике россыпи шурфами по ряду разведочных линий были вскрыты зоны дробления, кварцевые жилы, в одной из них установлено содержание золота 10 г/т.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

В 1960-х годах выявлены крупные россыпи золота Малый Тарын, Полуденный, Бол. Тарын-Полуденный, доразведаны фланги россыпи Большой Тарын.

В 1967 г. при дражной отработке россыпи Большой Тарын в плотике вскрыты катаклазированные песчано-сланцевые образования с линзами, прожилками кварца, карбоната и обильной (до 10%) пирит-арсенопиритовой минерализацией и содержанием золота до 38 г/т.

В 1969 г. на территорию листа Р-54-VI составлена Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000 (Попов, 1969).

В 1970-74 гг. проведены поисково-съёмочные работы масштаба 1:50 000 (Троицкий, 1972; Томилов, 1973; Клочков, 1975). Составлены кондиционные геологические карты, определены закономерности размещения полезных ископаемых, выявлены золото-сурьмяное месторождение Тан, золоторудные проявления Эгелях, Возвратное. В дражных отвалах детально опробован штучами материал из рудных зон проявления Дражное, содержание золота составило 0,6-22,0 г/т. Рудопроявление рекомендовано для постановки поисково-разведочных работ.

В 1974-76 гг. Тарынской ГРП проведено изучение минерализованной зоны дробления рудопроявления Дражное в ее верхних горизонтах и до глубины 200 м. При проходке 3-х шурфов с рассечками выявлены две крутопадающие минерализованные зоны дробления северо-западного простирания мощностью 1,3-3,0 м с содержанием золота 0,6-57,7 г/т и две наклонные минерализованные штокверковые зоны мощностью 9,12-20,5 м с содержанием золота 1,38-5,73 г/т. Тем не менее, рудопроявлению дана отрицательная оценка как промышленно-значимого объекта.

В 1973-76 и 1980-82 гг. в результате проведенных поисковых работ (Ахьяев М. Р.; Свиридов В.Ф.; Храмов В.Т.; Э.П. Гусельников) выявлена серия рудоносных зон дробления, в том числе золоторудные проявления Кус-Юрюе, Дора, золото-сурьмяные проявления Салют, Тычинка.

В 1977-1991 гг. выявлены крупные россыпи золота Мал. Тарын-Тенистый, Бол. Тарын-Пиль, мелкие россыпные месторождения Ударница, Бол. Тарын-Сайлык, Бол. Тарын-Березовый.

В 1980-1982 гг изучаемая площадь была охвачена литохимической съемкой вторичных ореолов рассеяния по сети 200x20 м с последующей заверкой аномалий поисковыми маршрутами и канавами (Гусельников, 1983ф). В 2003-2006 г поисковые работы масштаба 1:10 000 на площади месторождения, включавшие электроразведочные работы по сети 100x10 м, литохимическое опробование по сети 100x10 м, проходку канав и бурение колонковых скважин, проведены Верхне-Индигорской экспедицией (Крючков, 2005ф, 2006ф).

В 1993-98 гг. в пределах Дора-Пильского и Мало-Тарынского участков Тарынского рудного поля проведены ревизионно-поисковые работы (Кузнецов, 1998). Открыто рудопроявление Зона Левобережная, представленное крутопадающей минерализованной зоной дробления протяженностью до 3 км, мощностью до 10 м и содержанием золота 0,6-97,0 г/т. На рудопроявлении Дражное в плотике отработанной россыпи были обнаружены элювиальные развалы кварца с сульфидной минерализацией с содержанием золота до 14,3 г/т.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							20

В 1999-2009 гг. в пределах Тарынского рудного поля и сопредельной площади проведены поисковые и оценочные работы (Крючков, 2005ф; 2006ф; 2007ф; 2008ф; 2010ф). В результате этих работ изучено строение Мало-Тарынского золоторудного проявления, расширены перспективы рудопоявлений Дражное и Зона Левобережная, выявлены проявления Малютка и Террасовое и оценены прогнозные ресурсы территории.

В 2010 г. проведены оценочные работы на месторождениях Тарынского рудного поля, включающие бурение скважин, отбор технологических проб, изучение физических свойств руд. Уточнены параметры рудных тел и состав руд, изучены их технологические свойства (Шудов, 2010ф).

В рамках производства «Оценочных работ на рудное золото в пределах Тарынского рудного поля» в 2010 г.» ГУГПП РС(Я) «Якутскгеология» выпустил отчет о «Результаты работ по организации системы экологического мониторинга за состоянием окружающей среды».

По результатам оценочных работ ЗАО «Рудгеоразведка» разработала ТЭО временных разведочных кондиций для месторождений Дражное и Мало-Тарынское и выполнила подсчет запасов рудного золота (Шашкин, 2011ф). ГКЗ «Роснедра» протоколом № 2550-оп от 26.08.2011 г. утвердила для этих месторождений единые параметры временных разведочных кондиций для открытой отработки и балансовые запасы золота: месторождения Дражное по категориям  $C_1+C_2$  в количестве 36022,4 кг при среднем содержании 5,60 г/т; месторождения Мало-Тарынское по категории  $C_2$ –12539,4 кг при среднем содержании 4,19 г/т.

В 2013-2014 гг. на основании Программы, включенной в Проект на «Проведение поисковых и оценочных работ на рудное золото и серебро на месторождении «Дражное» в пределах Тарынского рудного поля в Республике Саха (Якутия)» на участке месторождения «Дражное» ЗАО УГРК «Уранцветмет» провело комплекс заверочных и разведочных работ. В результате получен прирост запасов по категориям  $C_1$  (+4492 кг) и  $C_2$  (-10277 кг) (протокол ТКЗ Якутнедра №406 от 09.06.2015).

В 2013 году был выпущен отчет о результатах «Анализа фонового состояния окружающей среды на месторождении Дражное в пределах Тарынского рудного поля в республике Саха (Якутия)».

В 2014- 2015 гг. ООО «ГИНГЕО» в рамках «Проекта строительства и эксплуатации первой очереди карьера и золотоизвлекательной фабрики по добыче и переработки руды месторождения Дражное производительностью 700 тыс. тонн в год» был выполнен большой объем инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-экологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий.

Технологические исследования обогатимости руд месторождения Дражное были выполнены в 2014-2015 гг. ОАО «Иргиредмет». По результатам этих исследований был составлен технологический регламент и Отчет о научно-исследовательской работе «Проведение полупромышленных испытаний технологии извлечения золота из руды месторождения «Дражное».

В 2015 г ООО «ТОМС инжиниринг» выполнил разработку двух проектов - «Проект опытно-промышленной разработки месторождения Дражное» и «Проект строительства и эксплуатации первой очереди карьера по добыче руды месторождения «Дражное» производительностью 700 тыс. тонн в год» (Тарынский горно-обогатительный комбинат).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист 21

В 2016 году той же компанией разработана «Технологическая схема первичной переработки золотосодержащих руд месторождения «Дражное».

Геологоразведочные работы на лицензионной площади Дражное продолжались в 2014-2015 гг. силами ЗАО «Голд Минералс». Был выпущен отчёт о поисковых и оценочных работах на рудное золото и серебро на месторождении Дражное в пределах Тарынского рудного поля.

В 2016-2019 гг. разведочные работы были продолжены силами ООО «ИГТ-Сервис», результате чего были подсчитаны в авторском варианте оперативные запасы и прогнозные ресурсы на участках Террасовый, Промежуточный, Перешеек, Дражное, уточнено строение рудных залежей, проведены структурные исследования, уточнён объёмный вес пород.

### 2.3. Геологическая характеристика района работ

Территория Тарынского рудного поля, к которому относится месторождение Дражное, расположена в центральной части Верхне-Индибирского горнопромышленного района, в пределах Адычанской структурно-металлогенической зоны, пространственное положение которой контролируется региональной зоной Адыча-Тарынского разлома.

В соответствии со схемой структурно-фациального районирования Северо-востока Азии, территория входит в состав Яно-Колымской структурно-фациальной области, верхнетриасовые отложения которой характеризуются преобладанием алевролитов и повышенной мощностью всех отложений.

#### Стратиграфия

В геологическом строении Тарынского рудного поля принимают участие морские терригенные отложения позднего триаса и ранней юры, позднеюрские дайки основного и среднего состава и рыхлые континентальные четвертичные отложения.

#### Триасовая система. Верхний отдел.

Карнийский ярус (Т<sub>3к</sub>). Отложения распространены в западной части площади Мало-Тарынского рудного поля на правом берегу руч. Курдат. Они представлены преимущественно слоистыми алевролитами темно-серого и чёрного цвета с редкими маломощными прослоями мелкозернистых рыжевато-серых песчаников. Нижняя граница отложений на площади не вскрыта. Видимая мощность отложений составляет около 800 м.

Норийский ярус. Нижний отдел (Т<sub>3п1</sub>). Отложения широко распространены на обширной площади Тарынского синклиория (преимущественно в междуречье Большого Тарына и Малого Тарына на его северо-западном фланге) и представлены переслаиванием алевролитов (преобладают) и кварцево-полевошпатовых и кварцевых песчаников с редкими линзами мелко-галечных конгломератов. Общая мощность толщи порядка 3500 м.

По фаунистическим находкам и составу нижненорийские отложения разделены на три толщи.

Нижняя толща Т<sub>3п1</sub><sup>1</sup> согласно залегает на карнийских алевролитах. Граница между ними проведена по подошве прослоя мелкозернистых песчаников в основании описываемой толщи, которая представлена глинистыми отложениями – алевролитами, песчанистыми алевролитами с редкими прослоями песчаников.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							22

От нижележащих отложений она отличается более тонким составом алевролитов и меньшим количеством песчаников. Мощность её составляет до 1 300 м.

Средняя толща  $T_{3n1}^2$  представлена пачками переслаивания песчаников и алевролитов. Мощность отложений 1 100-1 250 м.

Верхняя толща  $T_{3n1}^3$  занимает незначительную площадь на северо-западном фланге территории. Отличается от нижележащих отложений более тонкозернистым составом и представляет собой монотонный разрез массивных, реже слоистых алевролитов с редкими прослоями песчанистых алевролитов. Мощность отложений до 1 000 м.

Норийский ярус. Средний отдел ( $T_{3n2}$ )

Эти отложения полосами субмеридионального простирания прослежены в междуречье Большого Тарына и Малого Тарына, а также в бассейнах левых притоков р. Большой Тарын – Ударницы, Ударника, Дора, Пиль. В составе отложений преобладают алевролиты, в незначительном количестве развиты песчаники. В составе пород, кроме терригенного материала, присутствует и туфогенный, представленный несортированными и почти неокатанными обломками вулканического стекла, кварца диаметром до 1-2, реже 5 мм. В отложениях нередко прослои известковых пород с фунтиковой текстурой. Общая мощность отложений около 1100-1350 м.

По фаунистическим находкам и составу средненорийские отложения разделены на две толщи.

Нижняя толща  $T_{3n2}^1$  в виде узких полос проходит через всю юго-восточную часть площади. Представлена линзовиднослоистыми узловатыми песчаниками с прослоями известковистых песчанистых алевролитов. Мощность отложений колеблется в пределах 200-350 м.

Верхняя толща  $T_{3n2}^2$  занимает большую часть территории, охватывая бассейн левых притоков р. Большой Тарын и северо-западную часть водораздела рек Большого Тарына и Малого Тарына. В бассейне ручьев Дора-Пиль отложения лоны представлены в основном темно-серыми, до черных, алевролитами и песчанистыми алевролитами, в нижней и средней части разреза встречаются редкие мощные (до 10-20 м) прослои линзовидно-слоистых, косослоистых, реже массивных песчаников. Мощность толщи здесь 900-1000 м.

Норийский ярус. Верхний отдел ( $T_{3n3-r}$ ).

Верхненорийский ярус, верхний подъярус и рэтский ярус объединённые.

Отложения распространены на крыльях Мало-Тарынской синклинали, в пределах площади картируются, в основном, в восточной её части. Здесь они представлены аргиллитами, алевролитами с единичными тонкими прослоями песчаников. Мощность отложений до 850 м.

Юрская система.

Нижний отдел. Геттангский и синемюрский ярусы нерасчленённые ( $J_{1g-s}$ ).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

23

Слагают наиболее прогнутую часть Мало-Тарынского синклиория. Литологически толща весьма сходна с верхенорийско-рэтскими отложениями и представлена в основном алевролитами, глинистыми, углеродисто-глинистыми и песчано-глинистыми сланцами. В верхах разреза нижнеюрских отложений встречаются маломощные прослои туфогенных песчаников, кристаллических известняков (0,8-2,5 м), глинистые и карбонатно-глинистые конкреции различной формы. Нижнеюрский возраст толщи подтверждается находками фауны. Мощность толщи по данным разных лет и авторов различна и составляет от 400 м до 950-1000 м.

**Тектоника**

Район работ находится в зоне сочленения Аян-Юрхского антиклинория (АЮА) и Адыча-Тарынской антиклинальной зоны (АТА), представляющих собой позднепалеозойско-юрские структуры пассивных континентальных окраин, соприкасающихся по Адыча-Тарынской зоне разрывных нарушений северо-западного простирания. В непосредственной близости от названной площади развиты вулканы, субвулканические и интрузивные тела альб-позднемелового Охотско-Чукотского вулканического пояса.

Аян-Юрхский антиклинорий вытянут в северо-западном направлении строго параллельно Инъяли-Дебинскому синклиорию (ИДС) и сложен преимущественно верхнепалеозойскими мелкообломочными и глинистыми осадками. В его пределах преобладают покровно-чешуйчатые структуры, в аллохтонах которых развиты моноклинали или фрагменты брахиформных складок. Тектонические покровы надвинуты друг на друга с наклоном поверхностей сместителей на северо-восток под углами от 10 до 45°. Границы аллохтонных покровов сопровождаются зонами интенсивного динамометаморфизма.

По геофизическим данным, покровно-чешуйчатый осадочный чехол прослеживается до глубины 2-8 км, при этом наблюдается диссонанс в направленности блоковых структур фундамента и осадочного чехла. Магнитное поле подтверждает преимущественно северо-западную ориентировку чешуйчатых структур осадочного чехла (0-3 км), а гравитационное поле фиксирует субмеридиональную направленность структур на глубинах 3-8 км.

Адыча-Тарынская антиклинальная зона прослеживается в северо-западном направлении далеко за пределы района работ. Её слагают позднепалеозойские, триасовые и юрские песчано-алевритовые и глинисто-алевритовые толщи, принадлежащие к комплексу шельфовых фаций пассивной окраины Сибирского континента. По строению она распадается на две подзоны, разделенные Брюнгандинской системой сбросо-сдвигов.

Западная (Томпинская) подзона (АТА – Тм) сложена верхнепермскими и триасовыми терригенными комплексами, собранными в систему брахиформных складок изометричной или слегка вытянутой на северо-запад формы. Складки разбиты серией меловых взбросов, взбросо-сдвигов и сдвигов на ряд блоков, при этом интенсивность проявления разрывной тектоники возрастает к Брюнгандинской системе разломов, отделяющей её от восточной (Эльгинской) подзоны, а также к югу в сторону Кюбюминской зоны, где появляются покровные и надвиговые структуры. Зона амагматична.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Восточная (Эльгинская) подзона (АТА-Эл), сложенная преимущественно триасовыми и нижнеюрскими терригенными и терригенно-глинистыми образованиями, представляет собой покровно-чешуйчатую структуру. В тектонических покровах и чешуях фиксируются моноклинали, линейные и брахиформные складки. По мере приближения к зоне Адыча-Тарынского разлома наблюдается усложнение складок, они приобретают линейный характер, проявляются складки высоких порядков, в зоне самого разлома часто опрокинутые. Осадочные толщи прорваны интрузивными и субвулканическими телами позднеюрского и мелового возрастов. Именно в этой подзоне находится Тарынское рудное поле.

Структуры активных континентальных окраин представлены альб-позднемеловым Охотско-Чукотским вулканическим поясом и синхронными им интрузивными телами гранитоидов мелового возраста. Непосредственно к востоку от лицензионной площади Дrajного развита меридиональной ориентировки вулканоплутоническая структура хребта Сарычева, характеризующаяся обширным гравитационным минимумом амплитудой до 20 мГл размером 150 x 60 км. Отмечается, что аномалеобразующий объект представлен нескрытым гранитоидным плутоном, залегающим на глубинах 7-8 км.

### Магматизм

Тарынское рудное поле характеризуется довольно ограниченным проявлением магматической деятельности.

Позднеюрский интрузивный комплекс представлен дайками, главным образом, основного и среднего состава. Дайковые тела кислого состава немногочисленны и тяготеют к Мало-Тарынскому синклинию (бассейны ручьев Неизвестный, Ударник). Дайки ориентированы в СЗ, СВ и меридиональном направлениях, имеют в основном крутое падение, протяженность до 1-6 км, мощность до 5-20 м. В районе месторождения Пиль некоторые дайки долеритов характеризуются интенсивной пропилитизацией и жильно-прожилковым окварцеванием, содержат золото до 2-5,6 г/т.

Раннемеловой интрузивный комплекс представлен Самырским массивом гранодиоритов (4,5 км<sup>2</sup>), расположенным в долине р. Малый Тарын и мелким штоком гранитов на правом берегу ручья Неизвестного. Большинство исследователей района предполагает парагенетическая связь золотого и золото-сурьмяного оруденения с позднемезозойским магматизмом.

### Разрывные нарушения

Разрывные нарушения широко развиты в районе работ. В региональном плане наиболее крупные месторождения золота (с юга на север): Ветринское, Школьное, Наталка, Дrajное, Малтан, Сана, Сабылах, Сентачан связаны с северо-западной системой продольных глубинных разломов, образующих единую региональную, линейную металлогеническую зону рудной и россыпной золотоносности, протягивающуюся от побережья Охотского моря (магаданская ветвь) до среднего течения р. Адыча (якутская ветвь) в северо-западном направлении на 2000 км. В такой интерпретации разлом назван Адыча-Тенькинским (Шахтыров, 1997). Отдельные отрезки этого разлома были известны и выделялись ранее (с севера на юг): Сентачанский, Адыча-Тарынский (на лицензионной площади) - он же Адыча-Эльгинский, Тенькинский с его небольшим отрезком - Омчакским разломом. Указанная выше Сарычевская вулканоплутоническая структура, разделяет (соединяет) якутскую и магаданскую ветви этого крупнейшего рудоконтролирующего дизъюнктива.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инов. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

25

Структурная интерпретация глубинного разлома остается неоднозначной до настоящего времени. Некоторые авторы (Х.И.Калугин) проводили разлом по контакту пермских и триасовых пород. В другом варианте разлом проводился условно через цепочку золоторудных объектов, укладываемых в четкую прямую СЗ ориентировку. Эта последняя интерпретация объективно отражает пространственное положение шовной зоны в фундаменте и малоамплитудность в верхнем структурном этаже, а отсюда и отсутствие продольных отчетливо картируемых дизъюнктивов на площади. Довольно уверенно разлом фиксируется на космоснимках /Архипов и др., 1981/, геофизическими методами /Гуторович и др., 1978/ и проявляется в виде системы субпараллельных взбросов, взбросо-сдвигов с плоскостями падения на северо-восток, иногда переходящих в надвиги. Ширина зоны от 15 до 40 км /Архипов и др.,1981/ Амплитуда перемещения блоков - от первых десятков до первых сотен метров. В зонах разрывов отмечается интенсивное дробление пород и гидротермальных образований.

Немаловажное значение в пределах площади имеют разрывные нарушения северо-восточного и субширотного простирания, группирующиеся в зоны, образующие поперечные к складчатости ряды. Это крутопадающие трещины сбросового характера, с амплитудой перемещения до первых десятков метров. Представителем этой группы структур, развитых в непосредственной близости к востоку от лицензионной площади, является Эргеляхская зона разрывов и повышенной трещиноватости пород, ширина которой достигает 15 км при протяженности около 50 км. Зона разрывов фиксируется также цепочкой интрузивных тел гранитоидов и полями развития кварцево-жильных образований с редкометальной (олово, вольфрам, молибден, висмут), местами с золотом (проявление Эргелях, месторождение Якутское) или полиметаллической специализацией.

Соскладчатые разрывные нарушения формируют крупные структурные зоны (Дарпирскую, Чай-Юрюинскую, Адыча-Тарынскую, Кюбюминскую и др.), которые разделяют структурные зоны и подзоны.

**Геоморфологическая характеристика**

Территория Тарынского рудного поля принадлежит эрозионно-аккумулятивному типу рельефа с широким развитием различных эрозионно-аккумулятивных уровней. Согласно Н.А.Шило (1963) в бассейнах рек Б. и М.Тарын развиты террасы 11 уровней. Отмечается, что высотная разница в уровне террас по долинам этих рек достигает 120-150 метров для XI-IX террас, соответствующих палеогеновым уровням и 70-90м для VII-VIII террас, соответствующих предположительно неоген-раннечетвертичным уровням.

В пределах Малотарынского месторождения достоверно установлено наличие террас VI уровня. Но при существующих на месторождении относительных превышениях, достигающих 330м в районе ручья Зелёный, можно говорить о наличии в прошлом на Малотарынском месторождении неоген-раннечетвертичного эрозионно-аккумулятивного уровня. Последний по долине реки Малый Тарын занимает высотные отметки соответственно выше 170-190м над уровнем поймы (920-940 м над уровнем моря). Этому уровню в междуречье ручья Зелёный и Голубичный соответствует широкая террасовая поверхность, возраст формирования которой можно отнести к неоген-раннечетвертичному,

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Для месторождения Дrajный, расположенного в пойме р. Большой Тарын на отметке 760м, аналогичный эрозионно-аккумулятивный уровень располагается на высоте 860м.

### 2.4. Геологическое строение месторождения Дrajное

Лицензионная площадь расположена в бассейне р. Большой Тарын, охватывая также нижнее течение её притоков - ручьёв Дора, Малютка, Пиль, Струйка, Возвратный, Пектереун. Месторождение Дrajное находится в среднем течении реки Большой Тарын, размещено в головной части крупной отработанной россыпи золота.

#### Стратифицированные образования

В геологическом строении площади участвуют средненорийские терригенные отложения верхнего триаса (Т<sub>3п2</sub>), верхнечетвертичные и современные рыхлые образования.

Верхнечетвертичные и современные отложения, представленные аллювиальными галечниками с песчано-глинистым заполнителем, имеют мощность от 3-10 м в пойме р. Бол. Тарын, достигая мощности 20-36 м на террасах. Аллювиальные отложения промышленно золотосны.

Средненорийские отложения верхнего триаса (Т<sub>3п2</sub>) по фаунистическим остаткам и литологическому составу расчленены на две толщи. Породы лоны *Eomonotis scutiformis* вмещают подошву оруденения на месторождении Дrajное, а вышележащие породы лоны *Monotis ochotica* – кровлю оруденения.

В разрезе толщи *Eomonotis scutiformis* мощностью около 300 м преобладают тёмно-серые песчанистые алевролиты. Маломощные линзующиеся слойки тонкозернистых песчаников составляют не более 5-10 % объёма толщи. Часто наблюдаются вытянутые округлые литокласты чёрных аргиллитов, придающие толще «шлифовидный» облик, а также складки подводного оползания, комковатые текстуры песчаников.

Песчанистые алевролиты представляют собой тонкослоистые, линзовидно- и косослоистые породы, в которых слоистость обусловлена чередованием слойков и линз (0,2-0,3 мм) алевритового и алевро-пелитового материала. В породах присутствует углистый материал в виде мелких (0,01 мм) линзочек, ориентированных послойно (Аристов, 2010).

Породы характеризуются широким распространением глобулярного пирита, как рассеянного в породе, так и образующего агрегаты глобулей округлой формы, замещающих раковины и углефицированные растительные остатки.

Развитые в пределах месторождения терригенные породы характеризуются повышенным содержанием органического вещества. В песчанистых алевролитах среднее содержание  $C_{орг}$  0,87 мас.%, в алевролитах – 0,97, в песчаниках – 1,26 мас.%, среднее по вмещающим породам – 1,01 мас.% (Шатов, 2007ф). В целом содержание органического вещества в породах лоны *Monotis scutiformis* в два раза выше, чем в аналогичных по литологическому составу породах лоны *Monotis ochotica*, развитых за пределами месторождения.

Взам. Инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Отложения лоны *Monotis ochotica* представлены тёмно-серыми песчанистыми олигомиктовыми алевролитами и песчаниками. Алевролиты часто биотурбированы, нередко имеют «шлифовидный» облик. Для них характерно обилие пеллетовидных образований, пиритизированных ходов илоедов, раковин и детрита раковин двустворчатых моллюсков. Слои средне-тонкозернистых песчаников составляют 15-20% объёма толщи, для них характерны текстуры косой слоистости, размыва, внедрения, подводного оползания и комковатые. Отличительной чертой отложений этой толщи являются слои песчаников с «плавающими» остроугольными обломками чёрных аргиллитов гравийной размерности.

Кроме глобулярного пирита, развитого в отложениях этой лоны, в несколько меньших количествах, чем в толще *Eomonotis scutiformis*, широко распространены округлые агрегаты пирита, выполняющие роль цемента в редких слоях песчаников, конкрецевидные тела в алевролитах и агрегаты эвгедрального пирита, наблюдающиеся исключительно в песчанистых прослоях. Содержание слюд в породе составляет 10-15%, сульфидов достигает 5-10%.

Мощность отложений лоны *Monotis ochotica* превышает 1000 м.

Отличительной особенностью осадочных пород, слагающих участок, является отсутствие чётких границ между фрагментами алевролитового, песчаного и алевро-аргиллитового состава. Контакты между литологическими разностями постепенные или же характеризуются извилистой формой и наличием пальцеобразных выступов, глубоко проникающих друг в друга.

**Тектоника**

На лицензионной и прилегающей к ней площади Больше-Тарынский антиклинорий представлен двумя антиклинальными складками более высоких порядков Террасовой (Читалин, 2018) и Пильской. Обе имеют субмеридиональные простирания протяжённость первые километры при ширине до 6 км.



**Рисунок 2.4-1 Тектоническая схема месторождения Дразное и его флангов**

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Между антиклиналями находится юго-восточное замыкание крупной брахиформной синклинальной складки Россыпная (Читалин, 2018), ядерная часть которой скрыта под современными аллювиальными отложениями р. Бол. Тарын. Ширина складки около 4,6 км, протяженность – более 6 км. На юго-западе синклиналь сопряжена с Пильской сжатой коробчатой антиклиналью, крылья которой крутые (до 70°), а замковая часть – крайне пологая (10-15°). На востоке граница складки проведена условно и соответствует зоне сопряжения с Террасовой антиклиналью на правом берегу р. Б.Тарын, в ядре которой выходят наиболее древние породы верхнего триаса. Алевролиты и песчанистые алевролиты верхнего триаса на крыльях синклинальной складки залегают практически моноклинально с падениями на юго-западном крыле к северо-востоку от 15 до 65°, а на северо-восточном крыле – 55-60° почти строго на запад.

**Разрывные нарушения**

Разрывные нарушения представлены зонами дробления, местами – расланцевания и смятия мощностью 0,5-2,5 м, зафиксированными на отдельных участках дражных полигонов. Они имеют северо-западное простирание и крутое падение в северо-восточном направлении. Реже отмечаются крутопадающие правосторонние сдвиги северо-восточного простирания (Аристов, 2006ф). В связи с широким развитием наносов разрывные нарушения по простиранию не прослежены.

Наличие на площади различного типа складчатости – от спокойной брахиформной, до напряжённой линейной – в породах песчано-алевролитового состава создаёт условия для локализации золотого оруденения в межпластовых и седловидных жилах, зонах окварцевания различной морфологии, минерализованных зонах дробления. Это подтверждается наличием в пределах участка Дrajный и на соседней к западу площади, в левом борту р. Большой Тарын потенциально рудных объектов, имеющих схожие черты.

**Интрузивные образования**

Магматические образования непосредственно на площади участка не установлены; на сопредельной территории в бассейне руч. Пиль, в верховьях руч. Возвратного, а также на правобережье руч. Малютка известны позднеюрские дайки долеритов. Протяжённость даек 100-600 м, мощность от 0,8-1 до 15-20 м. Породы, слагающие интрузивные тела, имеют зеленовато-серый цвет, мелкозернистые с порфиробластовой, диабазовой, долеритовой структурами. Практически полностью состоят из вторичных минералов: карбоната, хлорита, актинолита, кварца и серицита.

Дайки содержат кварцевые прожилки, а также рассеянную вкрапленность пирита, редко арсенопирита. Изредка в них отмечается наличие золота до 2-5,6 г/т.

**Гидротермальные образования**

Гидротермальные образования широко развиты в терригенных породах участка Дrajное. Они представлены кварцевыми, карбонат-кварцевыми, хлорит-кварцевыми, реже сульфидно-кварцевыми жилами и прожилками различной морфологии, зонами жильно-прожилкового окварцевания (линейными штокверками) в песчаниках и пачках переслаивания их с алевролитами, а также в зонах дробления. Кварцевые жилы и линзы обычно непротяжённые – первые десятки метров, мощностью от 5-20 см до 0,5-1,5 м, протяжённость жильно-прожилковых зон 200-800 м, мощность достигает 10-15 м.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

В кварце в незначительном количестве присутствуют карбонаты, хлорит и сульфиды (1-5 %).

Кварцево-жильные гидротермальные образования золотоносны. Все известные проявления рудного золота на участке связаны с кварцевыми и сульфидно-кварцевыми жилами и прожилками.

Породы, вмещающие месторождение Дrajное практически не затронуты контрастными метасоматическими изменениями. Метасоматические изменения пород разделяются (Аристов, 2006) на предрудные (окварцевание, пропилитизация, сидеритизация), синрудные (березитизация, в т.ч. анкеритизация и серицитизация) и пострудные (карбонатизация, возможно аргиллизация).

Сотрудниками ВСЕГЕИ (Шатов, 2007) выделены метасоматические изменения пород березитового типа трёх минеральных разновидностей – серицитовых; хлорит-карбонатных и хлорит-гидросерицитовых. Гидротермально-метасоматические изменения на месторождении имеют приразломный характер. Выделяются маломощные зоны березитов, характеризующихся полиминеральным составом (кварц + серицит + хлорит + анкерит) и сланцеватой текстурой, унаследованной ими от динамометаморфизованных вмещающих терригенных пород. По данным работы (Шатов, 2007ф), гидротермально-измененные породы на месторождении Дrajное формируют зону северо-западного простирания шириной 170-400 м, протягивающуюся через всю площадь месторождения и приуроченную к зоне повышенной проницаемости.

#### **Строение рудных залежей**

Определяющее значение для локализации оруденения имеет постскладчатая трещиноватость и связанное с ней прожилковое окварцевание.

С учётом данных, полученных при проведении геологоразведочных работ 2014-2018 гг. уточнена пространственная привязка золотого оруденения. Золотоносное оруденение месторождения Дrajное определяется сочетанием пологих и крутопадающих кварцевых и сульфидно-кварцевых штокверков и жил, сопряженных с разрывными нарушениями. Выполненные в 2016-2017 гг. структурные исследования и интерпретация рудоносной структуры участка Террасовый, Дrajный, Перешеек показали их принципиальное сходство.

В структуре штокверков выделяются две системы крутопадающих прожилков и жил с углами падения 50-700, заполняющих инфраструктуру разломов – с азимутом падения около 2300 и около 3000. Вероятно, данные крутопадающие прожилки являлись рудоподводящими каналами, с которыми сопряжены пологие и субгоризонтальные прожилки, заполнившие трещины отрыва и раскрывшиеся сколы. Такие прожилки наиболее распространены, они могут быть как рудными, так и безрудными. Крутопадающие прожилки, падающие на север, юг и восток, как правило, безрудные.

Золотоносные кварцевые штокверки имеют пластинообразную форму и полого падают на юго-запад и северо-восток, реже залегают субгоризонтально.

Пологопадающие штокверки отвечают структурам надвигового типа, горизонтальные штокверки – структурам вертикального растяжения, сопряжённым с надвигами. Выделяются также крутопадающие линейные штокверки, сопряжённые с пологими штокверками и сопровождающиеся зонами дробления;

Рудные залежи фрагментарно могут быть «вложены» в кварцевые штокверки.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

30

Наиболее богатые золотом интервалы рудных тел тяготеют к участкам максимального содержания кварца в штокверках, областям развития пологих кварцевых жил в штокверках, интенсивной пиритизации и участкам развития арсенопирита.

Богатые золотом участки штокверков отвечают во многих случаях горизонтальным структурам растяжения, выполненными кварцевыми жилами в ядрах интенсивного прожилкования.

Внутреннее строение залежей представляет собой сочетание богатых участков маломощных, крутопадающих (разнонаправленных) кварцевых жил и прожилков, и слабо-золотоносных участков с более рассеянной кварцевой составляющей. Богатые участки характеризуется неравномерным распределением полезного компонента и содержанием золота в пробе более 10 г/т; слабо-золотоносными – сравнительно более равномерным распределением и содержаниями 1-3 г/т.

Мощность отдельных прожилков и жил колеблется от первых миллиметров до 1 м, а мощность зон повышенной трещиноватости и прожилкового окварцевания достигает 15-40 м.

В отдельных случаях присутствие золота не увязывается ни с какими жилами и штокверками или участками сульфидизации – их нет в рудных интервалах, и наоборот, интервалы с обильным прожилково-жильным окварцеванием и/или обильной пиритизацией могут совсем не содержать золота.

Характерной особенностью месторождения Дразное является расположение богатых рудных интервалов в пределах зон с арсенопиритовой вкрапленностью в алевропесчаниках. В интервалах без арсенопирита видимое золото отмечено редко.

В большинстве этих интервалов в жилах и прожилках наблюдалась бедная вкрапленность сфалерита, халькопирита и галенита, иногда буланжерита, блеклой руды и марказита. На участке Террасовый эти закономерности проявлены менее отчётливо – часто в пределах рудных интервалов с содержанием золота более 3 г/т арсенопирит отсутствует; не отмечены блеклая руда и буланжерит; иногда наблюдается богатое оруденение в кварц-кальцитовых и кварц-хлоритовых прожилках и жилах.

Статистический анализ данных по 16176 керновым пробам показывает положительные корреляции содержания золота и пирита, арсенопирита, галенита, сфалерита и халькопирита. Особенно отчётлива и однозначна связь золота с арсенопиритом. Для других рудных минералов (блеклая руда, буланжерит, марказит) такие связи не прослежены в связи с их чрезвычайно малой встречаемостью в пределах участка.

Промышленное оруденение в пределах штокверковых зон выделяется только по данным рядового опробования.

На лицензионной площади на момент написания отчёта выделено 29 рудных залежей (тел) на четырёх участках – Дразный и смежных с ним Перешеек, Террасовый и Северный, которые были разведаны в процессе ГРП 2015-2018 гг.

Участок Дразный располагается между разведочными профилями 250-1880, при этом стабильное оруденение, которое можно увязать в рудные залежи начинается лишь с 708 профиля. Наиболее протяжёнными и рудоёмкими залежами на участке являются 6, 9, 11 в которых заключены около 72% геологических запасов участка.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Участок Перешеек расположен северо-западной уч. Дrajный и разведан 12 профилями (2040-3480). Несмотря на то, что участок протяжен почти на 500 м, рудные залежи сконцентрированы в узкой полосе шириной 250-300 метров и заключённой между профилями 2220-2480. Преобладающая доля запасов участка сосредоточено в богатых и разведанных блоках 29С<sub>2</sub> и 31С<sub>2</sub>.

Участок Промежуточный расположен северо-западной уч. Перешеек и разведан 7 профилями (2620-3280). Длина рудных залежей от 60 до 180 м, ширина – от 40 до 150 м. Наибольшее количество запасов сосредоточено в залежи 38.

Участок Террасовый расположен северо-западной участка Перешеек и разведан 18 профилями (3700-5185). Рудные зоны прослежены в профилях 4210-4900. Тут рудные залежи более протяжённые, но менее мощные и богатые, чем на участке Перешеек. Длина залежей достигает 400-600 м, ширина крупных залежей на отдельных участках доходит до 180-2700 м. Почти все запасы (около 90 %) расположены в двух крупных залежах: 44 и 47

Участок Северный расположен ~1.5км севернее участка Террасовый. Самый бедный на всей лицензионной площади - из 26 профилей на протяжении 7 км, руда встречена лишь в двух – 6720 и 6800. Разведан профилями сетью 80\*60 и реже. По борту 0,4 г/т вскрыто 3 пересечения в соседних профилях, средней мощностью 4,95м и средним содержанием 0,83 г/т. По борту 0,5 г/т остаётся одно пересечение мощностью 10,34 м со средним 0,851 г/т. Таким образом квалифицировать запасы на этом участке на данный момент не представляется возможным.

#### **Группа сложности геологического строения**

При разработке ТЭО временных кондиций в 2011 г., а также при оперативном пересчёте запасов 2015г по совокупности параметров было принято отнесение месторождения к 3-ей группе сложности геологического строения.

Авторы так же, по совокупности рассмотренных параметров, относят месторождение Дrajное к 3-й группе по сложности геологического строения, так как заверочные и разведочные работы на месторождении показали сложное внутреннее строение залежей, которое можно охарактеризовать как сочетание линейных залежей, состоящих из каркаса обогащённых золотом (в т.ч. – видимым) жильно-прожилковых кварцево-рудных залежей (богатые >10 г/т, часты пробы с высокими - десятками-сотнями г/т содержаниями крупного золота) с неравномерным распределением золота, сочетающихся со штокверком кварцевых прожилков, выполненных рядовыми рудами (1-3 г/т) со сравнительно равномерным распределением золота, и со слабозолотоносным межзонным пространством, вследствие чего рудные залежи не имеют чётких границ и промышленные контуры устанавливаются только по данным сплошного опробования.

В качестве основных количественных показателей сложности строения рудных залежей использовались следующие величины: коэффициент рудоносности ( $K_p$ ), показатель сложности ( $q$ ) и коэффициенты вариации мощности ( $V_m$ ) и содержания ( $V_C$ ) в рудных пересечениях (Методические рекомендации по применению классификации... 2007).

Коэффициент рудоносности выражается как отношение линейных величин – длины рудных интервалов по скважинам или горным выработкам ( $l_p$ ) к общей длине пересечений в пределах рудной залежи ( $l_o$ ):

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

$$K_p = I_p / I_o$$

**Таблица 2.4.1 Коэффициент рудоносности**

Показатель	Значение
Коэффициент рудоносности бортовое содержание Au 0,3 г/т	0,65
Коэффициент рудоносности бортовое содержание Au 0,4 г/т	0,63
Коэффициент рудоносности бортовое содержание Au 0,5 г/т	0,65

Показатель сложности рассчитывается по отношению числа рудных пересечений ( $N_p$ ) к сумме всех разведочных пересечений (рудных, безрудных внутриконтурных  $N_B$  и законтурных  $N_3$ , обрисовывающих общую границу сложного объекта):

$$q = N_p / (N_p + N_B + N_3)$$

**Таблица 2.4.2 Показатель сложности**

Показатель	Значение
Число рудных пересечений ( $N_p$ ) бортовое содержание Au – 0,3 г/т	251
Число рудных пересечений ( $N_p$ ) бортовое содержание Au – 0,4 г/т	241
Число рудных пересечений ( $N_p$ ) бортовое содержание Au – 0,5 г/т	229
Сумма всех разведочных пересечений ( $N_p + N_B + N_3$ )	716
Показатель сложности бортовое содержание Au – 0,3 г/т	0,35
Показатель сложности бортовое содержание Au – 0,4 г/т	0,34
Показатель сложности бортовое содержание Au – 0,5 г/т	0,32

Коэффициент вариации мощности и коэффициент вариации содержания (в %) вычисляются общеизвестными способами по сумме разведочных данных:

$$V_m = S_m / M_{cp} * 100$$

$$V_c = S_c / C_{cp} * 100$$

где  $S_m$  и  $S_c$  – соответственно среднеквадратичные отклонения мощности единичных рудных пересечений и содержания в них полезного компонента от их среднеарифметических значений  $M_{cp}$  и  $C_{cp}$ .

**Таблица 2.4.3 Статистические характеристики распределения золота (г/т) и коэффициент вариации**

Показатель	0,3 г/т	0,4 г/т	0,5 г/т
Среднее	3,46	3,94	4,64
Медиана	1,63	1,87	2,24
Стандартное отклонение	7,98	8,36	9,51
Дисперсия выборки	63,82	69,93	90,57
Минимум	0,32	0,54	0,54
Максимум	122,29	122,29	122,29
Сумма	1563,92	2178,82	2310,72
Количество	452	553	498
Коэффициент вариации (VC)	230,57%	212,41%	205,11%

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						33
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

**Таблица 2.4.4 Коэффициент вариации мощности рудных интервалов**

Показатель	0,3 г/т	0,4 г/т	0,5 г/т
Минимум, м	0,5	0,5	0,5
Максимум, м	60	53,0	53,0
Среднее, м	9,39	8,71	8,65
Стандартное отклонение	9.76	8.97	9.07
Коэффициент вариации мощности ( $V_m$ )	103.84%	102.95%	104.89%

**Таблица 2.4.5 Количественные характеристики изменчивости основных свойств оруденения (золото рудное)**

Группа месторождений по сложности строения	Показатели изменчивости объектов разведки			
	формы			содержания
	$K_p$	$q$	$V_m, \%$	$V_c, \%$
1-я	0,9–1,0	0,8–0,9	<40	<40
2-я	0,7–0,9	0,6–0,8	40–100	40–100
3-я	0,4–0,7	0,4–0,6	100–150	100–150
4-я	<0,4	<0,4	>150	> 150

Показатель сложности в большей степени говорит о правильном выбранном направлении ведения ГРП, нежели о сложности строения месторождения. Поэтому данный показатель имеет косвенное отношение к обоснованию группы сложности геологического строения.

Таким образом, по всем количественным показателям сложности строения кроме коэффициента вариации содержания ( $V_c$ ) в рудных пересечениях, месторождение Дразное может быть отнесено к 3 группе сложности. Высокий для месторождения 3 группы коэффициент вариации содержания связан с наличием часто встречающихся скоплений, компактно расположенных, обогащённых золотом и не имеющих возможности геометризации при достигнутой плотности разведочной сети.

Выполненные расчёты в целом подтверждают сделанные ранее выводы об отнесении месторождения Дразное к 3-ей группе по сложности геологического строения согласно «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых, ФГУ ГКЗ, М., 2007 г.».

## 2.5. Вещественный состав и технологические свойства руд

Вещественный состав руд месторождения Дразное изучались в процессе технологических исследований.

В результате изучения вещественного состава всех исследованных проб установлено, что руды относятся к первичным золотокварцевым малосульфидным рудам.

Оруденение представлено золотоносными карбонат-кварцевыми прожилками в терригенных толщах без видимой связи с гранитоидами. Характерны золото-арсенопиритовая и золото-полиметаллическая продуктивные минеральные ассоциации.

Рудная минерализация прожилково-вкрапленная, представлена сульфидами, сульфосолями и самородным золотом.

Взам. Инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

34

### Минеральный состав руд.

Руды объекта относительно просты и однородны по составу. Они представлены в разной степени изменёнными вмещающими породами с вкрапленно-прожилковой золотоносной кварц-сульфидной минерализацией. Содержание кварца в рудах колеблется от 1 до 15%, редко достигает 20-30%, в среднем составляет 5%.

Пирит является доминирующим рудным минералом пирит-арсенопиритовой минеральной ассоциации. Рядовое содержание его 1-5%, достигает 10-50%. Основная часть пирита представлена разноминеральными кристаллическими сростками и агрегативными скоплениями, образующие совместно с кварцем прожилки, линзовидные обособления и гнезда, реже – сравнительно крупные мономинеральные линзы и желваки. Эти формы отмечаются параллельно с неравномерной тонкой и реже мелкокристаллической вкрапленностью пирита во вмещающих породах. Золотоносность пирита составляет 10,5-70,0 г/т.

Арсенопирит выявляется только в микровыделениях. Наибольшие его количества определены в пределах золотоносных интервалов, где они находятся практически на уровне содержаний пирита, иногда даже превышая их.

Другие рудные минералы в рудах и вмещающих породах представлены тонкой и микроскопической вкрапленностью халькопирита, сфалерита, галенита в породе и в кварц-пиритовых прожилках и гнездах.

Околорудные изменения слабые и обычно улавливаются на небольших расстояниях от залежей. Представлены они зонами слабого окварцевания, проявлением анкерита, кальцита, альбита, изредка хлорита.

Результаты количественного минералогического анализа приведены в таблице 2.5.1.

**Таблица 2.5.1 Минеральный состав продуктов обогащения**

Минералы, группы минералов	ТП-1			ТП-2		
	Промпродукт гравитации	Флото-концентрат	Хвосты флотации	Промпродукт гравитации	Флото-концентрат	Хвосты флотации
Массовая доля, %						
Кварц	1,5	36,5	53	0,2	24	54,5
Глинисто-сланцисто-гидрослюдистые (серицит, гидросерицит, иллит, каолинит)	0,7	13	28,6	0,4	6,6	22
Полевые шпаты	0,2	2,3	3,4	0,2	2	7,1
Хлорит	0,4	3,8	5,6	0,3	8	8,9
Карбонаты (кальцит, доломит, анкерит, сидерит)	2,7	3,9	6,8	2,5	1,9	5,9
Пирит	87,5	28,1	1	86,2	40,1	0,6
Арсенопирит	5,6	1	Ред. з.	8,1	1,5	0,1
Сфалерит	Ред. з.			Ред. з.	0,1	Ред. з.
Галенит	0,2	Ред. з.		0,6	0,1	
Халькопирит, халькозин, ковеллин,	0,3			Ред. з.		0,4
Блеклая руда, антимонит, пирротин	0,1	Ред. и ед. з.		0,2	0,1	Ед. з.
Ярозит, скородит	0,3	Ред. з.		0,3	Ред. з.	
Гидроксиды железа (лимонит, гидрогетит, гетит)	0,1	Ред. з.	0,1	0,1	Ред. з.	0,1
Углеродистое вещество	0,5	11,4	1,5	0,5	15,6	0,8
Итого	100	100	100	100	100	100

Примечание: Ред. з. – редкие зерна, Ед. з. – единичные зерна

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.				
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

35

Статистический анализ показывает положительные корреляции содержаний золота и пирита, арсенопирита, галенита, сфалерита и халькопирита. Особенно отчётлива и однозначна связь золота с арсенопиритом.

Основным ценным компонентом является золото с содержанием от 2,5 до 20,7 г/т. Золото самородное, главным образом, умеренно высокопробное.

Серебро с содержанием от 1,0 до 3,5 г/т рассматривается в качестве попутного компонента, пробность серебра варьирует в пределах 848-890‰.

Доля цветных металлов весьма незначительна.

Содержание вредных примесей. Сера практически полностью находится в сульфидной форме. Количество мышьяка составляет десятые процента.

### Химический состав руд

Химический состав руд месторождения приведён на основании изучения технологических проб (табл. 2.5.2).

**Таблица 2.5.2 Результаты химического и пробирного анализа проб руды**

Соединения и элементы	Содержание, %						
	Проба №4	Проба №2Д	Проба №5			Проба ТП-1	Проба ТП-2
			ЦНИГРИ	ИРГИРЕДМЕТ	ЭСТА geo		
SiO <sub>2</sub>	55,35	69,9	56,28	61,0	58,75	66,4	67,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,78	11,9	14,29	19,2	16,32	16,7	13,5
TiO <sub>2</sub>	1,00	1,30	1,07	1,22	1,22	0,51	0,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,32	5,16	8,83	5,68	8,75		
CaO	1,94	1,40	1,86	1,73	1,45	1,36	1,34
MgO	2,12	1,58	2,42	2,10	2,00	2,88	2,39
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,23	0,086	0,21	0,20	0,27	0,16	0,19
K <sub>2</sub> O	0,35	2,10	2,33	2,80	2,36	2,70	2,25
Na <sub>2</sub> O	0,23	0,24	0,59	0,60	0,60	0,375	0,505
MnO	0,08	0,075	0,057	0,078	0,10	0,058	0,064
Собщая	2,15	1,81	1,29	1,19	1,10	2,85	1,77
Сульфидная	2,10	1,71	1,09	1,09	-	2,85	1,57
Cu	0,041	0,018	0,0086	0,002	-	0,0054	<0,001
Zn	0,017	0,01	<0,01	0,01	-	0,011	0,015
Pb	<0,01	0,002	0,014	0,001	-	0,081	<0,001
As	0,14	0,16	0,065	0,068	0,14	0,106	0,102
Sb	<0,01	0,06	0,019	<0,001	-	0,0038	<0,001
Сорг	0,52	0,46	0,55	0,62	0,57	0,95	0,66
Au, г/т	5,03	20,4	9,1	8,4	6,11	2,5	8,0
Ag, г/т	1,7	1,58	1,5	<1,0	-	2,60	3,65

### Гранулометрический состав и распределение золота

Самородное золото приурочено к участкам сгущения сульфидной минерализации и преимущественно находится в свободной форме. Размер зёрен самородного золота находится в диапазоне от микронных выделений до 10-12 мм. Состав самородного золота достаточно устойчив.

Распределение золота по крупности в пробах руды неравномерное (табл. 2.5.3).

Взам. Инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

36

**Таблица 2.5.3 Результаты гранулометрического анализа проб руды и распределения золота по классам крупности**

Класс, мм	Проба №4			Проба №2Д		
	Выход, %	Содержание Au, г/т	Распределение Au, %	Выход, %	Содержание Au, г/т	Распределение Au, %
-2+1	14,02	1,56	4,11	18,14	38,20	41,00
-1+0,5	12,81	10,57	25,47	15,00	36,00	32,00
-0,5+0,25	20,37	9,11	34,91	13,91	42,50	17,70
-0,25+0,1	25,21	5,98	28,37	10,23	6,80	4,10
-0,1+0,071	6,45	2,44	2,96	38,00	1,93	4,30
-0,07+0,044	3,23	2,55	1,55			
-0,044	17,91	0,78	2,63			
Итого	100,00	5,32	100,00	100,00	16,89	100,00

Класс, мм	Проба №5								
	ЦНИГРИ			ИРГИРЕДМЕТ			ЭСТАгео		
	Выход %	Сод-е Au, г/т	Распределение Au, %	Выход %	Сод-е Au, г/т	Распределение Au, %	Выход %	Сод-е Au, г/т	Распределение Au, %
-2+1	7,50	4,78	3,98	3,92	48,50	22,60	4,69	0,86	0,52
-1+0,5	14,22	14,42	22,76	10,24	26,00	30,90	10,05	34,5	44,63
-0,5+0,25	18,11	12,62	25,38	16,43	19,5	18,6	13,15	12,2	20,66
-0,25+0,1	18,48	10,62	21,78	10,86	6,25	7,90	12,45	6,36	10,21
-0,1+0,071	7,82	7,52	6,53	4,80	6,50	3,60	7,92	4,59	4,68
-0,07+0,044	17,09	6,82	12,94	53,75	2,63	16,40	6,98	7,04	6,32
-0,044	16,78	3,52	6,63				44,76	2,25	12,98
Итого	100,00	9,01	100,0	100,0	8,60	100,00	100,0	7,77	100,0

Видимое золото (0,1-7 мм) отмечается в рудных интервалах достаточно часто в кварцевых и кварц-анкеритовых прожилках и жилах в ассоциации со всеми перечисленными выше рудными минералами.

Морфология зёрен разнообразная, преобладают пластинчатые и комковатые золотины. Чаще всего золото отмечалось в прожилках с сульфидной вкрапленностью, значительно реже – в мономинеральных кварцевых.

#### **Механические свойства руд**

В результате изучения физико-механических свойств руды и параметров рудоподготовки определено, что руды месторождения Дразное относятся к IV категории крепости и являются довольно крепкими породами (классификация горных пород по проф. М. М. Протодяконову).

Рабочий индекс измельчаемости руды по Бонду для пробы ТП-1 месторождения составляет 14,47 кВт\*ч/т, ТП-2 – 15,49 кВт\*ч/т. Индекс абразивности Бонда (Ai) пробы руды ТП-1 – 0,16, пробы руды ТП-2 – 0,15.

В рамках выполнения инженерно-геологических изысканий на объекте: «Строительство первой очереди Тарынского горно-обогатительного комбината» лабораторией ООО «ГИНГЕО» были определены значения плотности скальных грунтов (алевролитов) на площадке карьера. Общее количество определений – 36. По результатам лабораторных исследований плотность алевролитов изменяется от 2,67 до 2,79 г/см<sup>3</sup> (т/м<sup>3</sup>), при среднем значении 2,74 г/см<sup>3</sup> (т/м<sup>3</sup>). Определения плотности грунтов выполнены согласно требований п. 7 ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							37

Именно масса 2,74 т/м<sup>3</sup> применялась для оперативного пересчета запасов по состоянию на 01.09.2014г. выполненного АО «ТЗКР» совместно с ОАО «ИРГИРЕДМЕТ». Запасы с этой объемной массой были утверждены ТКЗ Якутнедра (протокол № 406 от 09.07.2015г.). Одной из рекомендаций ТКЗ было «уточнить значение объемной массы руд месторождения».

В связи с этим в рамках «Проект на проведение разведочных работ на рудное золото и серебро на месторождении «Дражное» в пределах Тарынского рудного поля в республике Саха (Якутия)» были отобраны и проанализированы 467 образцов. В результате обработки образцов среднее значение объемной массы составило 2,72 т/м<sup>3</sup>

Средний коэффициент крепости вмещающих пород по шкале профессора М.М. Протоdjeяконова составляет 6,5 – 11.

## 2.6. Попутные полезные ископаемые

Попутным компонентом на месторождении Дражное является серебро. Учитывая сравнительно высокий порог определения серебра и низкое содержание его в рудах месторождения Дражное, было принято решение об отказе от определения серебра в частных пробах пробирным анализом.

При подсчёте запасов выявлена значимая корреляция золота с серебром на участках Дражный и Перешеек. Для расчёта средних содержаний в блоках участков Дражный и Перешеек были приняты линейные уравнения регрессии. Подсчёт запасов серебра проведён в контурах подсчёта запасов золота.

## 2.7. Границы и запасы карьерного поля

С учётом данных, полученных при проведении геологоразведочных работ 2014-2018 гг. золотоносное оруденение месторождения Дражное представляет собой субгоризонтальные и пологозалегающие штокверкообразные жильно-прожилковые зоны со сложным внутренним строением и весьма неравномерным распределением золота.

В морфологическом плане месторождение представляют собой штокверковую структуру с падением под углом 21-50°. Промышленное оруденение в пределах штокверковых зон выделяется только по данным рядового опробования.

Внутреннее строение представляет собой сочетание богатых участков маломощных, крутопадающих разнонаправленных кварцевых жил и прожилков, и слабо-золотоносных участков с более рассеянной кварцевой составляющей. Богатые участки характеризуется неравномерным распределением полезного компонента и содержанием золота в пробе более 10 г/т; слабо-золотоносными – сравнительно более равномерным распределением и содержаниями 1-3 г/т.

На лицензионной площади по результатам геологоразведочных работ 2015-2018 гг. выделено 30 рудных залежей (тел) на трёх участках – Дражный и смежных с ним Перешеек и Террасовый.

Участок Дражный наиболее богатый (68-72% руды, и 53-56% металла (в зависимости от варианта бортового содержания золота) от всех подсчитанных запасов на лицензионной площади.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

38

Участок Перешеек расположен северо-западной участка Дrajный и разведан 15 профилями (1795-3480). Несмотря на то, что участок протяжен почти на 2 км, рудные залежи сконцентрированы в узкой полосе шириной 200 метров и заключённой между профилями 2220-2420.

На участке Перешеек сконцентрировано 12-14% руды, и 33-36% металла.

Участок Террасовый расположен северо-западной участка Перешеек и разведан 17 профилями (3800-5400). На участке выделено 4-е рудных зоны. Рудные зоны прослежены в профилях 4210-5050. Тут рудные залежи более протяжённые, но менее мощные и богатые, чем на участке Перешеек. На участке Террасовый сконцентрировано 16-18% руды, и 11-12% металла.

В результате разработанных технико-экономических расчётов, а также горнотехнических особенностей планируемой системы отработки месторождения и других факторов, выбраны следующие кондиционные показатели для генерального подсчёта запасов:

- балансовые запасы подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера;
- бортовое содержание золота для выделения рудных интервалов внутри минерализованной зоны – 0,3 г/т;
- минимальная истинная мощность рудного интервала, включаемого в подсчёт запасов – 5 м;
- при меньшей мощности, но более высоком содержании золота в рудном интервале руководствоваться метрограммом 1,5 м\*г/т;
- максимальная истинная мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчёт запасов – 5 м.
- к забалансовым запасам отнести запасы, находящиеся за экономически обоснованным контуром карьера.

В качестве попутного компонента в балансовых и забалансовых запасах подсчитать запасы серебра.

К балансовым отнесены запасы в контурах экономически обоснованного в ТЭО постоянных разведочных кондиций карьера. К забалансовым отнесены запасы за пределами экономически обоснованного карьера.

Запасы, по данным подсчёта запасов ТЭО по состоянию на 01.01.19 приведены в таблицах ниже.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Таблица 2.7.1 Запасы руды месторождения Дразное на 01.01.2019 г

Участок	Категория запасов	Запасы руды, тыс. т.	Содержание золота, г/т	Запасы золота, т.	Содержание серебра, г/т	Запасы серебра, т.
<b>Балансовые</b>						
Дразное	C <sub>1</sub>	2376,1	4,56	10,84	1,25	2,963
	C <sub>2</sub>	2957,8	4,37	12,916	1,22	3,613
	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	5333,9	4,45	23,756	1,23	6,576
Перешеек	C <sub>2</sub>	631	5,75	3,628	1,12	0,706
Террасовый	C <sub>2</sub>	1373,9	3,52	4,838	1,44	1,978
Всего	C <sub>1</sub>	2376,1	4,562	10,84	1,247	2,963
	C <sub>2</sub>	4962,7	4,31	21,382	1,27	6,297
	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	7338,8	4,39	32,222	1,26	9,26
<b>Забалансовые</b>						
Дразное	C <sub>1</sub>	598,6	2,16	1,294	0,91	0,545
	C <sub>2</sub>	4726,1	1,83	8,624	0,87	4,095
	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	5324,7	1,86	9,918	0,87	4,64
Перешеек	C <sub>2</sub>	1445	1,30	1,88	0,92	1,329
Промежуточный	C <sub>2</sub>	1941,1	1,83	3,552	1,99	3,862
Террасовый	C <sub>1</sub>	591,3	1,84	1,086	1,44	0,851
	C <sub>2</sub>	796,5	1,47	1,17	1,44	1,148
	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	1387,8	1,63	2,256	1,44	1,999
Всего	C <sub>1</sub>	1189,9	3,311	2,38	1,07	1,396
	C <sub>2</sub>	8908,7	1,71	15,226	1,17	10,434
	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	10098,6	1,74	17,606	1,17	11,83
Итого по Месторождению	C <sub>1</sub>	3566	1,825	13,22	0,866	4,359
	C <sub>2</sub>	13871,4	2,64	36,608	1,21	16,731
	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	17437,4	2,86	49,828	1,21	21,09

Таблица 2.7.2 Поблочная ведомость подсчёта запасов. Борт 0.3 г/т. В контуре и за контуром ОГР.

Участок	Кат. запасов	№ Блока	Объем, тыс. м <sup>3</sup>	K <sub>p</sub>	Запасы руды, тыс. т.	Сод. Au, г/т	Сод. Au, огр. г/т	Запасы Au, т.	Запасы Au, огр. т.	Сод. Ag, огр., г/т*	Запасы Ag, огр., т.	
<b>В контуре ОГР</b>												
Дразное	C <sub>1</sub>	9-2C <sub>1</sub>	318,4	0,76	658,2	5,83	4,48	3,837	2,949	1,24	0,816	
	C <sub>1</sub>	9-3C <sub>1</sub>	467,2	0,59	749,8	2,83	2,83	2,122	2,122	1	0,75	
	C <sub>1</sub>	9-4C <sub>1</sub>	306,7	0,73	608,9	8,298	7,444	5,053	4,533	1,65	1,005	
	C <sub>1</sub>	10-2C <sub>1</sub>	165,1	0,8	359,2	3,44	3,44	1,236	1,236	1,09	0,392	
	Итого C <sub>1</sub>			1257,3	0,69	2376,1	5,16	4,56	12,248	10,84	1,25	2,963
	C <sub>2</sub>	9-1C <sub>2</sub>	183,3	0,93	463,6	1,929	1,929	0,894	0,894	0,88	0,408	
	C <sub>2</sub>	9-5C <sub>2</sub>	211,9	0,77	443,7	4,7	4,7	2,085	2,085	1,27	0,563	
	C <sub>2</sub>	9-6C <sub>2</sub>	260,3	0,9	637,2	4,158	4,158	2,649	2,649	1,19	0,758	
	C <sub>2</sub>	10-1C <sub>2</sub>	149,7	0,82	333,9	4,195	4,195	1,401	1,401	1,2	0,401	
	C <sub>2</sub>	11C <sub>2</sub>	109,9	0,9	269	26,769	13,754	7,201	3,7	2,54	0,683	
	C <sub>2</sub>	13C <sub>2</sub>	253,5	0,29	200	4,235	4,235	0,847	0,847	1,2	0,24	
	C <sub>2</sub>	14C <sub>2</sub>	13,4	1	36,3	3,07	3,07	0,111	0,111	1,04	0,038	

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

40

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Участок	Кат. запасов	№ Блока	Объем, тыс. м <sup>3</sup>	K <sub>p</sub>	Запасы руды, тыс. т.	Сод. Au, г/т	Сод. Au, огр. г/т	Запасы Au, т.	Запасы Au, огр. т.	Сод. Ag, огр., г/т*	Запасы Ag, огр., т.
	C <sub>2</sub>	15C <sub>2</sub>	31,2	1	84,9	1,207	1,207	0,102	0,102	0,78	0,066
	C <sub>2</sub>	18-1C <sub>2</sub>	48,4	0,47	61,9	6,555	6,555	0,406	0,406	1,53	0,095
	C <sub>2</sub>	18-2C <sub>2</sub>	47,6	0,78	100,9	1,568	1,568	0,158	0,158	0,83	0,084
	C <sub>2</sub>	20-1C <sub>2</sub>	21,1	0,79	45,3	5,487	3,081	0,249	0,14	1,04	0,047
	C <sub>2</sub>	20-2C <sub>2</sub>	21,3	0,78	45,1	1,564	1,564	0,071	0,071	0,83	0,037
	C <sub>2</sub>	20-3C <sub>2</sub>	89,2	0,58	140,8	1,369	1,369	0,193	0,193	0,8	0,113
	C <sub>2</sub>	20-4C <sub>2</sub>	10,1	0,49	13,5	2,123	2,123	0,029	0,029	0,91	0,012
	C <sub>2</sub>	22C <sub>2</sub>	42,8	0,68	79,2	1,612	1,612	0,128	0,128	0,83	0,066
	C <sub>2</sub>	27C <sub>2</sub>	1,4	0,68	2,5	0,948	0,948	0,002	0,002	0,74	0,002
	Итого C <sub>2</sub>		1495,0	0,73	2957,8	5,59	4,37	16,526	12,916	1,22	3,613
	Итого C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>		2752,3	0,71	5333,9	5,40	4,45	28,774	23,756	1,23	6,576
Перешеек	C <sub>2</sub>	29C <sub>2</sub>	261,8	0,65	462,8	8,008	4,863	3,706	2,251	1,04	0,481
	C <sub>2</sub>	31C <sub>2</sub>	65,5	0,74	131,8	14,053	9,217	1,852	1,215	1,43	0,188
	C <sub>2</sub>	32C <sub>2</sub>	13,4	1	36,4	4,448	4,448	0,162	0,162	1,03	0,037
	Итого C <sub>2</sub>		340,6	0,68	631	9,07	5,75	5,72	3,628	1,12	0,706
Террасовый	C <sub>2</sub>	44-2C <sub>2</sub>	58,9	0,73	116,9	3,408	3,294	0,398	0,385	1,44	0,168
	C <sub>2</sub>	44-3C <sub>2</sub>	325,8	0,79	700,2	4,926	4,138	3,449	2,897	1,44	1,008
	C <sub>2</sub>	45C <sub>2</sub>	27,8	1	75,6	5,011	5,011	0,379	0,379	1,44	0,109
	C <sub>2</sub>	47C <sub>2</sub>	186,2	0,95	481,2	2,674	2,446	1,287	1,177	1,44	0,693
	Итого C <sub>2</sub>		598,7	0,84	1373,9	4,01	3,52	5,513	4,838	1,44	1,978
В контуре ОГР	<b>Всего C<sub>1</sub></b>		<b>1257,3</b>	<b>0,69</b>	<b>2376,1</b>	<b>5,155</b>	<b>4,562</b>	<b>12,248</b>	<b>10,84</b>	<b>1,247</b>	<b>2,963</b>
	<b>Всего C<sub>2</sub></b>		<b>2434,3</b>	<b>0,75</b>	<b>4962,7</b>	<b>5,59</b>	<b>4,31</b>	<b>27,759</b>	<b>21,382</b>	<b>1,27</b>	<b>6,297</b>
	<b>Всего C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub></b>		<b>3691,6</b>	<b>0,73</b>	<b>7338,8</b>	<b>5,45</b>	<b>4,39</b>	<b>40,007</b>	<b>32,222</b>	<b>1,26</b>	<b>9,26</b>
<b>За контуром ОГР</b>											
Дражное	C <sub>1</sub>	9-2C <sub>1z</sub>	10,3	1	28,1	1,897	1,897	0,053	0,053	0,87	0,024
	C <sub>1</sub>	9-3.1C <sub>1z</sub>	221,5	0,49	295,2	2,258	2,258	0,667	0,667	0,92	0,272
	C <sub>1</sub>	9-3.2C <sub>1z</sub>	69,6	0,8	151,5	1,279	1,279	0,194	0,194	0,79	0,12
	C <sub>1</sub>	9-4.1C <sub>1z</sub>	67,8	0,65	119,9	3,143	3,143	0,377	0,377	1,05	0,126
	C <sub>1</sub>	9-4.2C <sub>1z</sub>	1,4	1	3,9	0,66	0,66	0,003	0,003	0,7	0,003
	Итого C <sub>1</sub>		370,7	0,59	598,6	2,16	2,16	1,294	1,294	0,91	0,545
	C <sub>2</sub>	5C <sub>2z</sub>	445,1	0,15	181,6	4,786	4,786	0,869	0,869	1,28	0,232
	C <sub>2</sub>	6C <sub>2z</sub>	711,6	0,76	1471	1,765	1,765	2,596	2,596	0,86	1,265
	C <sub>2</sub>	7C <sub>2z</sub>	373,2	0,72	730,8	1,41	1,41	1,03	1,03	0,81	0,592
	C <sub>2</sub>	8C <sub>2z</sub>	9,9	1	27	1,415	1,415	0,038	0,038	0,81	0,022
	C <sub>2</sub>	9-1C <sub>2z</sub>	332,2	0,57	515	1,962	1,962	1,01	1,01	0,88	0,453
	C <sub>2</sub>	9-5.1C <sub>2z</sub>	134,9	0,77	282,6	1,556	1,556	0,44	0,44	0,83	0,235
	C <sub>2</sub>	9-5.2C <sub>2z</sub>	14,0	0,34	13	1,169	1,169	0,015	0,015	0,77	0,01
	C <sub>2</sub>	9-6.1C <sub>2z</sub>	17,4	0,37	17,5	2,89	2,89	0,051	0,051	1,01	0,018
	C <sub>2</sub>	9-6.2C <sub>2z</sub>	6,7	1	18,3	0,638	0,638	0,012	0,012	0,7	0,013
C <sub>2</sub>	10-1C <sub>2z</sub>	91,9	0,26	65	2,278	2,278	0,148	0,148	0,93	0,06	
C <sub>2</sub>	11C <sub>2z</sub>	31,6	0,79	68	1,047	1,047	0,071	0,071	0,75	0,051	
											Лист
3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ											41
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата						

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Участок	Кат. запасов	№ Блока	Объем, тыс. м <sup>3</sup>	K <sub>p</sub>	Запасы руды, тыс. т.	Сод. Au, г/т	Сод. Au, огр. г/т	Запасы Au, т.	Запасы Au, огр. т.	Сод. Ag, огр., г/т*	Запасы Ag, огр., т.	
	C <sub>2</sub>	13C <sub>2Z</sub>	299,3	0,62	504,7	1,564	1,564	0,789	0,789	0,83	0,419	
	C <sub>2</sub>	17C <sub>2Z</sub>	131,2	0,43	153,5	2,716	2,716	0,417	0,417	0,99	0,152	
	C <sub>2</sub>	18C <sub>2Z</sub>	326,4	0,53	470,5	1,518	1,518	0,714	0,714	0,82	0,386	
	C <sub>2</sub>	19C <sub>2Z</sub>	8,4	1	23	3,311	3,311	0,076	0,076	1,07	0,025	
	C <sub>2</sub>	21C <sub>2Z</sub>	75,5	0,69	141,8	1,916	1,916	0,272	0,272	0,88	0,125	
	C <sub>2</sub>	22C <sub>2Z</sub>	27,6	0,57	42,8	1,773	1,773	0,076	0,076	0,86	0,037	
	Итого C <sub>2</sub>			3037,0	0,57	4726,1	1,83	1,83	8,624	8,624	0,87	4,095
	Итого C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>			3407,7	0,57	5324,7	1,86	1,86	9,918	9,918	0,87	4,64
Перешеек	C <sub>2</sub>	29C <sub>2Z</sub>	27,7	1	75,3	1,783	1,783	0,134	0,134	0,89	0,067	
	C <sub>2</sub>	31C <sub>2Z</sub>	282,7	0,93	715,1	1,323	1,323	0,946	0,946	0,87	0,622	
	C <sub>2</sub>	33C <sub>2Z</sub>	449,3	0,49	598,9	1,037	1,037	0,621	0,621	0,97	0,581	
	C <sub>2</sub>	35C <sub>2Z</sub>	20,5	1	55,7	3,217	3,217	0,179	0,179	1,06	0,059	
	Итого C <sub>2</sub>			780,2	0,68	1445	1,30	1,30	1,88	1,88	0,92	1,329
Промежуточный	C <sub>2</sub>	38-1C <sub>2Z</sub>	567,9	0,42	648,7	1,648	1,648	1,069	1,069	1,99	1,291	
	C <sub>2</sub>	38-2C <sub>2Z</sub>	262,4	0,75	535,3	2,341	2,336	1,253	1,25	1,99	1,065	
	C <sub>2</sub>	40C <sub>2Z</sub>	330,8	0,62	557,9	1,581	1,581	0,882	0,882	1,99	1,11	
	C <sub>2</sub>	41C <sub>2Z</sub>	77,7	0,5	105,6	2,017	2,017	0,213	0,213	1,99	0,21	
	C <sub>2</sub>	42C <sub>2Z</sub>	34,4	1	93,6	1,476	1,476	0,138	0,138	1,99	0,186	
	Итого C <sub>2</sub>			1273,2	0,56	1941,1	1,83	1,83	3,555	3,552	1,99	3,862
Террасовый	C <sub>1</sub>	44-1C <sub>1Z</sub>	258,8	0,84	591,3	1,837	1,837	1,086	1,086	1,44	0,851	
	Итого C <sub>1</sub>			258,8	0,84	591,3	1,84	1,84	1,086	1,086	1,44	0,851
	C <sub>2</sub>	43C <sub>2Z</sub>	190,3	0,35	181,2	1,162	1,162	0,211	0,211	1,44	0,261	
	C <sub>2</sub>	44-2C <sub>2Z</sub>	133,5	1	363,2	1,769	1,769	0,643	0,643	1,44	0,523	
	C <sub>2</sub>	44-3.1C <sub>2Z</sub>	25,6	1	69,8	1,297	1,297	0,091	0,091	1,44	0,101	
	C <sub>2</sub>	44-3.2C <sub>2Z</sub>	16,0	0,41	17,8	0,75	0,75	0,013	0,013	1,44	0,026	
	C <sub>2</sub>	44-3.3C <sub>2Z</sub>	10,5	1	28,5	0,589	0,589	0,017	0,017	1,44	0,041	
	C <sub>2</sub>	45C <sub>2Z</sub>	43,9	1	119,4	1,346	1,346	0,161	0,161	1,44	0,172	
	C <sub>2</sub>	47C <sub>2Z</sub>	6,1	1	16,6	2,026	2,026	0,034	0,034	1,44	0,024	
	Итого C <sub>2</sub>			426,0	0,69	796,5	1,47	1,47	1,17	1,17	1,44	1,148
	Итого C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>			684,8	0,75	1387,8	1,63	1,63	2,256	2,256	1,44	1,999
За контуром ОГР	<b>Всего C<sub>1</sub></b>		<b>629,5</b>	<b>0,69</b>	<b>1189,9</b>	<b>3,311</b>	<b>3,311</b>	<b>2,38</b>	<b>2,38</b>	<b>1,07</b>	<b>1,396</b>	
	<b>Всего C<sub>2</sub></b>		<b>5516,4</b>	<b>0,59</b>	<b>8908,7</b>	<b>1,71</b>	<b>1,71</b>	<b>15,229</b>	<b>15,226</b>	<b>1,17</b>	<b>10,434</b>	
	<b>Всего C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub></b>		<b>6145,9</b>	<b>0,60</b>	<b>10098,6</b>	<b>1,74</b>	<b>1,74</b>	<b>17,609</b>	<b>17,606</b>	<b>1,17</b>	<b>11,83</b>	
Итого по Месторождению	<b>Всего C<sub>1</sub></b>		<b>1886,8</b>	<b>0,69</b>	<b>3566</b>	<b>1,825</b>	<b>1,825</b>	<b>14,628</b>	<b>13,22</b>	<b>0,866</b>	<b>4,359</b>	
	<b>Всего C<sub>2</sub></b>		<b>7950,7</b>	<b>0,64</b>	<b>13871,4</b>	<b>3,10</b>	<b>2,64</b>	<b>42,988</b>	<b>36,608</b>	<b>1,21</b>	<b>16,731</b>	
	<b>Всего C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub></b>		<b>9837,5</b>	<b>0,65</b>	<b>17437,4</b>	<b>3,30</b>	<b>2,86</b>	<b>57,616</b>	<b>49,828</b>	<b>1,21</b>	<b>21,09</b>	
запасы месторождения Дразное на 01.01.2020 г. приведены в таблице 2.7.3.												
Взам. Инв. №												
Подп. и дата												
Инв. № подл.												
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						Лист
												42

**Таблица 2.7.3 Балансовые запасы месторождения Дrajное по состоянию на 01.01.2020**

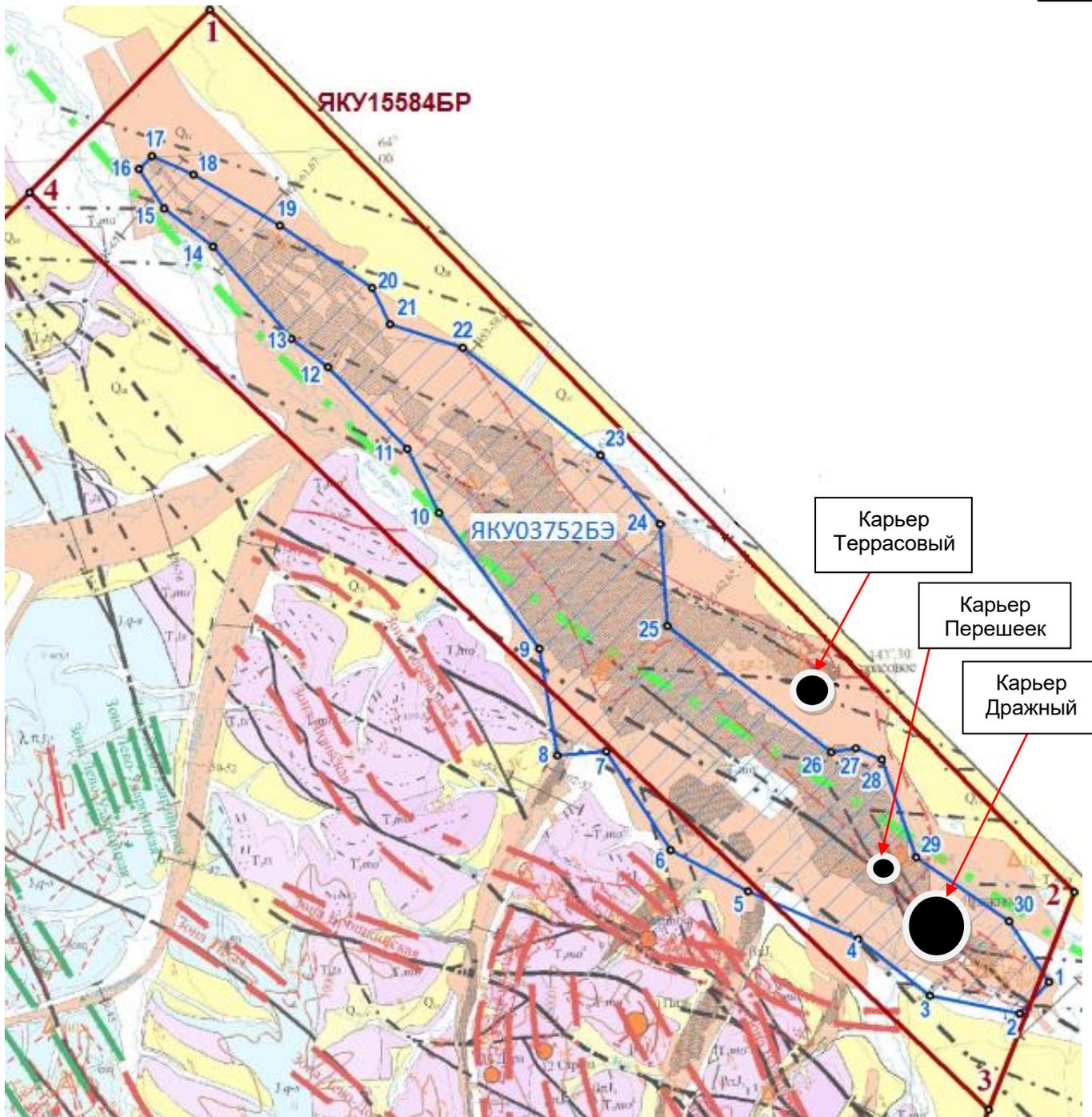
Участок	Категория запасов	Запасы руды, тыс. т.	Содержание. золота, г/т	Запасы золота, т.	Содержание. серебра, г/т	Запасы серебра, т.
Дrajное	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	4749,10	4,72	22,412	1,34	6,382
Перешеек	C <sub>2</sub>	631	5,75	3,628	1,12	0,706
Террасовый	C <sub>2</sub>	1373,9	3,52	4,838	1,44	1,978
Всего	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	6754,0	4,57	30,878	1,34	9,068

**Россыпное месторождение в контуре лицензии**

В пределах Лицензионного участка АО «ТЗРК» расположена площадь действующей лицензий на право пользования недрами ЯКУ 03752 БЭ принадлежащей АО «Поиск Золото» которая накладывается на границы проектируемых объектов месторождения «Дrajное».

Лицензия ЯКУ 03752 БЭ выдана АО «Поиск Золото» срок действия лицензии до 31.12.2032 г. целевое назначение работ добыча россыпного золота. Горный отвод по лицензии ЯКУ 03752 БЭ распространяется только на рыхлые четвертичные отложения и не затрагивает запасы месторождения Дrajное. Запасы россыпного золота утверждённые в пределах лицензии ЯКУ 03752 БЭ не попадают под площади отсыпки отвалов и проектируемых вспомогательных сооружений. Часть запасов попадающая в границы проектируемого карьера Дrajный будет передана для дальнейшей переработки АО «Поиск Золото», взаимодействие недропользователей в пределах площадей наложения запасов описано протоколом совместного решения № 121 от 18.07.2019 г. получено согласование на ведение горных работ АО «ТЗРК» в пределах горного отвода АО «Поиск Золото» (3105-2019-П-Д-ИОС7.2 Приложение 3). Управлением по недропользованию по Республике Саха (Якутия) (Якутнедра) выдана справка подтверждающая отсутствие утверждённых запасов под площадями планируемыми к использованию для размещения отвалов и временных вспомогательных сооружений. (приложение 6.1 и 6.2 том 5.7.2 шифр 3105-2019-П-Д-ИОС7.2). Схема размещения объектов и площадей с справкой о безрудности показана на чертеже 3105-2019-П-Д-00-ПЗУ лист 1 (том 2.2 шифр 3105-2019-П-Д-ПЗУ2).

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				



**Рисунок 2.7-1 Лицензии сторонних недропользователей на площади месторождения Дrajное**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

### 3. Условия эксплуатации месторождения

#### 3.1. Инженерно-геологические условия эксплуатации

Территория месторождения имеет очень сложное геокриологическое и геологическое строение. В геологическом строении площадок принимают участие четвертичные отложения неоднородные по возрасту, составу, мощности, генезису (аллювиальные, элювиальные, делювиально-солифлюкционные и др.), включающие мощные линзы прослои и пласты льда. Разрез сложен суглинками разной степени льдистости, супесями слабольдистыми, щебенистыми, гравийными и галечниковыми грунтами с супесчаным заполнителем, слабольдистым, а также техногенными грунтами, морозными, представленными щебнем и галькой гранитов и алевролитов с супесчаным заполнителем твёрдой консистенции. Сложное залегание четвертичных отложений отмечается как в фаціальном, так и в стратиграфическом отношении. В литературе такие толщи получили название «ледовый комплекс» [А. И. Калабин, Вечная мерзлота и гидрогеология Северо-востока СССР, Магадан 1960]. Эти отложения являются синкриогенными и ограничены по возрасту средним плейстоценом.

Грунты характеризуются массивными, слоистыми, сетчатыми, жильными и корковыми криогенными текстурами.

Подстилаются четвертичные отложения скальными грунтами, представленными алевролитами средненорийскими верхнего триаса темно-серого цвета, массивными, мелкозернистыми, слабыветрелыми, малопрочными, средней прочности и прочными, морозными.

Инженерные изыскания проводились с учётом требований нормативных документов и технических параметров проектируемых объектов.

В разрезе площадок проектируемых сооружений залегают одни и те же разновидности грунтов, но существуют некоторые отличия, заключающиеся лишь в разной мощности литологических слоёв.

#### **Карьер Дrajный**

Абсолютные отметки площадки карьера Дrajный составляют 750,0-780,9 м. Сводный геолого-литологический разрез представлен сверху вниз до глубины 350,0 м следующими грунтами:

- техногенный грунт, представлен щебенисто-галечниковым грунтом алевролита серого цвета, морозным, с включениями валунов и глыб, с супесчаным заполнителем твёрдой консистенции. Встречен скважинами 1193-10, 1193-13, 1193-14, 1193,-15, К-5, К-6, К-7 в интервале глубин 0,0-20,5 м. Мощность слоя 5,0-20,5 м. Абсолютные отметки подошвы слоя составляет 556,3-762,1 м;

- щебенистый грунт алевролита, серого цвета, морозный, с супесчаным заполнителем, твёрдой консистенции. Встречен всеми скважинами в интервалах глубин 0,0-345,4 м, мощность слоя составляет 0,5-17,4 м. Абсолютная отметка подошвы слоя 424,4-753,0 м.

- алевролиты средненорийские верхнего триаса темно-серого цвета, массивной текстуры, мелкозернистой структуры, слабыветрелые, средней прочности. Встречены всеми скважинами в интервалах глубин 3,3-350,0 м. Мощность слоя от 0,4 до 107,6 м. Абсолютные отметки подошвы слоя 419,8-754,5 м.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

45

- алевролиты средненорийские верхнего триаса темно-серого цвета, массивной текстуры, мелкозернистой структуры, слабыветрелые, прочные. Встречены скважиной 1193-08 в интервале глубин 333,3-340,0 м. Мощность слоя 6,7 м. Абсолютная отметка подошвы слоя 417,87 м.

**Карьер Перешеек**

Абсолютные отметки площадки карьера Перешеек составляют 753,8-775,1 м. Сводный геолого-литологический разрез представлен сверху вниз до глубины 310,0 м следующими грунтами:

- техногенный грунт, представлен щебенисто-галечниковым грунтом алевролита серого цвета, морозным, с включениями валунов и глыб, с супесчаным заполнителем твердой консистенции. Встречен всеми скважинами в интервалах глубин 0,0-24,6 м. Мощность слоя 1,8-24,6 м. Абсолютные отметки подошвы слоя составляет 746,7-752,0 м;

- щебенистый грунт алевролита, серого цвета, морозный, с супесчаным заполнителем, твердой консистенции. Встречен всеми скважинами в интервалах глубин 2,0-297,5 м, мощность слоя составляет 0,4-21,4 м. Абсолютная отметка подошвы слоя 464,6-746,5 м.

- алевролиты средненорийские верхнего триаса темно-серого цвета, массивной текстуры, мелкозернистой структуры, слабыветрелые, средней прочности. Встречены всеми скважинами в интервалах глубин 1,8-310,0 м. Мощность слоя от 0,3 до 118,6 м. Абсолютные отметки подошвы слоя 452,1-751,8 м.

- алевролиты средненорийские верхнего триаса темно-серого цвета, массивной текстуры, мелкозернистой структуры, слабыветрелые, прочные. Встречены скважиной 2420-02 в интервале глубин 6,8-296,4 м. Мощность слоя 0,3-58,9 м. Абсолютная отметка подошвы слоя 465,7-750,2 м.

**Карьер Террасовый**

Абсолютные отметки площадки карьера Террасовый составляют 761,8-771,8 м. Сводный геолого-литологический разрез представлен сверху вниз до глубины 227,0 м следующими грунтами:

- техногенный грунт, представлен щебенисто-галечниковым грунтом алевролита серого цвета, морозным, с включениями валунов и глыб, с супесчаным заполнителем твердой консистенции. Встречен скважиной 4830-01 в интервале глубин 0,0-18,0 м. Мощность слоя 18,0 м. Абсолютная отметка подошвы слоя 746,9 м;

- галечниковый грунт аллювиальный серого цвета, с супесчаным заполнителем слабодистым. Встречен всеми скважинами кроме скважины 4830-01, мощность слоя от 9,6 до 27,2 м. Абсолютные отметки подошвы слоя изменяются от 744,6 до 758,5 м;

- щебенистый грунт алевролита, серого цвета, морозный, с супесчаным заполнителем, твердой консистенции. Встречен всеми скважинами в интервалах глубин 9,6-218,3 м, мощность слоя составляет 0,3-36,1 м. Абсолютная отметка подошвы слоя 548,4-752,6 м.

- алевролиты средненорийские верхнего триаса темно-серого цвета, массивной текстуры, мелкозернистой структуры, слабыветрелые, средней прочности. Встречены скважинами 4300-10, 4300-12, 4300-14, 4300-15, 4300-16, 4560-08, 4560-10, 4560-12, 4560-13, 4830-01, 4830-02, 4830-03, 4830-04, 4830-101, Т-2 в интервалах глубин 14,1-227,0 м. Мощность слоя от 0,3 до 95,8 м. Абсолютные отметки подошвы слоя 539,6-746,8 м.

Инв. № подл.	Взам. Инв. №
	Подп. и дата

- алевролиты средненорийские верхнего триаса темно-серого цвета, массивной текстуры, мелкозернистой структуры, слабовыветрелые, прочные. Встречены скважинами 4300-14, 4300-15, 4300-16, 4560-08, 4560-10, 4560-12, 4830-01, 4830-02, 4830-03, 4830-101 в интервале глубин 13,8-190,0 м. Мощность слоя 0,5-55,8 м. Абсолютная отметка подошвы слоя 577,4-751,4 м.

- алевролиты средненорийские верхнего триаса темно-серого цвета, массивной текстуры, мелкозернистой структуры, сильновыветрелые, малопрочные. Встречены скважинами 4300-10, 4300-12, 4300-14, 430016, 4560-17, Т-1, 4830-02, в интервале глубин 22,3-207,8 м. Мощность слоя 3,2-23,0 м. Абсолютная отметка подошвы слоя 558,9-736,5 м.

**Отвалы вскрышных пород.**

В основании отвалов вскрышных пород залегают следующие грунты:

- суглинок делювиально-солифлюкционный серо-коричневого цвета, слабльдистый, слоистой криогенной текстуры с включениями дресвы, гравия и гальки;
- суглинок делювиально-солифлюкционный серо-коричневого цвета, льдистый, слоистой криогенной текстуры с включениями дресвы, гравия и гальки;
- супесь аллювиальная серого цвета, слабльдистая, с включениями щебня, дресвы, гравия и гальки;
- техногенный грунт, представлен щебенисто-галечниковым грунтом алевролита серого цвета, морозным, с включениями валунов и глыб, с супесчаным заполнителем твердой консистенции;
- галечниковый грунт аллювиальный серого цвета, с супесчаным заполнителем слабльдистым;
- алевролиты средненорийские верхнего триаса темно-серого цвета, массивной текстуры, мелкозернистой структуры, слабовыветрелые, средней прочности.

В ходе проведения инженерно-геологических изысканий некоторыми скважинами встречен лёд. Мощность слоя 0,4-4,0 м.

В целом инженерно-геологические условия можно удовлетворительными.

**3.2. Гидрогеологические и геокриологические условия эксплуатации**

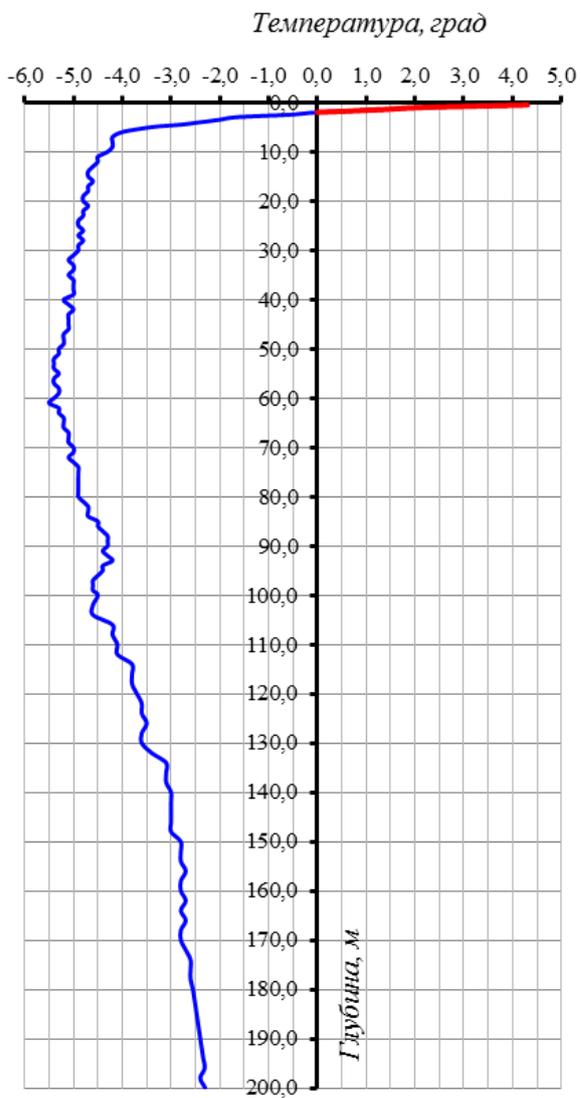
**Геокриологические условия месторождения**

С целью определения температурного режима грунтов в естественных и нарушенных мерзлотно-грунтовых условиях, а также для изучения естественного теплового поля криолитозоны и прогнозирования гипсометрического положения нижней границы многолетней мерзлоты в процессе геологоразведочных работ на площади месторождения Дрожное было проведено измерение температуры грунтов в гидрогеологических скважинах ГПП-1 и ГПП-2.

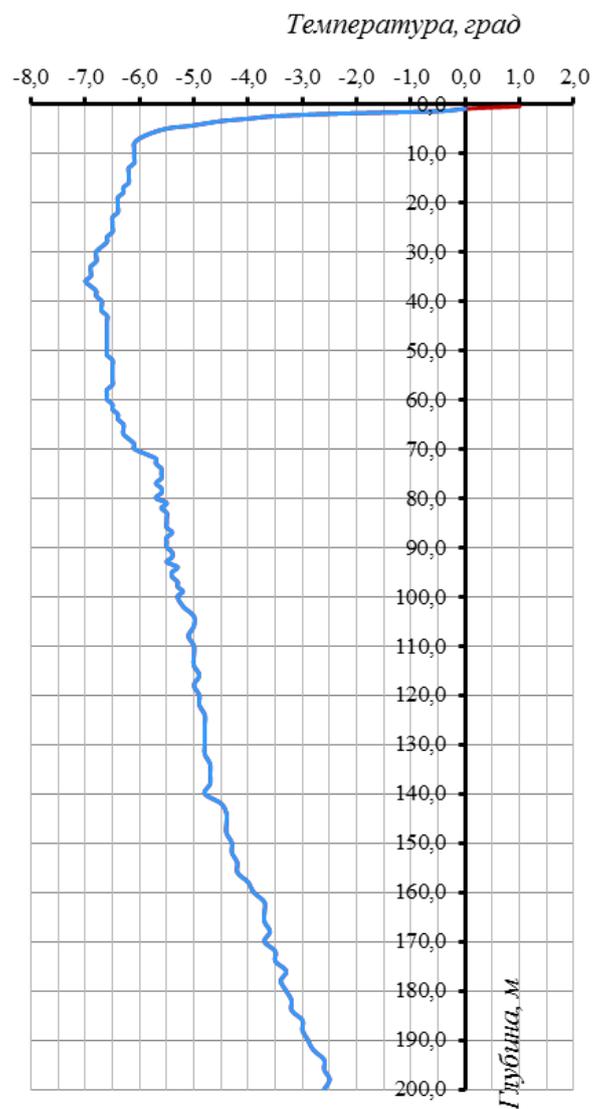
Результаты измерений показали, что на всем интервале бурения до глубины 200 м распространено поле отрицательных температур. При этом, полученные градиенты нарастания температур по скважине №ГПП-1 на глубинах от 100 до 200 м составляют 2,2 градуса, для скважины №ГПП-2 соответственно 2,7 градуса на 100 м. Исходя из полученных градиентов, можно прогнозировать положение нижней границы зоны многолетней мерзлоты в районе месторождения Дрожное. Она составит 350 м от дневной поверхности для скважины №ГПП-1 и 300 м – для скважины №ГПП-2.

Взам. Инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							47



Скважина ГГП-1



Скважина ГГП-2

**Рисунок 3.2-1 Изменение температуры грунтов с глубиной**

Таким образом, полученные данные показывают, что подошва многолетнемерзлых пород не вскрыта, и они залегают на всю изучаемую глубину месторождения (200 м).

В процессе изысканий, на основании инженерно-геологической документации керна скважин и термометрических наблюдений в скважинах ГГП-1 и ГГП-2, в пределах изучаемой территории выделяются ММП сливающегося типа, однослойного строения. Мёрзлые грунты, сцементированные льдом, отличаются устойчивостью по отношению к различным видам нагрузок при строительстве. Устойчивость ММП зависит от температуры, количества и характера распределения подземного льда. Показателем прочностного состояния ММП выступает льдистость, так как при оттаивании происходят осадки поверхности, неравномерность которых приводит к деформациям сооружений.

По литературным данным глубина слоя постоянных температур составляет 15-20 м, по изысканиям прошлых лет в скважине Гф-1 (промплощадка фабрики на месторождении «Дражное») глубина пояса постоянных температур установлена на глубине 10,5 м, значения температур на этой глубине составляют в среднем минус 5,9°С.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. Изв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Значения температур грунтов определяются климатическими, геолого-геоморфологическими факторами, литологическим составом грунтов, их влажностью, а также характером растительности. Мёрзлые грунты, слагающие основания проектируемых сооружений, на глубине 5,0 м характеризуются значениями температур минус 1,1 – минус 7,5°С, в среднем составляя минус 4,4°С.

Одним из основных элементов мерзлотной характеристики территории является слой сезонного оттаивания. Определение глубин сезонного оттаивания проводилось:

- методом непосредственных наблюдений по керну скважин;
- по данным термометрических наблюдений;
- расчётом по СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88 42.

По данным наблюдений в процессе бурения скважин и замеров температуры грунта (июль-август 2019 г.) установлено, что глубина сезонного оттаивания составляет для суглинка льдистого (ИГЭ-2) – 0,5-1,0 м; супеси слабольдистой (ИГЭ-3) – 0,6 м, щебенистого грунта (ИГЭ-5) – 1,0-1,5 м.

Нормативная глубина сезонного оттаивания, рассчитана согласно приложения Г СП 25.13330.2012, и составляет для техногенного грунта (ИГЭ-1а), представленного щебенисто-галечниковым грунтом алевролита – 3,0 м; суглинка слабольдистого (ИГЭ-2) – 1,5 м; суглинка льдистого (ИГЭ-2) – 1,2 м; супеси слабольдистой (ИГЭ-3б) – 1,6 м; гравийного грунта с супесчаным заполнителем, слабольдистым (ИГЭ-4) – 2,4 м; галечникового грунта с песчаным заполнителем, слабольдистым (ИГЭ-5) – 3,4 м; щебенистого грунта с супесчаным заполнителем, слабольдистым (ИГЭ-6) – 3,8 м; лёд (ИГЭ-8) – 4,2 м. Расчёты приведены для естественных условий, без учёта влияния техногенной нагрузки. По данным инженерно-геологических изысканий рекомендовано принять расчётные характеристики глубины сезонного оттаивания.

**Гидрогеологические условия месторождения.**

Месторождение расположено в пределах Яно-Индибирского криогенного напорного бассейна, в области сплошного распространения многолетнемерзлых пород (ММП). Мощность многолетнемерзлых пород составляет 297-430 м, местами уменьшаясь до 180 м в долинах крупных рек, где развиты редкие талики. Многолетнемерзлые породы испытывают в своей верхней части сезонные колебания температуры, которые затухают на глубине 15-20 м. Геотермический градиент в толще криолитозоны составляет – 3,3-2,8°С на 100 м.

По гидродинамическим и гидрохимическим показателям участок месторождения относится к территории затруднённого водообмена, который представляет собой переуглубленную зону выветривания, перекрытую водоупорными многолетнемерзлыми породами (ММП) и питающегося по отдельным локальным таликовым окнам. В гидрогеологическом отношении территория изысканий относится к бассейну р. Большой Тарын.

В пределах месторождения на процессы горных работ могут оказывать влияние, как поверхностные, так и подземные воды.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Поверхностные воды начинают функционировать в середине мая и заканчиваются в ноябре снеговым паводком, после чего реки переходят на зимний режим питания. Максимальный расход воды в р. Б. Тарын составляет около 300 м³/сек, по мере иссякания руслового стока и его промерзания, расход постепенно уменьшается, и сток полностью прекращается к середине зимы. Сточный период составляет 180-190 дней. Амплитуда колебаний уровня воды не превышает 2-3 м. Максимальная скорость течения составляет 3,92 м/сек, средняя – 1,0 м/сек. Средний годовой расход воды равен 7,92 м³/сек, суммарный годовой сток выражается величиной 0,249 м³. Модуль стока равен 6,6 л/сек с 1 км².

Наличие в разрезе многолетнемерзлых пород оказывает основополагающее значение на формирование, распространение, режим и динамику подземных вод. По отношению к толще многолетнемерзлым породам на участке выделяются следующие типы вод (гидрогеологические комплексы): надмерзлотные, внутримерзлотные и подмерзлотные.

Подземные воды участка изысканий локализованы в пределах двух основных водоносных горизонтов:

- 1) водоносный комплекс четвертичных отложений (надмерзлотные воды);
- 2) водоносный криогенно-таликовый горизонт триасовых отложений (подмерзлотные и внутримерзлотные воды).

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инов. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

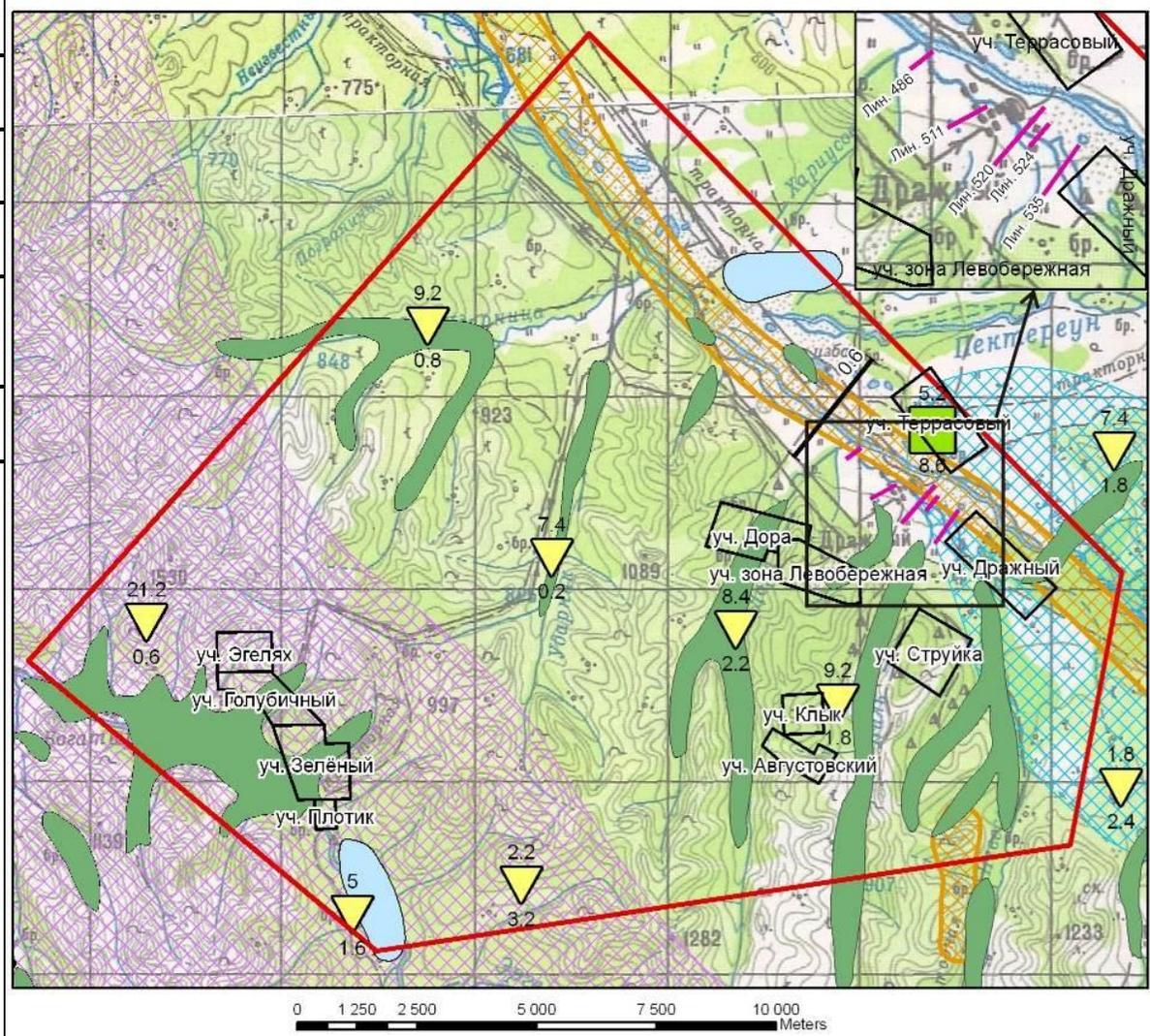
3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОСГ.1.ТЧ

Лист	51
------	----



- Условные обозначения**
- Контурсы рудопроявлений
  - Изучаемая площадь
  - Изученность площади (234811)
    - Шишкина В.Ф. Мало-Тарынская гидрогеологическая партия, 1951 год
    - Шишкина В.Ф. Больше-Тарынская гидрогеологическая партия, 1955-1956 гг.
  - Профили гидрогеологических работ из отчета Шишкиной В.Ф., 1956г.
  - Обводненные пункты установленной глубины залегания верхней границы устойчивых талпков (наверху) и их нижняя граница (внизу) (234812)
  - Пункты установленной мощности подземных льдов: вверх - мощность в м, вниз - глубина залегания (234812)
  - Талики вдоль рек и производительность подруслового потока на конец апреля, л/сек (234812)
  - Погребенные льды в четвертичных террасовых отложениях речных долин (234812)
  - Мерзотно-термальные проявления (234811)
    - Наледи смешанных вод
    - Талики устойчивые надмерзлотные мощностью до 30-70 м, чаще 8-20 м

**Рисунок 3.2-2 Гидрогеологическая карта района месторождений Дражное и Мало-Тарынское**

Водоносный комплекс четвертичных отложений представлен элювиально-делювиальными, аллювиальными, озерно-аллювиальными, коллювиальными, флювиогляциальными отложениями, мощностью от 1-2 до 10-15 м (подножия крутых склонов). Водовмещающими породами являются гравийно-галечниковые отложения с песчаным и супесчаным заполнителем, пески мелкие и средней крупности с прослоями суглинков и включениями щебня, а также породы верхней трещиноватой зоны коренных пород. Водоносность этих отложений связана с надмерзлотными водами сезонноталого слоя и несквозных таликов. Воды сезонноталого слоя, мощность которого незначительна (0,3-0,5 до 1,5-2,0 м), не имеют практического значения, воды несквозных таликов представлены преимущественно водами подозерных и подрусловых таликов. Воды подрусловых таликов вскрываются под наиболее глубокими реками, имеющими круглогодичный сток. Малая водность рек и ручьев обуславливает полное их перемерзание и не способствует возникновению устойчивых таликов.

Основными источниками питания надмерзлотных вод являются атмосферные осадки, оттаивающие ММП, поверхностные воды, конденсация паров на границе талых и мерзлых пород, реже их питание осуществляется за счёт разгрузки подземных вод подмерзлотного и внутримерзлотного стоков.

Разгрузка надмерзлотных вод осуществляется в пониженных участках рельефа, где образуются нисходящие источники и мочажины. Дебит сезонных источников не превышает 0,1-0,3 л/с. Коэффициент фильтрации рыхлых пород зависит от их состава, крупности фракций и составляет для долины р. Большой Тарын от 70 до 540 м/сут, в самых верхних горизонтах аллювия достигает 1090,4 м/сут

Подземные воды комплекса безнапорные, но при зимнем промерзании приобретают временный криогенный напор. По химическому составу надмерзлотные воды гидрокарбонатные, кальциевые, кальциево-магниевого, с минерализацией до 0,2 г/л.

Водоносный криогенно-таликовый горизонт триасовых отложений представлен подмерзлотными и внутримерзлотными подземными водами (на участке работ отсутствует).

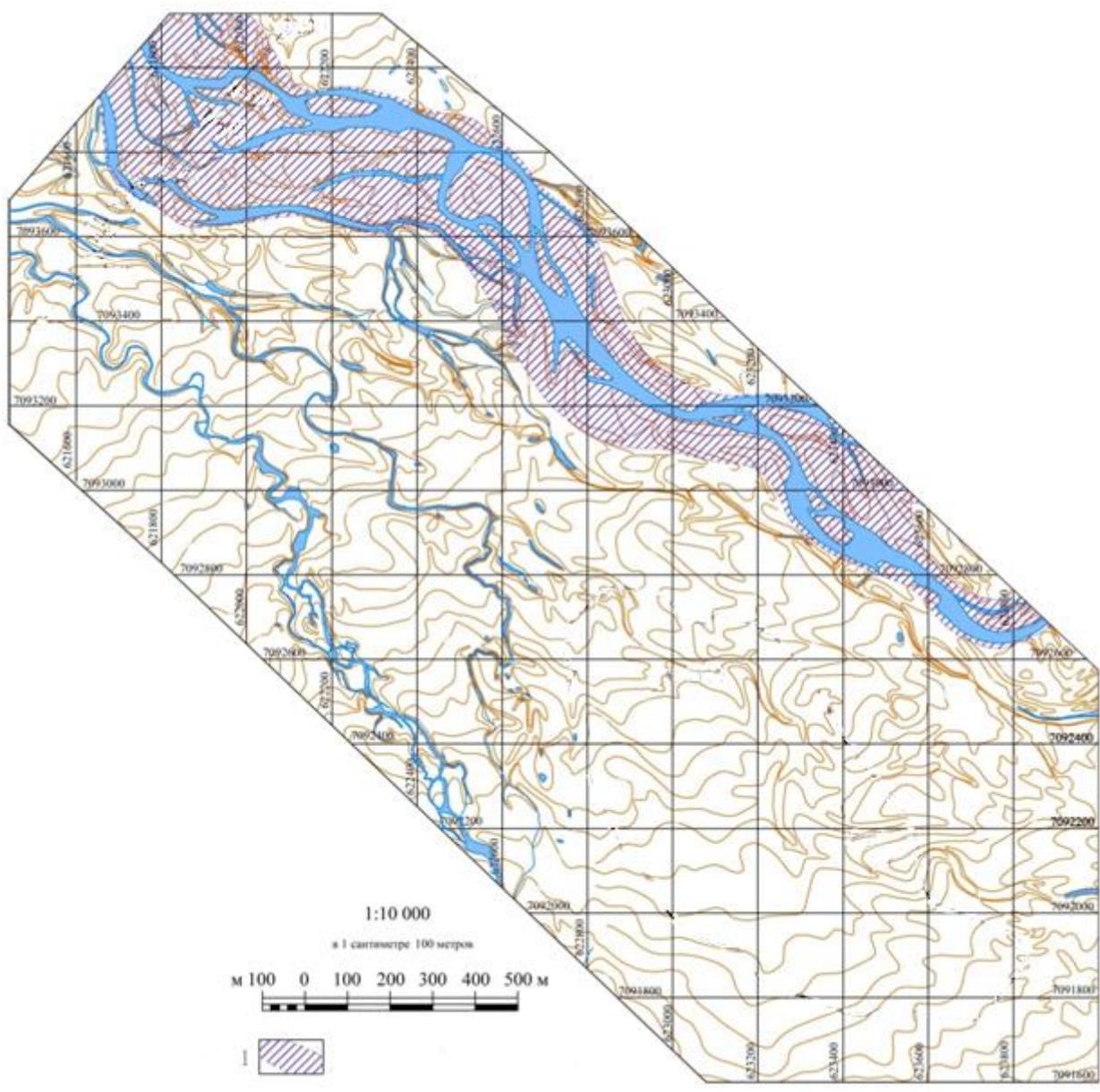
Подмерзлотные воды развиты ниже подошвы ММП, в зоне, повышенной трещиноватости и обводнённости (зона криогенной дезинтеграции), мощностью 10-50 м. Водовмещающими породами являются слаботрещиноватые песчаники, алевролиты, алевропесчаники с линзами конгломератов.

Питание подземных вод осуществляется в летний период за счёт инфильтрации поверхностных вод в пределах сквозных таликов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ



1 – талик р. Бол. Тарын (Ахъяев, 2010ф)

**Рисунок 3.2-3 Расположение таликовой зоны на участке месторождения Дразное**

Обводнённость подмерзлотного водоносного горизонта незначительная, удельные дебиты составляют 0,00063-0,00089 л/с (Сарылах) до 0,1-0,12 л/с (Бадран). Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,0017-0,0029 до 0,033-0,074 м/сут соответственно. Химический состав подземных вод подмерзлотного водоносного горизонта в 2019 году не изучался ввиду отсутствия на участке работ.

Внутримерзлотные воды представлены погребенными льдами, линзами и пластами подземных вод с ослабленным водообменом, а также водами, приуроченными к узким вертикально ориентированным таликам, ограниченными мерзлыми породами. Ледяные линзы мощностью 1-8 м и более широко распространены в долинах рек Большой и Малый Тарын, Пиль, Дора и др. Этот тип подземных вод практически не изучался, так как по результатам работ 2019 на участке работ не встречается. По химическому составу воды близки к надмерзлотному типу.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

## Результаты опытно-фильтрационных работ

Месторождение расположено в зоне развития многолетнемёрзлых пород. Ранее, в процессе буровых работ водопритока в специализированные гидрогеологические (или иные) скважины не наблюдалось. В период дополнительного изучения месторождения в 2019 году было сооружено четыре гидрогеологических скважины. Две из них - на территории проектируемого карьера Перешеек, другие две - на участке Террасовый.

### Карьер Перешеек

На участке Перешеек одна скважина № ГГА-1Ц была пробурена в целях обнаружения возможного подруслового талика (глубина скважины 40 метров), вторая скважина № ГГП-3 - сооружена для выявления (обнаружения) межмерзлотных/подмерзлотных вод (глубина скважины 200 метров).

Обе скважины по результатам бурения – безводные. Следовательно, в разрезе отсутствуют как надмерзлотные, так и межмерзлотные/подмерзлотные воды.

Для определения гидрогеологических параметров вмещающих пород и исключения возможных осложнений при горнопроходческих работах, на скважинах были проведены опытно-фильтрационные работы (наливы).

По скважине ГГП-3 средний коэффициент фильтрации составляет 0,01 м/сут. Следовательно, при среднем коэффициенте фильтрации 0,01 м/сут, в соответствии с ГОСТ 25100-2011, Межгосударственный стандарт, «Грунты, Классификация», породы относятся к «слабоводопроницаемым» ( $0,005 < k_f < 0,3$  м/сут). Интервал опробования - от 32 до 200 метров.

### Карьер Террасовый

На участке Террасовый первая скважина № ГГА-1 пробурена в целях выявления наличия подруслового талика (глубина скважины 40 метров), другая скважина № ГГП-1 - для обнаружения (отсутствия) межмерзлотных/подмерзлотных вод (глубина скважины 200 метров).

Обе скважины безводные. Следовательно, в разрезе участка «Террасовый» отсутствуют как надмерзлотные, так и межмерзлотные/подмерзлотные воды.

Для установления гидрогеологических параметров вмещающих пород и исключения возможных осложнений при горнопроходческих работах, на скважинах были проведены опытно-фильтрационные работы (наливы).

Исходя из результатов опытно-фильтрационных работ (ОФР), литологического разреза по участкам работ, по проницаемости можно выделить три интервала по вертикали. Первый (верхний) интервал - от 0 до 4 м - насыпной грунт с максимальной проницаемостью ( $k_f > 30$  м/сут), второй интервал от 4 до 8-12 метров (галечниковый грунт с супесчаным заполнителем) - коэффициент фильтрации - 0,05-0,06 м/сут (слабоводопроницаемый), ниже идут породы (алевролит) практически водонепроницаемые (за счёт литологии и ММП) с максимальным  $k_f$  - 0,006 м/сут.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

54

## 4. Горные работы

### 4.1. Современное состояние горных работ

В 2013-2019 гг. осуществлялась опытно-промышленная разработка (ОПР) месторождения с добычей руды из карьера Дrajный и переработка руды на ЗИФ. В ходе отработки карьера была удалена значительная часть перекрывавших поверхность проектируемого карьера рыхлых вскрышных пород, представленных техногенными и осадочными породами. Произведено первичное вскрытие карьера. При отработке карьера приняты следующие параметры бортов и уступов:

- угол рабочего уступа в скальных породах 75°, в рыхлых породах 55°;
- высота уступов на вскрыше 10,0 м., на руде 5,0 м.;
- высота уступов в конечном положении 20 м.;
- угол уступов в конечном положении 65°;
- ширина бермы безопасности 10,0 м.

Приведённые выше параметры борта карьера Дrajный являются оптимальными, по данным маркшейдерских наблюдений - деформаций бортов карьера при данных параметрах не наблюдается, борта карьера являются устойчивыми.

В качестве отправной точки при проектировании принимался карьер Дrajный по состоянию на 01.01.2020 г. Начальный этап развития карьера на 2020 г. являлся продолжением плана развития горных работ на 2019 г. принятым на предприятии.

Параметры карьера по состоянию на 01.01.2020 г. приведены в таблице 4.1.1.

**Таблица 4.1.1 Параметры карьера по состоянию на 01.01.2020 г.**

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение	
1	Максимальная отметка по рельефу	м	783	
2	Отметка по замкнутому контуру	м	760	
3	Минимальная отметка дна карьера	м	650	
4	Глубина карьера по замкнутому контуру	м	110	
5	Глубина карьера по рельефу	м	133	
6	Площадь	Га	22	
7	Длина по поверхности	м	600	
8	Ширина по поверхности	м	445	
9	Длина по дну	м	217	
10	Ширина по дну	м	74	
11	Высота нерабочего уступа на погашение	м	20	
12	Угол откоса нерабочего уступа	в скальных породах	град	65
		в рыхлых породах	град	35
13	Ширина бермы безопасности	м	10	
14	Угол откоса борта карьера	град	21-40	

В ходе проведения ОПР получен большой опыт работ в горнотехнических условиях месторождения Дrajное, а также позволили недропользователю подобрать оптимальных парк технологического оборудования, а также укомплектовать штат высококвалифицированными рабочими и опытными инженерно-техническими сотрудниками. Инженерные решения, заложенные в проекте разработки месторождения Дrajное, учитывают опыт уже проведённых добычных работ.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							55

## 4.2. Проектная мощность и режим работы карьера

Производственная мощность карьера принята в соответствии с заданием на проектирование, её значение проверено по горнотехническим условиям в соответствии с положениями раздела 6 ВНТП 35-86.

$$A_p = h_r \cdot S_p \cdot \eta_o \cdot (1 + r_o) \cdot \gamma_p, \text{ т/год,}$$

где  $h_r$  – среднегодовое понижение добычных работ, м/год.

$$h_r = h_b + \Delta h \text{ м/год, где:}$$

-  $h_b$  – базовая среднегодовая скорость понижения добычных работ, м/год;

-  $\Delta h$  – поправка к скорости понижения добычных работ, м/год;

-  $S_p$  – средняя площадь рудного тела, м<sup>2</sup>;

-  $\eta_o$  – коэффициент извлечения руды в долях единицы;

-  $r_o$  – коэффициент разубоживания руды в долях единицы;

-  $\gamma_p$  – средний объёмный вес руды, т/м<sup>3</sup>.

Данные расчёта производственной мощности приведены в таблице 4.2.1.

**Таблица 4.2.1 Расчёт производственной мощности по горнотехническим условиям**

Наименование показателя	Ед. изм.	Обозначения и формулы	Значение			
			Дражный	Перешеек	Террасовый	
Эксплуатационные запасы руды в контуре карьера	тыс.т	P	5 342	724	1 519	
Базовая среднегодовая скорость понижения добычных работ	м/год	h <sub>б</sub>	20	20	20	
Поправка к скорости понижения добычных работ	м/год	Δh	1.2	1.2	1.2	
Среднегодовое понижение добычных работ	м/год	h <sub>г</sub> =h <sub>б</sub> +Δh	21.2	21.2	21.2	
Потери	%		3.2			
Разубоживание	%		13.63			
Средняя площадь рудного тела на горизонте	м <sup>2</sup>	S <sub>p</sub>	14659	2933	6115	
Коэффициент извлечения руды в долях единицы;	Ед.	Π <sub>о</sub>	0.9682	0.9679	0.9679	
Коэффициент разубоживания руды в долях единицы	Ед.	r <sub>о</sub>	0.1363	0.1363	0.1363	
Средний объёмный вес руды	т/м <sup>3</sup>	γ <sub>р</sub>	2.72	2.72	2.72	
Расчётная годовая производительность по карьерам	т	$A_p = h_r \cdot S_p \cdot \Pi_o \cdot (1 + r_o) \cdot \gamma_p$	929 678	186 012	387 815	
Расчётная годовая производительность всего	т		1 309 597			
Увеличенная за счёт применения более совершенной техники	т		1 350 000			
Итого принятая среднегодовая мощность т/год*	т	A	1 350 000			
Принятый срок отработки карьеров, лет	год	T=P/A	6,1			
*Принимая во внимание тот факт, что в действующих ВНТП 35-86 все требования основаны на применении бурового и погрузочного оборудования отечественного производства с электроприводом, а заложенное в ТЭО – мобильное, высокопроизводительное и т. д. и основываясь на технические источники, что в настоящее время при использовании автомобильного транспорта годовое понижение составляет 20-30 м/год (в отдельных случаях достигает 40-50 м/год)						
Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.				Лист
						56
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	



### 4.3. Система разработки

#### 4.3.1. Общие сведения

В ходе разработки ТЭО постоянных разведочных кондиций на месторождении Дразное рассматривались различные варианты отработки месторождения (открытый и подземный) с применением техники с разной производительностью. В ходе расчётов было установлено что применение подземного способа разработки на месторождении не рентабельно.

Применяемая в проекте техника для открытых горных работ и система разработки обоснованы в ТЭО постоянных разведочных кондиций на основании вариантного расчёта.

Горные работы в карьере будут осуществляться углубочной системой разработки с использованием БВР и экскаваторно-транспортных комплексов.

Принимается транспортная система разработки нисходящими горизонтальными слоями с транспортировкой вскрыши в отвалы, руды на рудный склад, со склада руды автотранспортом на площадку ЗИФ

Направление развития горных работ на уступе при разработке горизонта выбираются по следующим признакам:

- по расположению - фронт работ располагается преимущественно вкрест простирания рудных с направлением его перемещения вдоль простирания рудных тел;
- по структуре - сложно разнородный фронт работ, по причине невозможности выделить блоки только с пустыми породами или полезными ископаемыми производится как раздельная, так и совместная выемка горнорудной массы;
- по направлению перемещения горнорудной массы - продольное перемещение из забоя с применением карьерного транспорта;
- по погрузке горной массы - погрузка в транспортные средства на горизонте, установки выемочно-погрузочного оборудования;
- по числу транспортных грузовых выходов - тупиковый фронт на уступе, который имеет один общий выход, служащий для подачи порожних автомобилей и для выдачи горнорудной массы.

Высота уступов установлена из рекомендуемого горнотранспортного оборудования и технологии отработки с учётом уменьшения потерь и разубоживания и составляет на вскрышных работах - 10 м и на добычных работах - 5 м, что соответствует требованиям ФНиП для экскаваторов Komatsu PC-2000, PC-1250 и CAT 349.

Минимальная мощность рудных тел и максимальная мощность прослоев пустых пород составляет 5 м.

В числе прочих параметров основных элементов систем разработки приняты следующие значения:

- высота нерабочих уступов в погашении –20 м (сдвоенные уступы);
- рабочий угол откоса уступов в скальных породах–75°, в рыхлых породах-55°;
- угол откоса в конечном положении в скальных породах–65 ° в рыхлых–35 °;
- минимальная ширина разрезной траншеи – 27,9-33,7 м;
- ширина двухполосной автодороги – 30-32,5 м;
- ширина однополосной автодороги – 21-23 м

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- ширина бермы безопасности – 10 м.

Для обеспечения устойчивости конечных бортов карьеров, выполняется ряд мероприятий по постановке бортов карьера в конечное положение:

-Выполаживание борта карьера в рыхлых вскрышных породах, производится механизированным способом, с помощью подрезки борта отвалом бульдозера.

-Постановка борта карьера в скальных породах в конечное положение предусмотрена по средствам контурного взрывания для создания отрезной щели с заданием конечного угла уступа карьера и уменьшения влияния взрывных работ на конечный борт карьера.

Первоначально в конечное положение выставляются части борта сложенные рыхлыми вскрышными породами затем по границе перехода между рыхлыми и скальными породами бурятся контурные скважины по скальным породам, производится создание отрезной щели.

### 4.3.2. Система разработки

В зависимости от методики классификации систем открытой разработки карьеры месторождения Дрожное, относятся к следующим системам разработки:

1. По классификации академика Н.В. Мельникова – транспортная.
2. По классификации академика В.В. Ржевского – углубочная.
3. По классификации профессора Е.Ф. Шешко – с перемещением породы при помощи транспортных средств на внешние отвалы (Б-5).

### 4.3.3. Элементы системы разработки

К основным элементам системы отработки карьера относятся:

- высота уступа;
- угол наклона уступа;
- ширина предохранительных берм;
- ширина транспортных берм;
- ширина рабочей площадки;
- ширина разрезной и врезной траншей.

Выбор параметров элементов системы разработки производился исходя из горно-геологических условий разработки и применяемого оборудования, с целью получения оптимальной производительности карьера, при обеспечении высокого уровня безопасности работ.

#### Высота уступа:

Уступ – часть борта карьера в виде ступени, подготовленная для разработки самостоятельными выемочными и транспортными средствами. Высота уступа определяется проектом с учётом результатов исследований физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, а также горно-геологических условий их залегания и параметров оборудования.

Максимальная высота уступа для гидравлических экскаваторов с оборудованием «обратная лопата» зависит от угла устойчивого откоса с учётом дополнительных нагрузок на массив, возникающих при работе экскаватора, а также от глубины копания Нк. Определение значений максимальной высоты уступа рассчитывались, исходя из параметров гидравлических экскаваторов:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

$$H_{уст} = 0,8 \times H_k$$

Максимальная высота уступа для гидравлических экскаваторов с оборудованием «обратная лопата» и верхним черпанием с погрузкой в автотранспорт на уровне стояния экскаватора.

$$H_{уст\ max} = (R_{ч\ max} - L_x) \operatorname{tg} \alpha_k < H_{ч\ max}$$

где:  $R_{ч\ max}$  – максимальный радиус черпания экскаватора;

-  $L_x$  – длина гусеничной тележки;

-  $\alpha_k$  – угол откоса уступа, скорректированный по отношению к расчётному (по справочнику открытых горных работ, 1994г.), его величина составляет 57°.

Исходя из максимальной высоты черпания принятого выемочно-погрузочного комплекса, проектом принята следующая высота добычного и вскрышного уступов:

вскрышной уступ:

- рыхлые породы –  $h_{в.у} = 5,0$  м;

- скальные породы –  $h_{в.у} = 10,0$  м, с разбиением на два подступа высотой по 5 м

по необходимости;

- добычной уступ –  $h_{д.у} = 5,0$  м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол	Лист	№ док	Подп	Дата	Таблица 4.3.3.1 Расчетные значения высоты уступа						Нуст				
						Экскаваторы	Макс. глубина копания, Нк max	Макс. высота копания, Rч max	Угол устойчивого откоса уступа	Угол откоса рабочего уступа	Lx	Нуст max , нижним черпанием расч.	Нуст max , верхним черпанием расч.	рыхлые породы	скальные породы	добычной уступ
						CAT 374DL о.лопата	8580	11640	57	75	5870	6864	8885,8	5	5	5
						CAT 349DL о.лопата	7220	10240	57	75	5070	5776	7961,8	5	5	5
						Komatsu PC-1250 о.лопата	10440	13490	57	75	4965	8352	13128,5	5	10	
						Komatsu PC-1250 п.лопата		12330	57	75	4995		11295,9	5	10	
						Komatsu PC-2000 о.лопата	9235	13410	57	75	5780	7388	11750,2	5	10	

Таблица 4.3.3.2- Основные геометрические характеристики экскаваторов									
№ п/п	Наименование	Ед. изм.	CAT 336DL обратная лопата	CAT 374DL обратная лопата	CAT 349DL обратная лопата	Komatsu PC-1250 прямая лопата	Komatsu PC-1250 обратная лопата	Komatsu PC-2000 обратная лопата	
1	Макс. высота резания грунт,	мм	10070	11640	10420	12330	13490	13410	
2	Максимальная глубина черпания	мм	6570	8580	7220	3650	10440	9235	
3	Максимальный радиус черпания на уровне стояния	мм	10920	13170	11180	11400	17450	15305	
4	Максимальная высота погрузки	мм	7200	8420	6810	8700	9000	8650	
5	Максимальная глубина черпания с горизонтальным плоским дном длиной 2500 мм	мм	7320	8450	7070	-	10340	9115	
6	Максимальная глубина черпания (высота вертикальной стенки)	мм	4450	7040	5380	-	8490	2710	

3105-2019-П-ДИОСГ.1.ТЧ

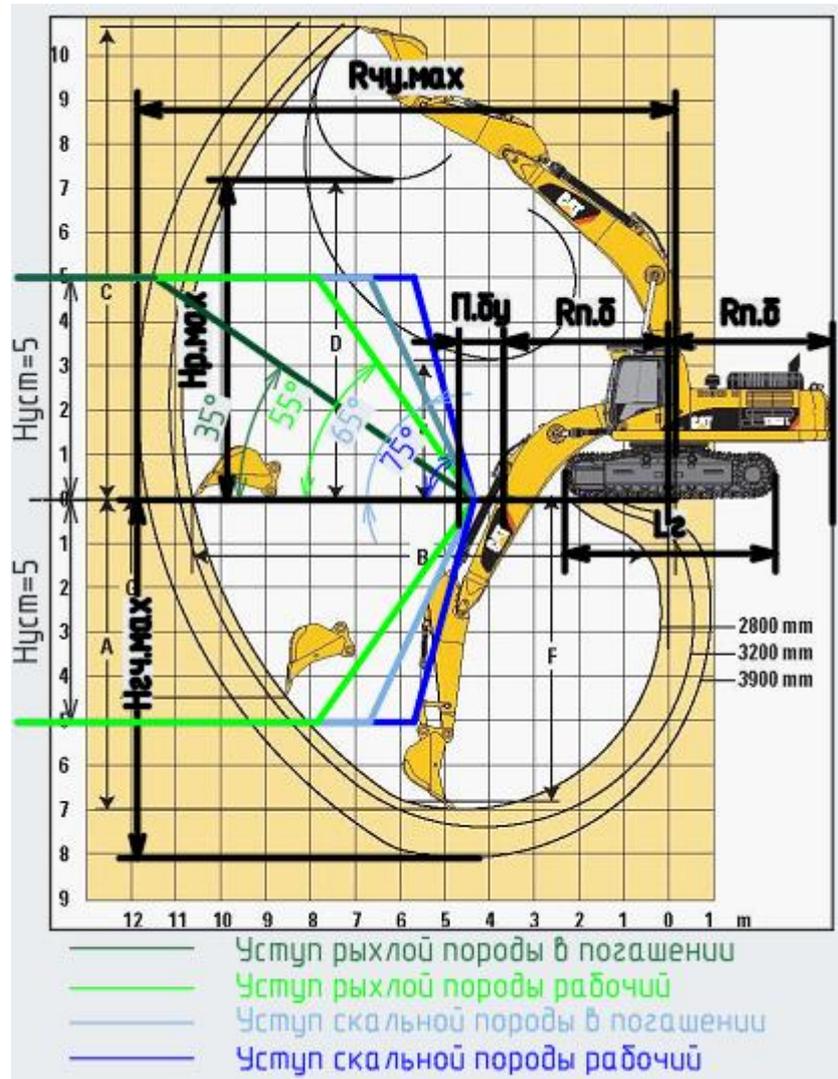


Рисунок 4.3.3-1 - Кинематическая схема работы добычного экскаватора CAT 336DL

Таблица 4.3.3.3 Эксплуатационные показатели экскаватора Cat336DL обратная лопата

1	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Формула (основание)	Значение
2	Максимальный радиус черпания на уровне стояния	Rч.у мах	м	технические характеристики	11,71
3	Максимальная глубина черпания	Нг.ч мах	м	технические характеристики	6,57
4	Максимальная высота разгрузки	Нр мах	м	технические характеристики	7,54
5	Радиус вращения хвостовой части	Рп.б	м	технические характеристики	3,5
6	Габаритная ширина гусеничной тележки	Вг	м	технические характеристики	3,29
7	Длинна гусеничного хода	Lг	м	технические характеристики	5,02
8	Ширина полосы безопасности у нижней бровки откоса вышележащего уступа между контргрузом экскаватора и откосом уступа	Пбу	м	п 600 Приказ 599	не менее 1

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

62

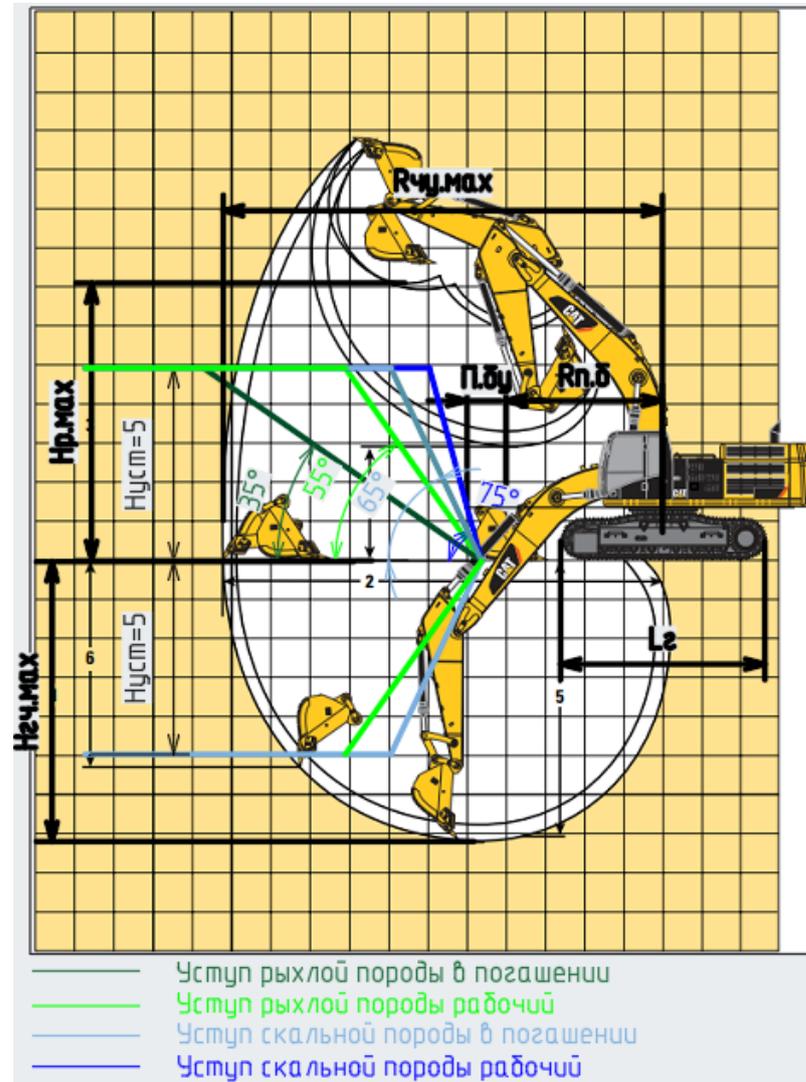


Рисунок 4.3.3-2– Кинематическая схема работы вскрышного экскаватора CAT 374DL

Таблица 4.3.3.4 Эксплуатационные показатели экскаватора Cat374DL обратная лопата

1	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Формула (основание)	Значение
2	Максимальный радиус черпания на уровне стояния	Рч.у мах	м	технические характеристики	13,17
3	Максимальная глубина черпания	Нг.ч мах	м	технические характеристики	8,58
4	Максимальная высота разгрузки	Нр мах	м	технические характеристики	8,42
5	Радиус вращения хвостовой части	Рп.б	м	технические характеристики	4,02
6	Габаритная ширина гусеничной тележки	Вг	м	технические характеристики	3,5
7	Длинна гусеничного хода	Лг	м	технические характеристики	5,86
8	Ширина полосы безопасности у нижней бровки откоса вышележащего уступа между контргрузом экскаватора и откосом уступа	Пбу	м	п 600 Приказ 599	не менее 1

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

63

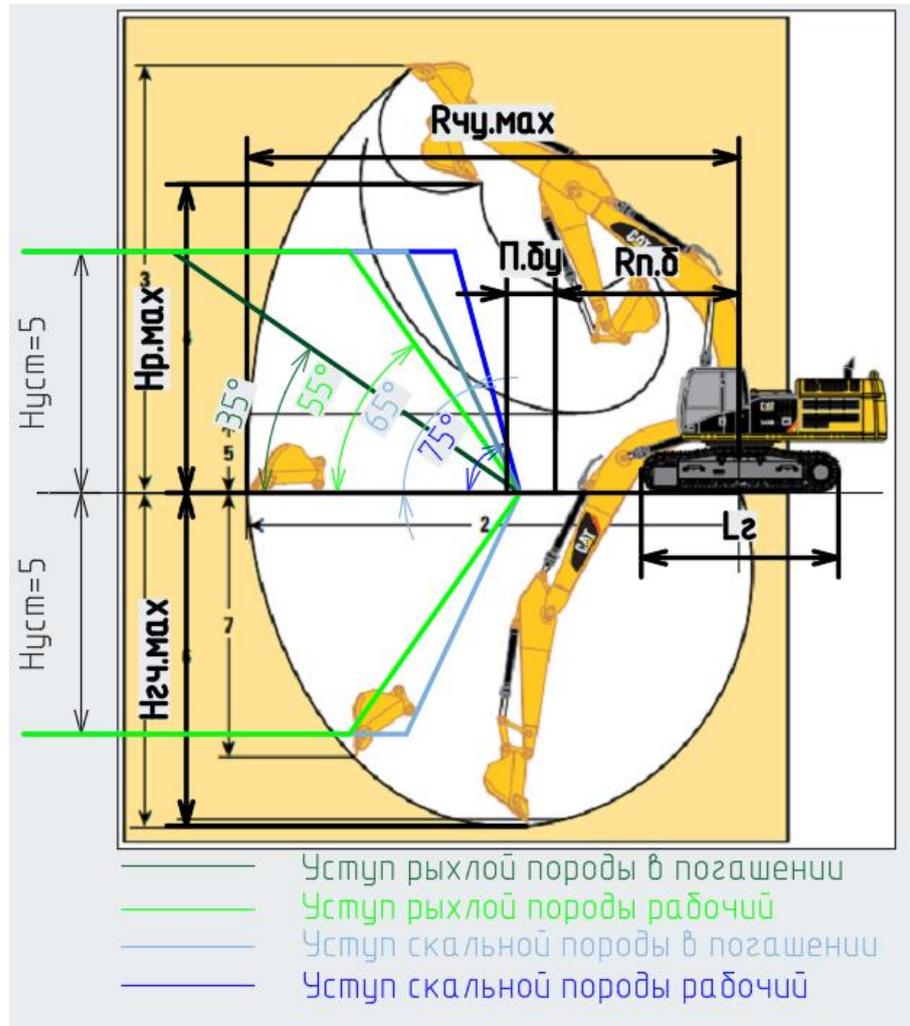


Рисунок 4.3.3-3– Кинематическая схема работы добычного экскаватора CAT 349DL

Таблица 4.3.3.5 Эксплуатационные показатели экскаватора Cat349DL обратная лопата

1	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Формула (основание)	Значение
2	Максимальный радиус черпания на уровне стояния	Rч.у max	м	технические характеристики	10,71
3	Максимальная глубина черпания	Нг.ч max	м	технические характеристики	7,22
4	Максимальная высота разгрузки	Нр max	м	технические характеристики	6,62
5	Радиус вращения хвостовой части	Rп.б	м	технические характеристики	3,77
6	Габаритная ширина гусеничной тележки	Bг	м	технические характеристики	3,34
7	Длинна гусеничного хода	Lг	м	технические характеристики	5,37
8	Ширина полосы безопасности у нижней бровки откоса вышележащего уступа между контргрузом экскаватора и откосом уступа	Пбу	м	п 600 Приказ 599	не менее 1

Взам. Инв. №

Подп. и дата

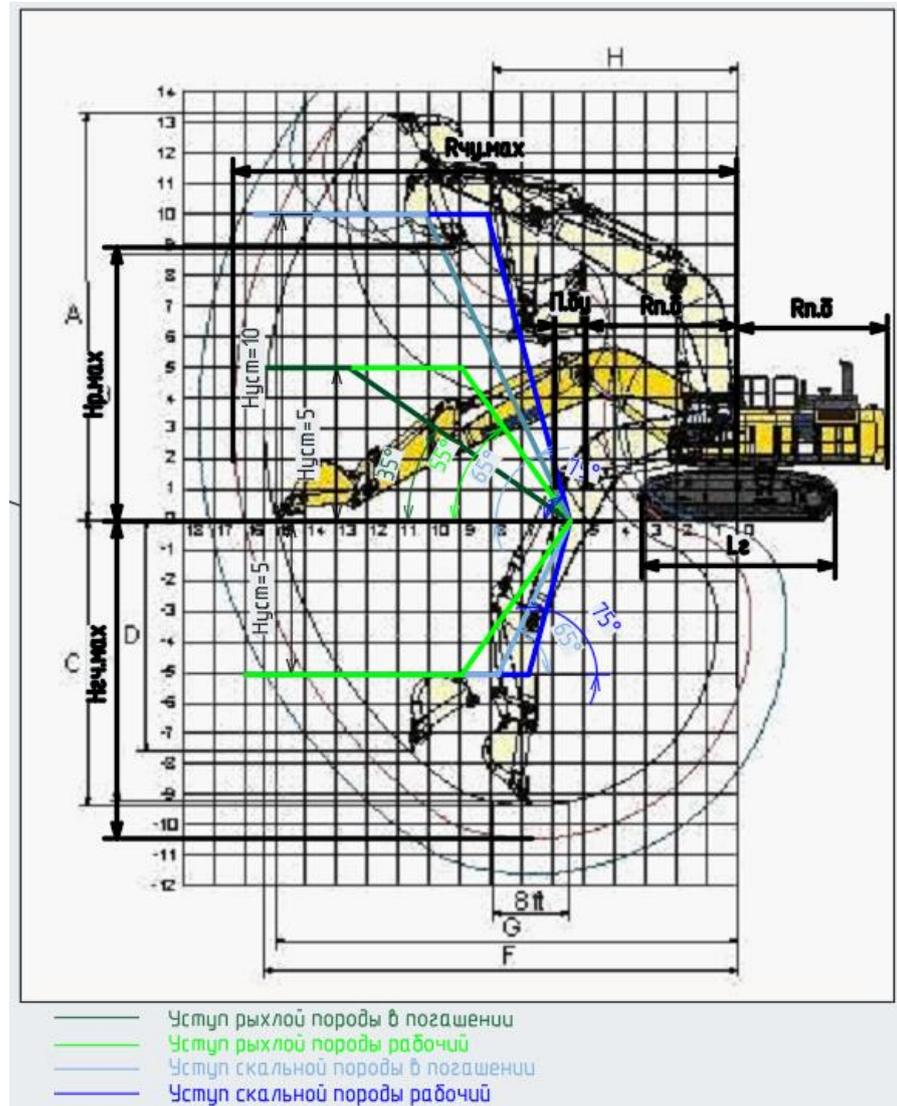
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

64



**Рисунок 4.3.3-4- Кинематическая схема работы вскрывного экскаватора Komatsu PC-1250LS**

**Таблица 4.3.3.6 Эксплуатационные показатели экскаватора PC-1250LS обратная лопата**

1	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Формула (основание)	Значение
2	Максимальный радиус черпания на уровне стояния	Rч.у мах	м	технические характеристики	16,34
3	Максимальная глубина черпания	Hг.ч мах	м	технические характеристики	10,44
4	Максимальная высота разгрузки	Hр мах	м	технические характеристики	9
5	Радиус вращения хвостовой части	Rп.б	м	технические характеристики	4,87
6	Габаритная ширина гусеничной тележки	Bг	м	технические характеристики	4,6
7	Длина гусеничного хода	Lг	м	технические характеристики	6,42
8	Ширина полосы безопасности у нижней бровки откоса вышележащего уступа между контргрузом экскаватора и откосом уступа	Пбу	м	п 600 Приказ 599	не менее 1

Взам. Инв. №

Подп. и дата

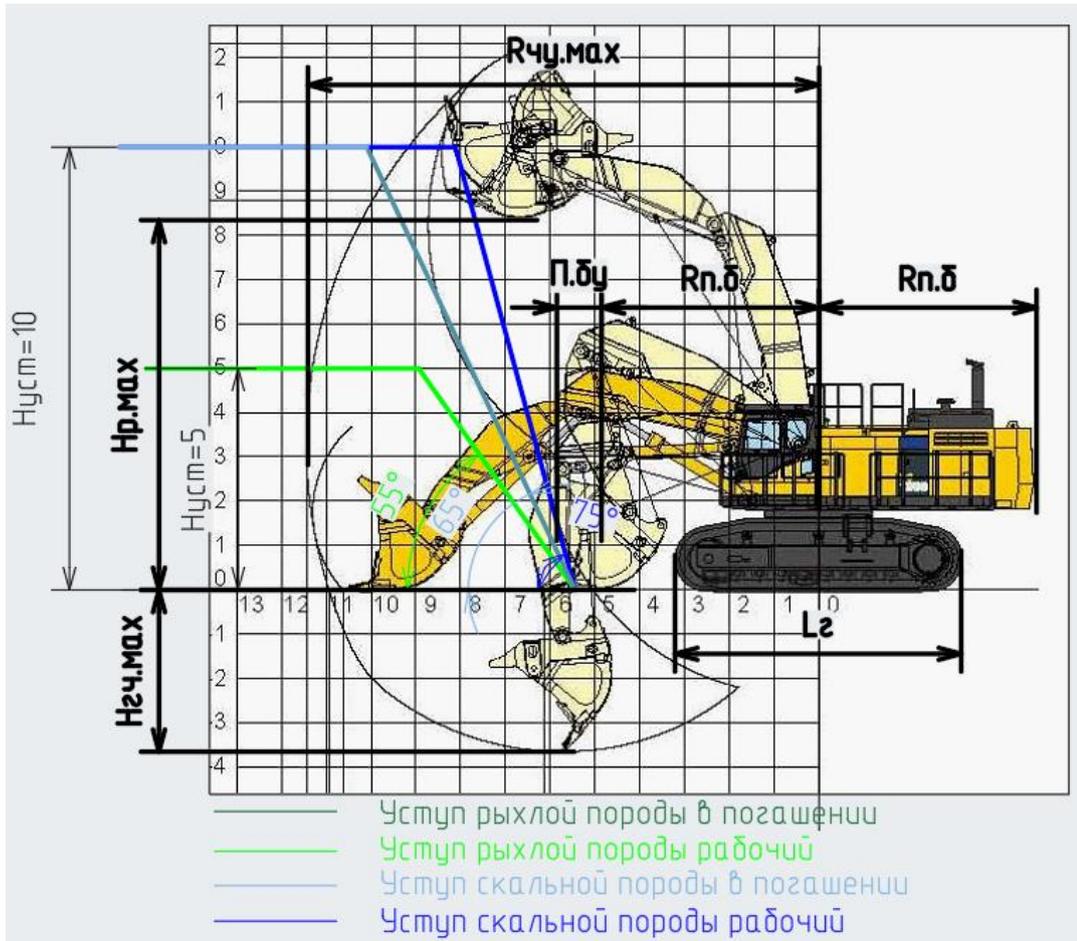
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

65



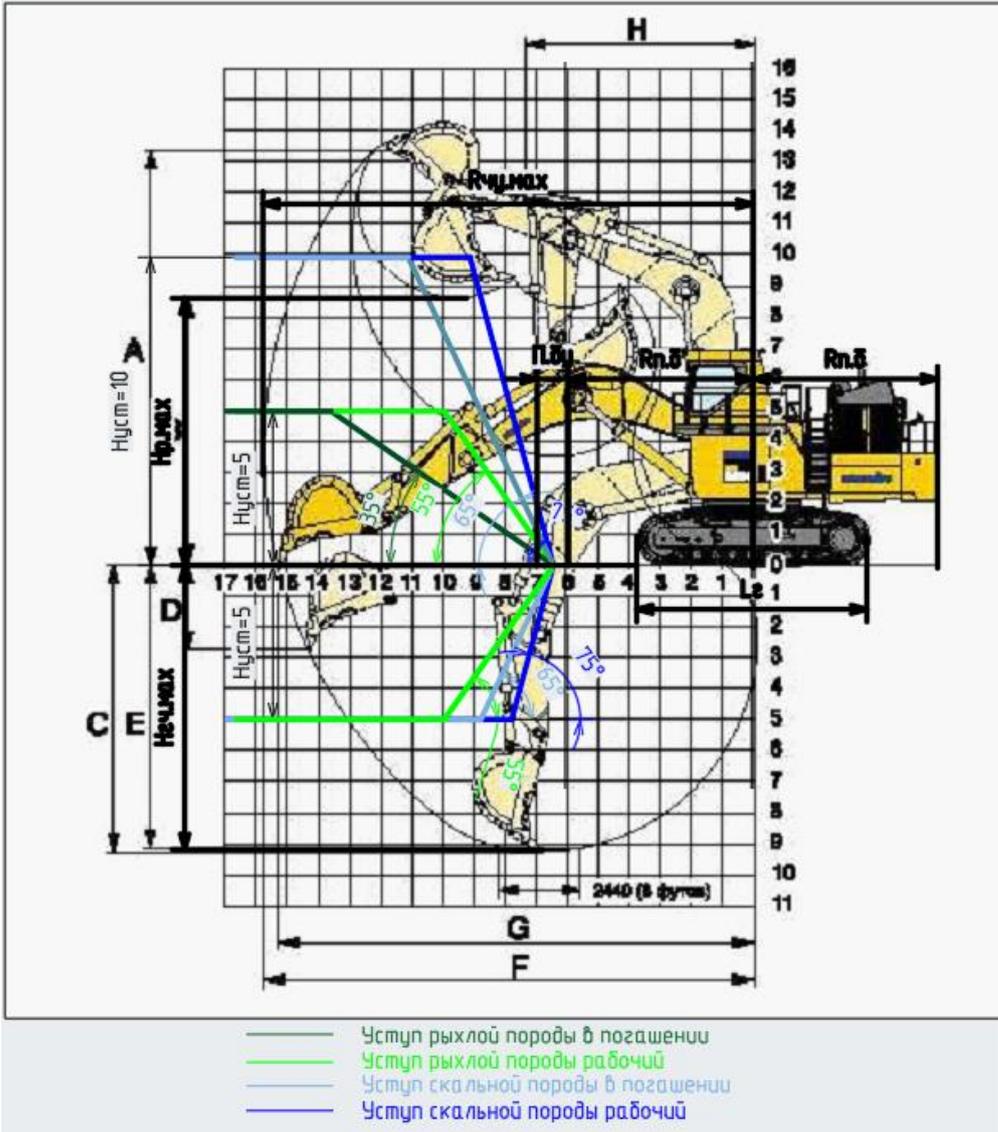
**Рисунок 4.3.3-5 Кинематическая схема работы вскрышного экскаватора Komatsu PC-1250LS**

**Таблица 4.3.3.7 Эксплуатационные показатели экскаватора PC-1250LS прямая лопата**

1	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Формула (основание)	Значение
2	Максимальный радиус черпания на уровне стояния	Rч.у.мах	м	технические характеристики	11,4
3	Максимальная глубина черпания	Нг.ч.мах	м	технические характеристики	3,65
4	Максимальная высота разгрузки	Нр.мах	м	технические характеристики	8,7
5	Радиус вращения хвостовой части	Рп.б	м	технические характеристики	4,87
6	Габаритная ширина гусеничной тележки	Вг	м	технические характеристики	4,6
7	Длина гусеничного хода	Lг	м	технические характеристики	6,42
8	Ширина полосы безопасности у нижней бровки откоса вышележащего уступа между контргрузом экскаватора и откосом уступа	Пбу	м	п 600 Приказ 599	не менее 1

Взам. Инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------



**Рисунок 4.3.3-6- Кинематическая схема работы вскрышного экскаватора Komatsu PC-2000**

**Таблица 4.3.3.8 Эксплуатационные показатели экскаватора PC-2000 обратная лопата**

1	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Формула (основание)	Значение
2	Максимальный радиус черпания на уровне стояния	Rч.у max	м	технические характеристики	15,3
3	Максимальная глубина черпания	Hг.ч max	м	технические характеристики	9,23
4	Максимальная высота разгрузки	Hр max	м	технические характеристики	8,65
5	Радиус вращения хвостовой части	Rп.б	м	технические характеристики	5,98
6	Габаритная ширина гусеничной тележки	Bг	м	технические характеристики	5,41
7	Длинна гусеничного хода	Lг	м	технические характеристики	7,44
8	Ширина полосы безопасности у нижней бровки откоса вышележащего уступа между контргрузом экскаватора и откосом уступа	Пбу	м	п 600 Приказ 599	не менее 1

Взам. Инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

**Углы наклона уступов:**

Углы уступов и генеральных бортов приняты на основании рекомендаций, специалистов ООО «ГИНГЕО» отражённых в отчёте по инженерно-геологическим изысканиям. Инженерное описание грунтов и рекомендованные ООО «ГИНГЕО» углы наклона бортов и уступов карьера представлены в таблице 4.3.3.3.

**Таблица 4.3.3.9 Рекомендации «ГИНГЕО» по углам наклона бортов и уступов**

Характеристика горных пород	Углы наклона бортов, град	Углы откосов, уступов, град.	
		рабочих	нерабочих
III класс (слабоустойчивые) – техногенный грунт, аллювиальный галечниковый грунт, грунты зон дробления и ослабления, а также маломощные интервалы алевролитов малопрочных (ИГЭ-1а, ИГЭ-6а, ИГЭ-5, ИГЭ-7б)	27-36	45-55	40
I-II класс (устойчивые) – алевролиты массивные, мелкозернистые, слабовыветрелые, средней прочности и прочные, морозные (ИГЭ-7, ИГЭ-7а)	46-53	70-75	65

Исходя из рекомендаций, полученных по результатам проведения инженерно-геологических изысканий приняты следующие параметры:

- угол откоса рабочих уступов в рыхлых породах (слабоустойчивые грунты) 55°
- угол уступа бортов в рыхлых породах в конечном положении (слабоустойчивые грунты) 35°
- угол откоса рабочих уступов в скальных породах (устойчивые грунты) 75°
- угол уступа бортов в скальных породах в конечном положении (устойчивые грунты) 65°.

Также оценка устойчивости уступов и бортов карьеров, расчет устойчивости отвалов месторождения «Дражное» подтверждена отчетом «Оценка устойчивости уступов и бортов карьеров, расчет устойчивости отвалов месторождения «Дражное» выполненной в составе настоящей проектной документации

**Ширина предохранительной бермы:**

Согласно ВНТП 13-1-86 ширину и расположение предохранительных берм по вертикали на отдельных уступах на конец отработки карьера необходимо устанавливать проектом исходя из принятого угла откоса борта карьера и углов откосов уступов с учётом прочности разрабатываемых пород. Во всех случаях ширина бермы должна быть не менее 10 м, чтобы обеспечивать механизированную ее очистку. Породы, вмещающие рудные тела, представлены алевролитами со степенью крепости IV, инженерно-геологические свойства которых на отдельных участках во многом зависят от степени их тектонической нарушенности.

Осыпание пород в откосах уступов под влиянием выветривания является неизбежным и наиболее широко распространённым на карьерах видом деформаций откосов, поэтому наблюдения за развитием осыпей являются обязательной составной частью наблюдений за деформациями бортов карьеров.

При развитии осыпи происходит выколаживание откоса, нарушение, а иногда и полная сработка предохранительных берм, оставляемых между уступами, вследствие чего борт приобретает вид сплошного откоса большой высоты, работать под которым становится опасно.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							68

Интенсивность осыпания характеризуется шириной сработки (осыпания) верхней площадки уступа за единицу времени. Проектным решением принято разработка карьера в течение трех лет. Первые бермы, поставленные в конечное положение, появляются уже в первый год отработки карьера. Максимальный срок существования берм, в течение которого они могут подвергнуться возможным деформациям, составляет три года.

Интенсивность осыпания пород в течении года можно рассчитать по следующей формуле:

$$m_{o.g} = m_{90} * \cos\beta * (tg\beta - tg\varphi), \text{ м,}$$

где:  $m_{90}$  – интенсивность осыпания пород в вертикальном откосе, м;

-  $\beta$  – угол откоса уступа в конечном положении, град;

-  $\varphi$  – угол естественного откоса пород осыпи, близкий к средней величине угла внутреннего трения толщи пород, слагающих уступ, град.

Результатом осыпания пород в определенный год, слагающих уступ, является уменьшение угла наклона уступа, что влечет за собой уменьшение процесса деформации уступа в последующие годы. Прогнозируемая интенсивность осыпания предохранительных берм за весь срок существования карьера можно рассчитать по следующей формуле:

$$m_o = N_r * m_{o.g} * \text{куд, м,}$$

где  $N_r$  – максимальный срок существования берм в период разработки карьера, лет;

$k_{y.d}$  – коэффициент угасания деформаций предохранительной бермы с течением времени.

Для производства работ по механизированной очистке предохранительных берм на карьерах принят бульдозер Сат ДЗК. Габаритная длина (с отвалом) – 4.27 м; длина базового бульдозера (без отвала) – 3.28 м. Ширина отвала – 2.65 м.

Принятая ширина предохранительной бермы должна превышать расчетную ширину улавливающей полки под уступом, поставленным в предельное положение.

Для определения ширины улавливающей полки рекомендуется использовать формулу:

$$b_{y.n} = k_{d.n} * H_y, \text{ м,}$$

где:  $H_y$  – высота уступа в конечном положении, м;

-  $k_{d.n}$  – коэффициент дальности падения, отдельных кусков породы при осыпании вышележащего уступа:

$$k_{d.n} = l_{k.max} / H_y \rightarrow b_{y.n} = H_y, \text{ м,}$$

где:  $l_{k.max}$  – максимальная дальность отлета кусков породы от нижней бровки уступа, м.

Минимальная ширина предохранительной бермы для обеспечения безопасного производства работ по ее очистке в зависимости от параметров используемого оборудования:

по ширине бульдозера:

$$B'_{п.б} = m_o + a + b_{п.в} / 2 + 1,1 * b_{o.б} + s, \text{ м.}$$

по длине бульдозера:

$$B''_{п.б} = m_o + a + b_{п.в} / 2 + 1,1 * l_б + s, \text{ м.}$$

Где:  $b_{o.б}$  – ширина отвала бульдозера, м;

-  $l_б$  – длина бульдозера, м;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №					3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док		

- $b_{п.в}$  – ширина предохранительного вала, м;
- $a$  – безопасное расстояние от верхней бровки нижележащего уступа до вала, м;
- 1,1 – коэффициент обеспечивающий безопасность выполняемых работ;
- $s$  – безопасное расстояние от нижней бровки вышележащего уступа до оборудования, м.

Выбранное значение ширины предохранительной бермы должно соответствовать следующим равенствам:

$$B_{п.б} \geq V'_{п.б}; B_{п.б} \geq V''_{п.б}; B_{п.б} \geq 10 \text{ м.}$$

Основные параметры предохранительных берм представлены в таблице ниже и на рисунке.

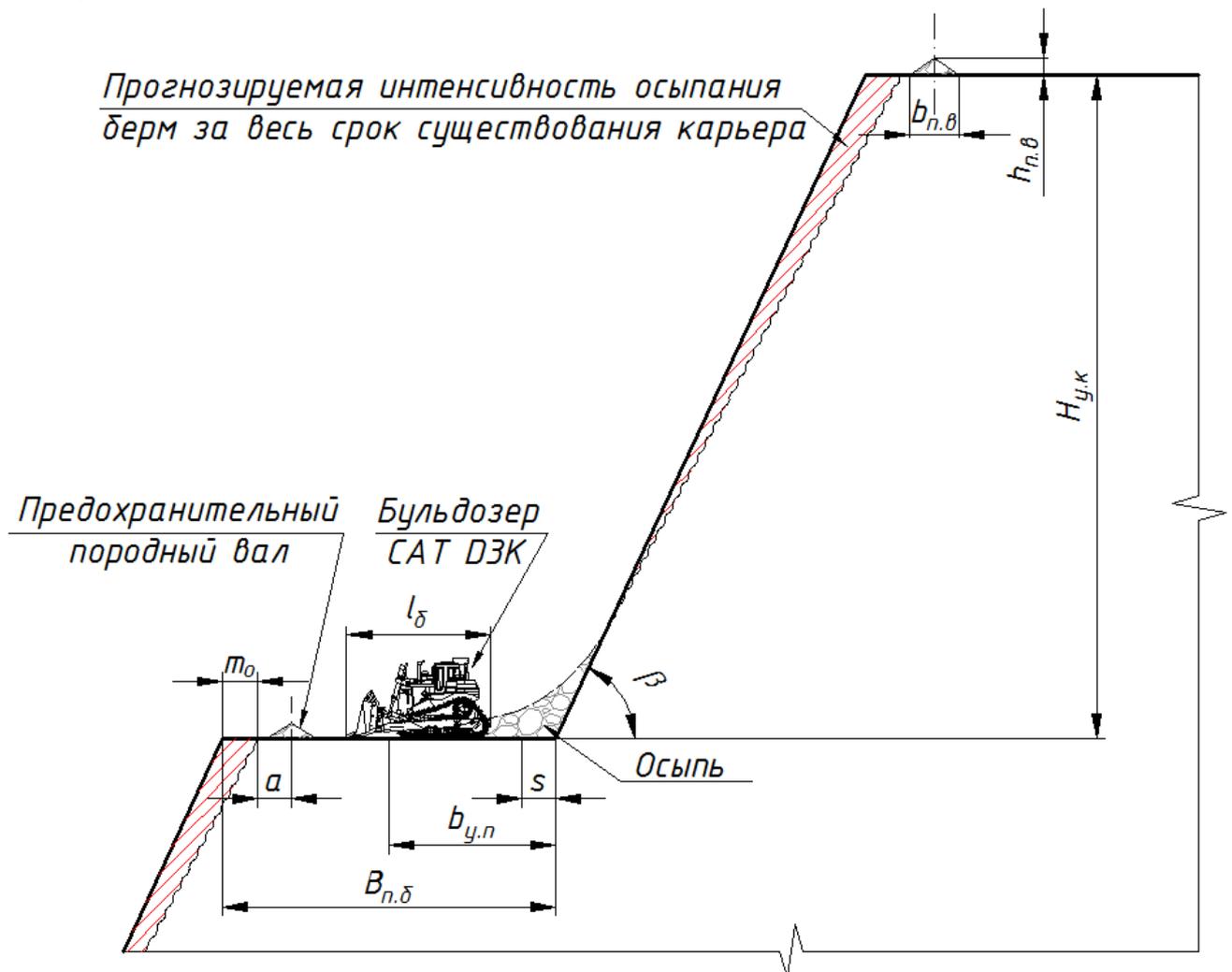


Рисунок 4.3.3-7 Принципиальная схема к расчёту ширины предохранительной бермы.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

70

Таблица 4.3.3.10 Параметры предохранительных берм

№ п/п	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Вскрыша		
				Рыхлая	Скальная	
1	Интенсивность осыпания пород в вертикальном откосе	$m_{90}$	м	0,90	0,60	
2	Угол откоса уступа в конечном положении	$\beta$	град	35	65	
3	Угол естественного откоса пород осыпи	$\varphi$	град	26	37	
4	Интенсивность осыпания пород в течении года	$m_{0,г}$	м	0.16	0,35	
5	Макс. срок существования берм в период разработки карьера	$N_{г}$	год	6	6	
6	Коэф. угасания деформаций предохранительной бермы с течением времени	$k_{у,д}$	–	1,00	1,00	
7	Прогнозируемая интенсивность осыпания предохранительных берм за весь срок существования карьера	$m_0$	м	0.96	2,10	
8	Макс. дальность отлета кусков породы от нижней бровки уступа	$l_{к,маx}$	–	3.00	4,00	
9	Высота уступа в конечном положении	$H_{у,к}$	м	20,00	20,00	
10	Коэффициент дальности падения отдельных кусков породы	$k_{д,п}$	–	0.15	0,20	
11	Ширина улавливающей полки	$b_{у,п}$	м	30	4,00	
12	Ширина отвала бульдозера	$b_{о,б}$	м	2.65	2.65	
13	Длина бульдозера	$l_б$	м	4.26	4.26	
14	Безопасное расст. от верхней бровки нижележащего уступа до вала	$a$	м	1,00	1,00	
15	Ширина предохранительного вала	$b_{п,в}$	м	1,50	1,50	
16	Высота предохранительного вала	$h_{п,в}$	м	0,50	0,50	
17	Безопасное расст. от нижней бровки вышележащего уступа до оборудования	$S$	м	1,00	1,00	
18	Миним. ширина бермы для обеспечения безопасного производства работ по	ширине бульдозера	$V'_{п,б}$	9,98	7.58	9.82
		длине бульдозера	$V''_{п,б}$	9,91	8.39	9.54
19	Принятое значение ширины предохранительной бермы	$V_{п,б}$	м	10,0	10,0	

**Ширина рабочей площадки:**

Рабочая площадка – участок, на котором размещают необходимое горное оборудование для производства выемочно-погрузочных работ на уступе. Ширина рабочей площадки должна обеспечивать безопасное ведение выполняемых работ. Проектом предусматривается подача автосамосвалов под погрузку по тупиковой и сквозной схемам движения транспортного средства на уступе. Расчёт минимальной ширины рабочей площадки произведён по следующей методике:

при сквозной схеме подачи, а/с под погрузку:

где:  $a$  – ширина основания призмы возможного обрушения, м;  
 -  $Шв$  – ширина ориентирующего породного вала, м;  
 -  $c$  – расстояние между полосой для размещения дополнительного оборудования и породным валом, м;  
 -  $E$  – ширина полосы для размещения дополнительного оборудования, м;  
 -  $z$  – расстояние от полосы для размещения дополнительного оборудования до проезжей части карьерной автодороги (разворотной площадки, а/с), м;  
 -  $D$  – ширина проезжей части карьерной автодороги, м;  
 -  $o$  – расстояние от нижней бровки уступа или развала до проезжей части карьерной автодороги, м;  
 -  $Шз$  – ширина заходки экскаватора, м.

Взам. Инв. №  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

71

Ширина заходки экскаватора для пород, разрабатываемых без предварительного рыхления взрывом равна 1,5-1,7 радиуса черпания экскаватора при заданном угле рабочего уступа, с предварительным рыхлением 1,7-2 радиуса черпания экскаватора при заданном угле рабочего уступа.

При тупиковой схеме подачи а/с под погрузку значение минимальной ширины рабочей площадки определяется как максимальное из рассчитанных по следующим формулам:

$$Ш_{min}=a+Ш_{в}+c+E+z+g, \text{ м,}$$

$$Ш_{min}=a+s+Ш_{з}, \text{ м,}$$

$$Ш_{min}=a+Ш_{в}+c+E+z+D+g, \text{ м,}$$

где:  $g$  – расстояние от границы манёвровой площадки до нижней бровки уступа, м;

$s$  – минимальное расстояние между развалом и призмой возможного обрушения, м;

$d$  – ширина площадки для манёвров автосамосвалов, м:

$$d=2.5*Ra/c, \text{ м,}$$

где:  $Ra/c$  – минимальный радиус поворота автосамосвала по колее наружного колеса, м.

Параметры рабочих площадок представлены в таблице 3.11. Принципиальные схемы к расчёту ширины рабочих площадок представлены на рисунках 4,8 и 4,9.

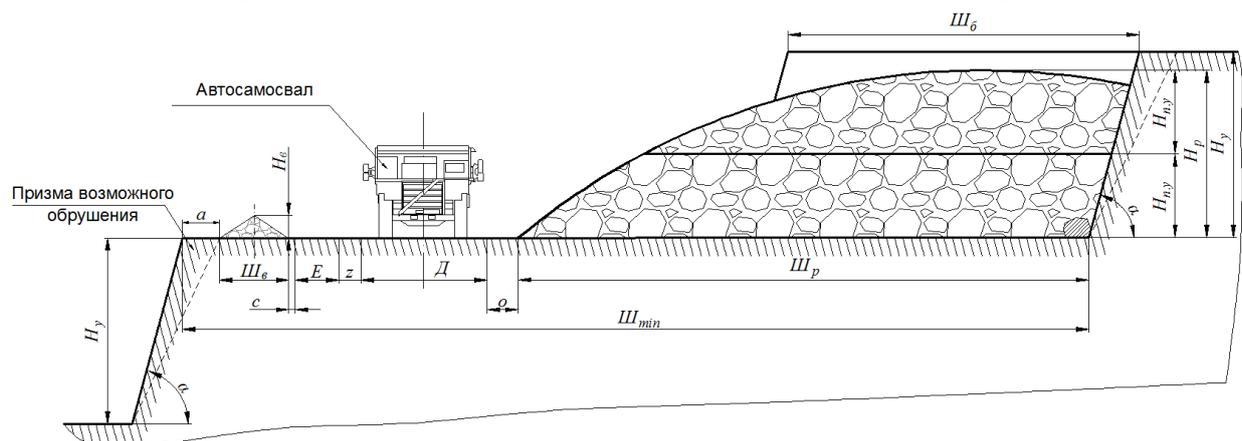


Рисунок 4.3.3-8 Схема рабочей площадки при сквозном проезде автосамосвала.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	

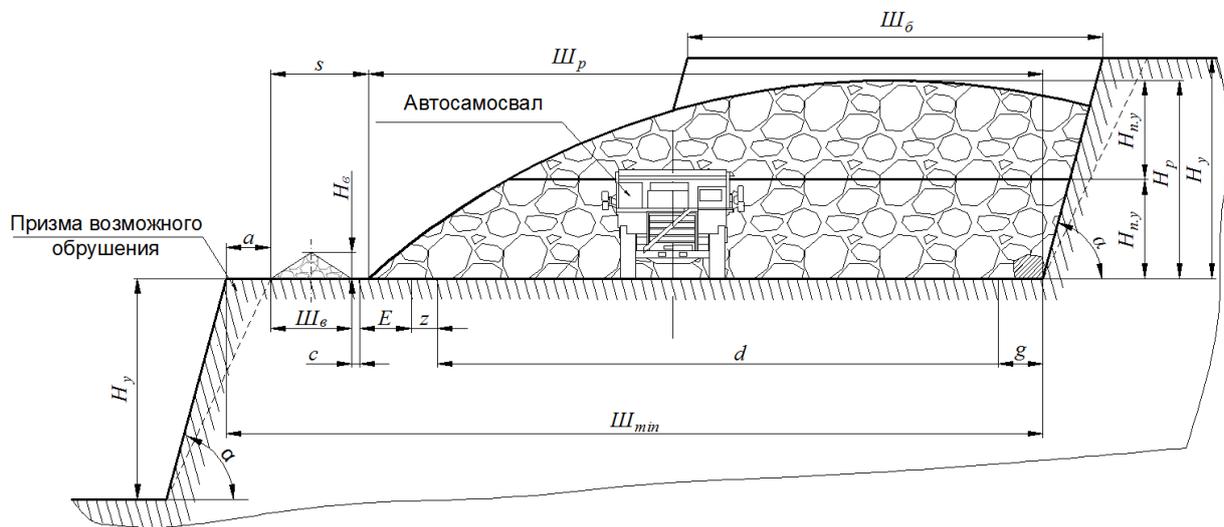


Рисунок 4.3.3-9 Схема рабочей площадки при тупиковой схеме движения автосамосвала.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Инв № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Таблица 4.3.3.11 Расчёт минимальной ширины рабочей площадки											
						№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Усл. обозн.	Обоснование, формула.	Вскрыша				Руда		
											Рыхлая		Скальная				
						1	Марка применяемого оборудования	экскаватора	м	–		CAT374D L обратная лопата	PC1250 обратная лопата	PC1250 прямая лопата	PC-2000 обратная лопата	CAT 349DL обратная лопата	
						2		автосамосвала	м	–		HD 465-7R	HD 465-7R	HD 465-7R	HD785-7	CAT740 В	
						3	Габаритная ширина самосвала		м		технические характеристики	4,87	4,87	4,87	5,98	3,78	
						4	Высота рабочего уступа	уступа	м	$H_y$	проект	5	5	10	10	5	
						5		подустапа	м	$H_{п.у}$	проект			5	5		
						6	Угол наклона откоса уступа	в конечном положении	град.	$\beta$	проект	35	35	65	65	65	
						7		рабочего	град.	$\alpha$	проект	55	55	75	75	75	
						8	Ширина основания призмы возможного обрушения	Ширина расчетная	м	$a$	$a=H_y*(ctg\beta-ctg\alpha)$	3,64	3,64	1,98	1,98	0,99	
						9		Ширина принимаемая				4,0	4,0	2,0	2,0	1,0	
						10	Естественный угол откоса вскрыши		град.	$e$	ИИ	34	34	34	34	34	
						11	Параметры ориентирующего породного вала	высота	м	$h_e$	По радиусу наибольшего колеса	1,35	1,35	1,35	1,35	0,95	
						12		ширина расчетная	м	$w_e$	Минимальное значение по ВНТП 35-86, табл.23	$Шв=(hв/ \tan e)*2$	4,00	4,00	4,00	4,00	2,82
						13		ширина минимально допустимая				4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0
						14		Ширина принимаемая				4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0
						15	Расстояние между полосой для размещения доп. оборудования и породным валом		м	$c$	ВНТП 35-86, табл 24	0.5	0,50	0,50	0,50	0,50	
						16	Ширина полосы для размещения доп. оборудования		м	$E$	проект	3.5	3,50	3,50	3,50	3,50	
						17	Расстояние от полосы для размещения доп. оборудования до проезжей части (разворотной площадки)		м	$z$	проект	1.5	1,50	1,50	1,50	1,50	
						18	Макс. мощность черпания при заданном угле наклона рабочего уступа	верхнее черпание	м	$H_{ч.маx}$	технические характеристики	8,89	13,13	11,30	11,75	7,96	
						19		нижнее черпание	м		технические характеристики	6,86	8,35		7,39	5,78	
						20	Радиус черпания экскаватора на уровне стояния		м	$R_{ч.у}$	технические характеристики	13,17	16,34	11,40	15,30	10,71	
						21	Максимальный радиус черпания на принятой высоте рабочего	при верхнем черпании	м	$R_{ч.маx}$	технические характеристики	10,90	14,74	9,20	14,30	9,40	

3105-2019-П-ДИОСГ.1.ТЧ

Инв № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Усл. обозн.	Обоснование, формула.	Вскрыша				Руда
						Рыхлая		Скальная		
Кол	22	уступа/подступа при нижнем черпани	м		технические характеристики	9,52	14,00		13,06	8,36
Лист	23	Мин. радиус поворота, а/с по колее наружного колеса	м	$R_{a/c}$	технические характеристики	8,5	8,5	8,5	10,1	8,6
№ док	24	Ширина площадки для манёвров автосамосвалов	м	$d$	$d = 2,5 \cdot Ra/c$	21,3	21,3	21,3	21,3	25,3
Подп	25	Ширина проезжей части дорог категории III-к двухполосных	м	$D$	СП 37.13330.2012 таблица 7.9 примечание 3	15,0	15,0	15,0	18,0	11,5
Дата	26	Обочина у проезжей части – расстояние между дорогой и развалом горной массы	м	$o$		2	2,0	2,0	2,0	2,0
	27	Минимальное расстояние между развалом и призмой возможного обрушения	м	$s$		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	28	Расстояние от границы маневровой площадки до нижней бровки уступа	м	$g$		3	3	3	3	3
	29	Ширина блока	м	$Ш_6$	Расчет БВР	51	51	46	46	32
	30	Ширина развала взорванной горной массы	м	$Ш_p$	Расчет БВР	54	54	61	61	37
	31	Высота развала	м	$H_p$	Расчет БВР	6,8	6,8	10,7	10,7	5,9
	32	Ширина заходки экскаватора	м	$Ш_3$		23,2	30,9	30,6	30,6	21,3
	33	Мин. ширина рабочей площадки при тупиковой схеме движения а/с	м	$Ш_{min}$	$Ш_{min}=a+Шв+c+E+z+d+g$	37,8	37,8	35,8	39,8	34
	34	Мин. ширина рабочей площадки при сквозной схеме движения а/с двухполосных	м		$Ш_{min}=a+Шв+c+E+z+Д+o+Ш_p$	83	83	88	91	58,5

3105-2019-П-Д-ИОСГ.1.ТЧ

### 4.4. Вскрытие поля карьера

Непосредственной целью вскрытия месторождения является установление транспортной связи между горизонтами разработки карьеров и техническими сооружениями на поверхности (отвалы, перегрузочная станция и т.д.).

Выбор способа вскрытия производится, исходя из принятой системы разработки и вида карьерного транспорта с учётом горнотехнических условий.

Условия залегания рудных тел, глубина карьеров, предполагаемая схема развития горных работ определяют применение транспортной схемы с использованием автосамосвалов.

На карьерах выделяется как нагорная зона, имеющая разомкнутые горизонты, т.е. все рабочие горизонты, имеют непосредственный выход на поверхность, так и углублённая. Вскрытие запасов нагорной зоны осуществляется отдельными, внутренними вскрывающими выработками (полутраншеями) с системами автомобильных внешних заездов.

Вскрытие углублённой зоны – наклонными траншеями внутреннего заложения.

Отработка нагорно-глубинных карьеров осуществляется сверху вниз, т.е., не отработав нагорную часть практически нельзя отработать углублённую часть.

Основным преимуществом автомобильного транспорта, прежде всего, является его автономность, мобильность и высокая производительность.

В 2019 году недропользователь закончил опытно-промышленную разработку (ОПР) на участке Дразное, карьер действующий, вскрытие его уже частично выполнено временными съездами с северо-восточной и юго-западной сторон, нагорная часть карьера по большей части выработана. Капитальные съезды будут пройдены в 2020 году на северо-восточной стороне карьера с поверхности до горизонта 690 м. В 2022 году с западной части карьера будет пройден второй капитальный съезд. Нагорная часть карьера будет обрабатываться временными заездами с рельефа.

Вскрытие нагорной части карьера Перешеек планируется временными заездами с рельефа, таким образом, будут вскрыты горизонты - 780, +770 м. капитальный съезд будет пройден с южной стороны карьера с отметки 765. Связь между рабочими уступами производится по временным съездам. Временные съезды проходятся шириной 26,4 м с уклоном 80-100%. По мере ведения горных работ временные съезды срабатываются.

Вскрытие карьера Террасовый выполняется в юго-восточной его части въездными траншеями, пройденными с соответствующих отметок рельефа. Таким образом, будут вскрыты горизонты 770-745 м. Связь между рабочими уступами производится по временным съездам. Временные съезды проходятся шириной 26,4 м с уклоном 80-100%. По мере ведения горных работ временные съезды подрабатываются.

Проходка автосъездов производится с применением БВР и бульдозеров CAT D9.

В ходе углубки карьеров будут формироваться внутрикарьерные автодороги (наклонные транспортные бермы). Форма трассы спирально-петлевая.

Проходка разрезных траншей предусматривается со стороны висячего бока рудных залежей по контакту полезного ископаемого, что позволит снизить до минимума показатели потерь и разубоживания.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							76

При вскрытии запасов придонной части карьера (нескольких нижних уступов) предусмотрено формировать траншеи с продольным уклоном 100%.

### 4.5. Буровзрывные работы

#### 4.5.1. Общие сведения

Все работы, связанные с изготовлением, хранением, перевозкой, использованием и учётом взрывчатых материалов (ВМ), выполняются в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности при взрывных работах", утверждённых приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 16 декабря 2013 г. N 605, «Правил безопасности при перевозке взрывчатых материалов автомобильным транспортом» инструкциями (руководствами) по применению ВМ, разработанными заводами-изготовителями и др. инструктивными и руководящими документами.

Буровзрывные работы планируется производить силами компании подрядчика, имеющей лицензию на деятельность, связанную с обращением взрывчатых материалов (ВМ) промышленного назначения. Договор на производство взрывных работ на предприятии приведён в Приложении 7 том 5.7.2. 3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ Согласно договору организация доставки и хранения ВМ, а также выполнение заряжания и взрывных работ производится силами подрядной организации с соблюдением действующих нормативных документов.

Породы вскрыши и руды представляют собой многолетнемёрзлые рыхлые и скальные породы, поэтому подготовка горной массы к выемке в карьере производится с помощью буровзрывных работ.

Для дробления негабарита предусматривается использование гидромолота DXB 160 Н на базе экскаватора Doosan DX225LCA.

Для бурения скважин под взрыв на вскрышных и добычных работах предусматривается станки –DM45, FlexiROC D60, FlexiROC D65 фирмы Atlas Copco с диаметром бурения от 110 до 203 мм. Контурные скважины при постановке уступов в конечное положение бурятся станком Flexi ROC D60.

Перед бурением скважин каждый взрывной блок предварительно подготавливается с помощью бульдозера (проводится планировка поверхности, очистка от снега).

В качестве основного взрывчатого вещества (ВВ) для заряжания сухих скважин предусматривается гранулированные ВВ. Для заряжания обводнённых скважин используется патронированные и наливные эмульсионные ВВ (ЭВВ). Около 10% от горной массы подлежит взрыванию ЭВВ.

На основном взрывании для инициирования зарядов предусматривается применение неэлектрической системы инициирования (НСИ) повышенной безопасности на основе капсуля-детонатора, не содержащего инициирующих взрывчатых веществ, и ударно-волновой трубки (УВТ).

Система позволяет осуществить донное инициирование зарядов, повысить их КПД, устранив негативное воздействие взрыва ДШ на заряд, а также применить внутрискважинное замедление, исключаящее подбой взрывной сети. При заряжании скважин применяются волноводы, длиной до 20 м, а для монтажа взрывной сети используются поверхностные соединительные волноводы–с различными периодами

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №



Таблица 4.5.2.2 Параметры БВР при применении Гранулита РП

Применяемое ВВ	Условное обозначение	Ед. изм.	Формула	Гранулит РП							
				Руда		Вскрыша рыхлая	Вскрыша скальная				
Тип взрывааемых пород											
Диаметр скважины	$d$	$м$		0,15	0,17	0,17	0,15	0,17	0,17	0,17	0,2
Диаметр скважины с учётом разбухания 1,04	$d$	$м$		0,156	0,177	0,177	0,156	0,177	0,177	0,177	0,208
Высота уступа	$H$	$м$		5	5	5	5	5	5	10	10
Крепость пород по М.М. Протодяконову	$f$			10	10	3	11	11	11	11	11
Угол откоса уступа	$\alpha$	$град$		75	75	55	75	75	75	75	75
Угол наклона скважинного заряда к горизонту	$\beta$	$град$		90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Расчетный удельный расход ВВ	$q$	$кг/м^3$		0,7	0,7	0,6	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Плотность заряжения	$\Delta$	$кг/м^3$		950	950	950	950	950	950	950	950
Масса ВВ в 1 м	$P$	$кг$	$P=\pi*d^2/4*\Delta$	18,1	23,4	23,4	18,1	23,4	23,4	23,4	32,3
Минимально допустимое по условиям безопасности расстояние от оси скважин первого ряда до верхней бровки уступа п. 546 ПБ-599	$C$	$м$		2	2	2	2	2	2	2	2
Линия наименьшего сопротивления по условиям безопасности	$W_{без}$	$м$	$W_{без}=H*ctg\alpha+C$	3,3	3,3	5,5	3,3	3,3	4,7	4,7	4,7
Величина сопротивления по подошве уступа для одиночной скважины	$W_0$	$м$	$W_0=\sqrt{P/q}$	5,1	5,8	6,2	4,9	5,6	5,6	5,6	6,6
Линия сопротивления по подошве	$W_{спп}$	$м$	$W_{спп}=0,9*\sqrt{P/q}$	4,6	5,2	5,6	4,4	5,0	5,0	5,0	5,9
Проверка условия	$усл$		$W_{спп}\geq W_{без}$	1,3	1,9	0,1	1,1	1,7	0,3	1,2	1,2
Расстояние между скважинными зарядами в ряду	$a$	$м$	$a=m*W$	4,3	4,6	5,0	4,1	4,5	4,5	4,5	5,0
Коэффициент сближения зарядов	$m$		$m=0,5^{\beta}\sqrt{d}$	0,93	0,89	0,89	0,93	0,89	0,89	0,89	0,84
Расстояние между рядами скважин	$e$	$м$	$e=W$	4,6	5,2	5,6	4,4	5,0	5,0	5,0	5,9
Принимаемая сетка скважин	$a$	$м$		4	4	4,5	4	4	4	4,5	5,5
	$e$	$м$		4	4,5	5	4	4,5	4,5	4,5	5,5
Масса заряда в скважине	$Q_{скв}$	$кг$	$Q_{скв} = \pi * e^2 * q * H$	56	63	68	60	68	152	227	227
Длина заряда в скважине	$l_{зар}$	$м$	$l_{зар} = Q_{скв} / P$	3,1	2,7	2,9	3,3	2,9	6,5	7,0	7,0
Длина перебура	$l_p$	$м$	$l_p = 0,5 * q * W_{спп}$	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,5	1,5
Длина забойки скважины	$l_{заб}$	$м$	$l_{заб} = H + l_p - l_{зар}$	2,4	2,8	2,6	2,7	2,6	4,5	4,5	4,5
Длина скважины	$L_{скв}$	$м$	$L_{скв} = H + l_p$	5,5	5,5	5,5	6,0	5,5	11,0	11,5	11,5
Объем горной массы взрывааемой одной скважиной	$V_p$	$м^3$	$V_p = a * e * H * \pi * m$	80,0	90,0	112,5	80,0	90,0	202,5	302,5	302,5
Выход горной массы с 1 п.м. скважины	$V_{гм}$		$V_{гм} = V_p / L_{скв}$	14,55	16,36	20,45	13,33	16,36	18,41	26,30	26,30
Количество рядов скважин	$N_p$	$шт$		7	7	10	10	10	10	8	8
Количество скважин в ряду	$N_{скв}$	$шт$		20	20	20	28	25	20	18	18
Объем горной массы, взрывааемой за один взрыв в одном экскаваторном блоке (исходя из условия уборки за 8-10 смен экскаватором)	$V_{взр}$	$м^3$		11 200	12 600	22 500	22 400	22 500	40 500	43 560	43 560
Объем бурения на один взрыв с учетом потерь скважин 5 %	$L_{взр}$	$м$	$L_{взр} = (V_{взр} / V_p) * 1,05 * L_{скв}$	809	809	1155	1764	1444	2310	1739	1739
Количество взрывных скважин на один взрыв	$N_{взр}$	$шт$	$N_{взр} = L_{взр} / L_{скв}$	147	147	210	294	263	210	151	151
Объем ВВ на один взрыв	$Q_{взр}$	$кг$	$Q_{взр} = Q_{скв} * n * N_{взр}$	8 232	9 261	14 175	17 640	17 719	31 894	34 304	34 304
Ширина развала взорванного грунта	$B_p$	$м$	$B_p = K_{вр} * K_{\beta} * K_{зр} * H * \sqrt{q * \pi * e * (N_p - 1)}$	34	37	54	46	51	61	59	59
Коэффициент, характеризующий взрываемость пород	$K_{вр}$	$ед$		3	3	3	3	3	3	3	3
Коэффициент дальности отброса горной массы, зависящий от принятого интервала замедления	$K_{зр}$	$ед$		1	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент, учитывающий угол наклона скважины	$K_{\beta}$	$ед$	$K_{\beta} = 1 + 0,5 * \sin(90 - \beta)$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Высота развала взорванной горной массы	$H_p$	$м$	$H_p = K * H_{уст} * \sqrt[4]{N_p / (H_{уст} * q)}$	5,9	5,9	6,8	6,4	6,4	10,7	10,2	10,2
K – коэффициент, учитывающий условия взрывания и влияние схем МКЗВ на изменения максимальной высоты развала.	$K$	$ед$		1	1	1	1	1	1	1	1
Длина взрывааемого блока	$L_{бл}$	$м$	$L_{бл} = a * N_{скв}$	80	80	90	112	100	90	99	99
Ширина забоя по целику	$B_{заб}$	$м$	$B_{заб} = b * (N_p - 1) + W$	29	32	51	40	46	46	44	44

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

79

Таблица 4.5.2.3 Параметры БВР при применении Нитронита Э70

Применяемое ВВ	Условное обозначение	Ед. изм.	Формула	Нитронит Э70							
				Руда		Вскрыша рыхлая	Вскрыша скальная				
Тип взрываемых пород				0,15	0,17		0,17	0,15	0,15	0,17	0,17
Диаметр скважины	$d$	$m$		0,156	0,177	0,177	0,156	0,156	0,177	0,177	0,208
Диаметр скважины с учётом разбуривания 1,04	$d$	$m$		5	5	5	5	5	5	5	10
Высота уступа	$H$	$m$		10	10	3	11	11	11	11	11
Крепость пород по М.М. Протодяконову	$f$			75	75	55	75	75	75	75	75
Угол откоса уступа	$\alpha$	град		90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Угол наклона скважинного заряда к горизонту	$\beta$	град		0,75	0,75	0,65	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Расчетный удельный расход ВВ	$q$	кг/м <sup>3</sup>		1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
Плотность заряжения	$\Delta$	кг/м <sup>3</sup>		22	28,3	28,3	22	22	28,3	28,3	39,1
Масса ВВ в 1 м	$P$	кг	$P = \pi \cdot d^2 / 4 \cdot \Delta$								
Минимально допустимое по условиям безопасности расстояние от оси скважин первого ряда до верхней бровки уступа п. 546 ПБ-599	$C$	$m$		2	2	2	2	2	2	2	2
Линия наименьшего сопротивления по условиям безопасности	$W_{без}$	$m$	$W_{без} = H \cdot ctg \alpha + C$	3,3	3,3	5,5	3,3	4,7	3,3	4,7	4,7
Величина сопротивления по подошве уступа для одиночной скважины	$W_0$	$m$	$W_0 = \sqrt{P/q}$	5,4	6,1	6,6	5,2	5,2	5,9	5,9	7,0
Линия сопротивления по подошве	$W_{спп}$	$m$	$W_{спп} = 0,9 \cdot \sqrt{P/q}$	4,9	5,5	5,9	4,7	4,7	5,4	5,4	6,3
Проверка условия	$усл$		$W_{спп} \geq W_{без}$	1,6	2,2	0,4	1,4	0,0	2,1	0,7	1,6
Расстояние между скважинными зарядами в ряду	$a$	$m$	$a = m \cdot W$	4,6	4,9	5,3	4,4	4,4	4,8	4,8	5,3
Коэффициент сближения зарядов	$m$		$m = 0,5 \cdot \sqrt{d}$	0,93	0,89	0,89	0,93	0,93	0,89	0,89	0,84
Расстояние между рядами скважин	$e$	$m$	$e = W$	4,9	5,5	5,9	4,7	4,7	5,4	5,4	6,3
Принимаемая сетка скважин	$a$	$m$		4	4,5	5	4	4	4,5	4,5	5,5
	$e$	$m$		4,5	4,5	5	4	4	4,5	4,5	5,5
Масса заряда в скважине	$Q_{скв}$	кг	$Q_{скв} = \pi \cdot a^2 \cdot e \cdot q \cdot H$	68	76	81	64	128	81	162	242
Длина заряда в скважине	$l_{зар}$	$m$	$l_{зар} = Q_{скв} / P$	3,1	2,7	2,9	2,9	5,8	2,9	5,7	6,2
Длина перебура	$l_p$	$m$	$l_p = 0,5 \cdot q \cdot W_{спп}$	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,5
Длина забойки скважины	$l_{заб}$	$m$	$l_{заб} = H + l_p - l_{зар}$	2,4	2,8	2,6	2,6	5,2	2,6	5,3	5,3
Длина скважины	$L_{скв}$	$m$	$L_{скв} = H + l_p$	5,5	5,5	5,5	5,5	11,0	5,5	11,0	11,5
Объем горной массы взрываваемой одной скважиной	$V_p$	$m^3$	$V_p = a \cdot e \cdot H \cdot \pi \cdot m$	90,0	101,3	125,0	80,0	160,0	101,3	202,5	302,5
Выход горной массы с 1 п.м. скважины	$V_{гм}$		$V_{гм} = V_p / L_{скв}$	16,36	18,41	22,73	14,55	14,55	18,41	18,41	26,30
Количество рядов скважин	$N_p$	шт		7	7	10	10	10	10	10	8
Количество скважин в ряду	$N_{скв}$	шт		20	20	20	30	28	22	22	18
Объем горной массы, взрываваемой за один взрыв в одном экскаваторном блоке (исходя из условия уборки за 8-10 смен экскаватором)	$V_{взр}$	$m^3$		12 600	14 175	25 000	24 000	44 800	22 275	44 550	43 560
Объем бурения на один взрыв с учетом потерь скважин 5 %	$L_{взр}$	$m$	$L_{взр} = (V_{взр} / V_p) \cdot 1,05 \cdot L_{скв}$	809	809	1155	1733	3234	1271	2541	1739
Количество взрывных скважин на один взрыв	$N_{взр}$	шт	$N_{взр} = L_{взр} / L_{скв}$	147	147	210	315	294	231	231	151
Объем ВВ на один взрыв	$Q_{взр}$	кг	$Q_{взр} = Q_{скв} \cdot n \cdot N_{взр}$	9 923	11 163	17 063	20 160	37 632	18 711	37 422	36 590
Ширина развала взорванного грунта	$B_p$	$m$	$B_p = K_{ер} \cdot K_{\beta} \cdot K_{зр} \cdot H \cdot \sqrt{q \cdot \pi} + e \cdot (N_p - 1)$	37	37	55	47	57	51	62	60
Коэффициент, характеризующий взрываемость пород	$K_{ер}$	ед		3	3	3	3	3	3	3	3
Коэффициент дальности отброса горной массы, зависящий от принятого интервала замедления	$K_{зр}$	ед		1	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент, учитывающий угол наклона скважины	$K_{\beta}$	ед	$K_{\beta} = 1 + 0,5 \cdot \sin(90 - \beta)$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Высота развала взорванной горной массы	$H_p$	$m$	$H_p = K \cdot H_{уст} \cdot \sqrt[4]{N_p / (H_{уст} \cdot q)}$	5,8	5,8	6,6	6,3	10,6	6,3	10,6	10,0
K – коэффициент, учитывающий условия взрывания и влияния схем МКЗВ на изменения максимальной высоты развала.	$K$	ед		1	1	1	1	1	1	1	1
Длина взрывающего блока	$L_{бл}$	$m$	$L_{бл} = a \cdot N_{скв}$	80	90	100	120	112	99	99	99
Ширина забоя по целику	$B_{заб}$	$m$	$B_{заб} = b \cdot (N_p - 1) + W$	32	33	51	41	41	46	46	45

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

80

Таблица 4.5.2.4 Параметры БВР при применении Нитронита ПАС

Применяемое ВВ	Условное обозначение	Ед. изм.	Формула	Нитронит ПАС									
				Руда		Вскрыша рыхлая		Вскрыша скальная					
Тип взрывааемых пород													
Диаметр скважины	$d$	м		0,15	0,17	0,15	0,17	0,15	0,15	0,17	0,17	0,2	
Диаметр скважины с учётом разбуривания 1,04	$d$	м		0,156	0,177	0,156	0,177	0,156	0,156	0,177	0,177	0,208	
Высота уступа	$H$	м		5	5	5	5	5	10	5	10	10	
Крепость пород по М.М. Протоdjаконову	$f$			10	10	3	3	11	11	11	11	11	
Угол откоса уступа	$\alpha$	град		75	75	55	55	75	75	75	75	75	
Угол наклона скважинного заряда к горизонту	$\beta$	град		90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	
Расчетный удельный расход ВВ	$q$	кг/м <sup>3</sup>		0,7	0,7	0,6	0,6	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	
Плотность заряжания	$\Delta$	кг/м <sup>3</sup>		1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	
Масса ВВ в 1 м	$P$	кг	$P=\pi*d^2/4*\Delta$	22,9	29,5	22,9	29,5	22,9	22,9	29,5	29,5	40,8	
Минимально допустимое по условиям безопасности расстояние от оси скважин первого ряда до верхней бровки уступа п. 546 ПБ-599	$C$	м		2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Линия наименьшего сопротивления по условиям безопасности	$W_{без}$	м	$W_{без}=H*ctg\alpha+C$	3,3	3,3	5,5	5,5	3,3	4,7	3,3	4,7	4,7	
Величина сопротивления по подошве уступа для одиночной скважины	$W_0$	м	$W_0=\sqrt{P/q}$	5,7	6,5	6,2	7,0	5,5	5,5	6,3	6,3	7,4	
Линия сопротивления по подошве	$W_{спп}$	м	$W_{спп}=0,9*\sqrt{P/q}$	5,1	5,8	5,6	6,3	5,0	5,0	5,6	5,6	6,6	
Проверка условия	усл		$W_{спп}\geq W_{без}$	1,8	2,5	0,1	0,8	1,7	0,3	2,3	0,9	1,9	
Расстояние между скважинными зарядами в ряду	$a$	м	$a=m*W$	4,7	5,2	5,2	5,6	4,6	4,6	5,0	5,0	5,6	
Коэффициент сближения зарядов	$m$		$m=0,5^{\beta}\sqrt{d}$	0,93	0,89	0,93	0,89	0,93	0,93	0,89	0,89	0,84	
Расстояние между рядами скважин	$e$	м	$e=W$	5,1	5,8	5,6	6,3	5,0	5,0	5,6	5,6	6,6	
Принимаемая сетка скважин	$a$	м		4,5	4,5	4,5	5	4	4,5	4,5	5	6	
	$e$	м		4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	5,5	6	
Масса заряда в скважине	$Q_{скв}$	кг	$Q_{скв}=\pi*a^2*q*H$	71	71	68	75	68	152	76	206	270	
Длина заряда в скважине	$l_{зар}$	м	$l_{зар}=Q_{скв}/P$	3,1	2,4	2,9	2,5	2,9	6,6	2,6	7,0	6,6	
Длина перебура	$l_p$	м	$l_p=0,5*q*W_{спп}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	1,5	1,5	
Длина забойки скважины	$l_{заб}$	м	$l_{заб}=H+l_p-l_{зар}$	2,4	3,1	2,6	3,0	2,6	4,4	2,9	4,5	4,9	
Длина скважины	$L_{скв}$	м	$L_{скв}=H+l_p$	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	11,0	5,5	11,5	11,5	
Объем горной массы взрывааемой одной скважиной	$V_p$	м <sup>3</sup>	$V_p=a^2*\pi*H*W_{спп}$	101,3	101,3	112,5	125,0	90,0	202,5	101,3	275,0	360,0	
Выход горной массы с 1 п.м. скважины	$V_{гм}$		$V_{гм}=V_p/L_{скв}$	18,41	18,41	20,45	22,73	16,36	18,41	18,41	23,91	31,30	
Количество рядов скважин	$N_p$	шт		7	7	10	8	10	10	10	8	8	
Количество скважин в ряду	$N_{скв}$	шт		18	18	20	30	25	22	22	20	15	
Объем горной массы, взрывааемой за один взрыв в одном экскаваторном блоке (исходя из условия уборки за 8-10 смен экскаватором)	$V_{взр}$	м <sup>3</sup>		12 758	12 758	22 500	30 000	22 500	44 550	22 275	44 000	43 200	
Объем бурения на один взрыв с учетом потерь скважин 5 %	$L_{взр}$	м	$L_{взр}=(V_{взр}/V_p)*1,05*L_{скв}$	728	728	1155	1386	1444	2541	1271	1932	1449	
Количество взрывных скважин на один взрыв	$N_{взр}$	шт	$N_{взр}=L_{взр}/L_{скв}$	132	132	210	252	263	231	231	168	126	
Объем ВВ на один взрыв	$Q_{взр}$	кг	$Q_{взр}=Q_{скв}*N_{взр}$	9 377	9 377	14 175	18 900	17 719	35 083	17 542	34 650	34 020	
Ширина развала взорванного грунта	$B_p$	м	$B_p=K_{ер}*K_{\beta}*K_{зр}*H*\sqrt{q}+\pi*(N_p-1)$	37	37	54	44	51	61	51	59	63	
Коэффициент, характеризующий взрываемость пород	$K_{ер}$	ед		3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Коэффициент дальности отброса горной массы, зависящий от принятого интервала замедления	$K_{зр}$	ед		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Коэффициент, учитывающий угол наклона скважины	$K_{\beta}$	ед	$K_{\beta}=1+0,5*\sin(90-\beta)$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Высота развала взорванной горной массы	$H_p$	м	$H_p=K*H_{уст}*\sqrt[4]{N_p/(H_{уст}*q)}$	5,9	5,9	6,8	6,4	6,4	10,7	6,4	10,2	10,2	
K – коэффициент, учитывающий условия взрывания и влияние схем МКЗВ на изменения максимальной высоты развала.	$K$	ед		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Длина взрывааемого блока	$L_{бл}$	м	$L_{бл}=a*N_{скв}$	81	81	90	150	100	99	99	100	90	
Ширина забоя по целику	$B_{заб}$	м	$B_{заб}=b*(N_p-1)+W$	32	33	51	41	46	46	46	44	49	

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

81

Таблица 4.5.2.5 Параметры БВР при применении Колымит-Б

Применяемое ВВ	Условное обозначение	Ед. изм.	Формула	Колымит-Б									
				Руда		Вскрыша рыхлая		Вскрыша скальная					
Тип взрывааемых пород													
Диаметр скважины	<i>d</i>	<i>м</i>		0,15	0,17	0,15	0,17	0,15	0,15	0,17	0,17	0,2	
Диаметр скважины с учётом разбуривания 1,04	<i>d</i>	<i>м</i>		0,156	0,177	0,156	0,177	0,156	0,156	0,177	0,177	0,208	
Высота уступа	<i>H</i>	<i>м</i>		5	5	5	5	5	10	5	10	10	
Крепость пород по М.М. Протодяконову	<i>f</i>			10	10	3	3	11	11	11	11	11	
Угол откоса уступа	<i>α</i>	<i>град</i>		75	75	55	55	75	75	75	75	75	
Угол наклона скважинного заряда к горизонту	<i>β</i>	<i>град</i>		90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	
Расчетный удельный расход ВВ	<i>q</i>	<i>кг/м³</i>		0,75	0,75	0,65	0,65	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
Плотность заряжения	<i>Δ</i>	<i>кг/м³</i>		1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	
Масса ВВ в 1 м	<i>P</i>	<i>кг</i>	$P = \pi \cdot d^2 / 4 \cdot \Delta$	24,8	32	24,8	32	24,8	24,8	32	32	44,2	
Минимально допустимое по условиям безопасности расстояние от оси скважин первого ряда до верхней бровки уступа п. 546 ПБ-599	<i>C</i>	<i>м</i>		2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Линия наименьшего сопротивления по условиям безопасности	<i>Wбез</i>	<i>м</i>	$W_{без} = H \cdot ctg \alpha + C$	3,3	3,3	5,5	5,5	3,3	4,7	3,3	4,7	4,7	
Величина сопротивления по подошве уступа для одиночной скважины	<i>Wо</i>	<i>м</i>	$W_o = \sqrt{P/q}$	5,8	6,5	6,2	7,0	5,6	5,6	6,3	6,3	7,4	
Линия сопротивления по подошве	<i>Wспп</i>	<i>м</i>	$W_{спп} = 0,9 \sqrt{P/q}$	5,2	5,9	5,6	6,3	5,0	5,0	5,7	5,7	6,7	
Проверка условия	<i>усл</i>		$W_{спп} \geq W_{без}$	1,9	2,6	0,1	0,8	1,7	0,3	2,4	1,0	2,0	
Расстояние между скважинными зарядами в ряду	<i>a</i>	<i>м</i>	$a = m \cdot W$	4,8	5,3	5,2	5,6	4,6	4,6	5,1	5,1	5,7	
Коэффициент сближения зарядов	<i>m</i>		$m = 0,5^{\beta} \sqrt{d}$	0,93	0,89	0,93	0,89	0,93	0,93	0,89	0,89	0,84	
Расстояние между рядами скважин	<i>ε</i>	<i>м</i>	$ε = W$	5,2	5,9	5,6	6,3	5,0	5,0	5,7	5,7	6,7	
Принимаемая сетка скважин	<i>a</i>	<i>м</i>		4	4,5	4,5	5	4	4,5	4,5	5	6	
	<i>ε</i>	<i>м</i>		4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	6	
Масса заряда в скважине	<i>Qскв</i>	<i>кг</i>	$Q_{скв} = m \cdot a \cdot \epsilon \cdot q \cdot H$	68	76	73	81	72	162	81	200	288	
Длина заряда в скважине	<i>lзар</i>	<i>м</i>	$l_{зар} = Q_{скв} / P$	2,7	2,4	2,9	2,5	2,9	6,5	2,5	6,3	6,5	
Длина перебура	<i>lп</i>	<i>м</i>	$l_p = 0,5 \cdot q \cdot W_{спп}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	1,5	1,5	
Длина забойки скважины	<i>lзаб</i>	<i>м</i>	$l_{заб} = H + l_p - l_{зар}$	2,8	3,1	2,6	3,0	2,6	4,5	3,0	5,3	5,0	
Длина скважины	<i>Lскв</i>	<i>м</i>	$L_{скв} = H + l_p$	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	11,0	5,5	11,5	11,5	
Объем горной массы взрывааемой одной скважиной	<i>Vр</i>	<i>м³</i>	$V_p = a \cdot \epsilon \cdot H \cdot \pi \cdot m$	90,0	101,3	112,5	125,0	90,0	202,5	101,3	250,0	360,0	
Выход горной массы с 1 п.м. скважины	<i>Vгем</i>		$V_{гем} = V_p / L_{скв}$	16,36	18,41	20,45	22,73	16,36	18,41	18,41	21,74	31,30	
Количество рядов скважин	<i>Nр</i>	<i>шт</i>		7	7	10	10	10	10	10	8	8	
Количество скважин в ряду	<i>Nскв</i>	<i>шт</i>		20	18	20	20	25	22	20	20	15	
Объем горной массы, взрывааемой за один взрыв в одном экскаваторном блоке (исходя из условия уборки за 8-10 смен экскаватором)	<i>Vвзр</i>	<i>м³</i>		12 600	12 758	22 500	25 000	22 500	44 550	20 250	40 000	43 200	
Объем бурения на один взрыв с учетом потерь скважин 5 %	<i>Lвзр</i>	<i>м</i>	$L_{взр} = (V_{взр} / V_p) \cdot 1,05 \cdot L_{скв}$	809	728	1155	1155	1444	2541	1155	1932	1449	
Количество взрывных скважин на один взрыв	<i>Nвзр</i>	<i>шт</i>	$N_{взр} = L_{взр} / L_{скв}$	147	132	210	210	263	231	210	168	126	
Объем ВВ на один взрыв	<i>Qвзр</i>	<i>кг</i>	$Q_{взр} = Q_{скв} \cdot n \cdot N_{взр}$	9 923	10 047	15 356	17 063	18 900	37 422	17 010	33 600	36 288	
Ширина развала взорванного грунта	<i>Bр</i>	<i>м</i>	$B_p = K_{вр} \cdot K_{\beta} \cdot K_{зр} \cdot H \cdot \sqrt{q \cdot \pi + \epsilon \cdot (N_p - 1)}$	37	37	55	55	51	62	51	56	63	
Коэффициент, характеризующий взрываемость пород	<i>Kвр</i>	<i>ед</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Коэффициент дальности отброса горной массы, зависящий от принятого интервала замедления	<i>Kзр</i>	<i>ед</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Коэффициент, учитывающий угол наклона скважины	<i>Kβ</i>	<i>ед</i>	$K_{\beta} = 1 + 0,5 \cdot \sin(90 - \beta)$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Высота развала взорванной горной массы	<i>Hр</i>	<i>м</i>	$H_p = K \cdot H_{уст} \cdot \sqrt[4]{N_p / (H_{уст} \cdot q)}$	5,8	5,8	6,6	6,6	6,3	10,6	6,3	10,0	10,0	
K – коэффициент, учитывающий условия взрывания и влияние схем МКЗВ на изменения максимальной высоты развала.	<i>K</i>	<i>ед</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Длина взрывааемого блока	<i>Lбл</i>	<i>м</i>	$L_{бл} = a \cdot N_{скв}$	80	81	90	100	100	99	90	100	90	
Ширина забоя по целику	<i>Bзаб</i>	<i>м</i>	$B_{заб} = b \cdot (N_p - 1) + W$	32	33	51	51	46	46	46	41	49	

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

82

Все представленные параметры БВР являются расчётными и подлежат корректировке в процессе производства буровзрывных работ. Окончательные параметры БВР необходимо принимать после серии опытных взрывов по выделенным породам непосредственно на горном предприятии. Допускается применение других типов ВВ со схожими характеристиками. В случае применения других типов ВВ должен быть составлен отдельный проект и проведена серия опытных взрывов.

#### 4.5.3. Постановка нерабочих уступов в предельное положение.

Технология буровзрывных работ в карьере при постановке борта карьера в конечное положение должна обеспечивать условия для минимально возможной нарушенности взрывными работами массива горных пород, слагающих борта карьера.

Заоткоска бортов карьера производится сдвоенными уступами (20 м). Уступы обуриваются под устойчивым углом для скальных пород (65°) и рыхлых мёрзлых пород (40°). Диаметр бурения скважин контурного взрывания принят равным 152 мм.

При предварительном оконтуривании первыми взрываются скважины, располагаемые по контуру конечного положения борта карьера. Они создают щель по периметру выработки, отрезая тем самым блок от массива. Взрывание зарядов по контуру при предварительном оконтуривании производят с опережением 90 мс. В качестве зарядов для контурного взрывания применяются гирлянды из патронов аммонита 6ЖВ. Заряды контурного взрывания гирляндовые (ЗКВГ) представляют собой полиэтиленовые шланги диаметром 60 мм, заполненные аммонитом №6 ЖВ ГОСТ 21984 76 имеющие пережимы скрепками из алюминиевой проволоки по длине шланга через каждые 500 мм (длина звена). По центру заряда пропущен грузонесущий шнур, позволяющий закреплять гирлянду у устья скважины, наращивать её по длине, а также предохранять оболочку ЗКВГ от избыточной осевой деформации и разрушения под действием силы тяжести ЗКВГ.

Вдоль зарядов прокладываются две нитки детонирующего шнура. Расстояние между контурными скважинами принимается равным 2,2 м. и бурятся по проектному контуру карьера Система коммутации зарядов скважин рыхления в приконтурной зоне – волновая, схема взрывной цепи рядная.

Параметры БВР на контурном взрывании приведены в таблице 4.5.3.1

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
										83

Таблица 4.5.3.1 Параметры БВР при контурном взрывании

Наименование	Скальная вскрыша
Диаметр скважин на контурном взрывании, м	0,152
Глубина отрезной щели, м	23,6
Перебур, м	1,55
Расстояние между скважинами отрезной щели, м	2,2
Тип применяемого ВВ	Гирлянда ЗКВГ-60
Удельный расход ВВ, кг/м.скв	1,65
Вес ВВ (патрон в полиэтиленовой оболочке), кг	1,37
Количество патронов в скважине, шт.	28
Общий вес патронов в скважине, кг	39
Количество скважин на блок, шт.	281
Количество патронов на блок, шт.	10678
Общий вес патронов в блоке, кг	14630

Все представленные параметры БВР являются расчётными и подлежат корректировке в процессе производства буровзрывных работ. Возможно использование других ВВ со схожими техническими характеристиками.

#### 4.5.4. Расчёт безопасных расстояний при ведении взрывных работ.

Безопасные расстояния при ведении буровзрывных работ были определены в соответствии с методикой, изложенной в разделе XI федеральных норм и правил, в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах». Расчёты проведены для скважинных зарядов на рыхление и рассчитаны зоны, опасные для людей по разлёту отдельных кусков при взрывании скважинных зарядов, а также по сейсмическому действию на здания и сооружения. В расчётах принят максимальный коэффициент крепости руды и вмещающих пород.

Расчёты опасных для людей расстояний по разлёту кусков породы, а также расстояний, опасных для зданий и сооружений по сейсмическому воздействию, приведены в таблицах 4.5.4.1-4.5.4.4.

Принятые безопасные расстояния приняты исходя из выбора максимального значения и рассчитаны на максимальную крепость породы и эмульсионное взрывчатое вещество.

Расстояния, безопасные по разлёту отдельных кусков пород ( $r_{разл}$ , м) при взрывании скважинных зарядов нормального рыхления, определяются по формуле:

$$r_{разл} = 1250 \cdot n_3 \cdot \sqrt{\frac{f}{1 + n_{заб}} \cdot \frac{d}{a}},$$

где  $n_3$  – коэффициент наполнения скважины ВВ;

- $f$  – коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протождьяконова;
- $n_{заб}$  – коэффициент наполнения скважины забойкой;
- $d$  – диаметр взрывающей скважины, м;
- $a$  – расстояние между скважинами в ряду или рядами скважин.

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						84
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Сейсмически безопасные расстояния при взрывах на карьере для зданий и вооружений определяются по формуле:

$$R_c = K_2 \cdot K_c \cdot j \cdot \sqrt[3]{Q}$$

где  $R_c$  – безопасное расстояние, м;

-  $K_2$  – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания;

-  $K_c$  – коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения);

-  $j$  – коэффициент, зависящий от условий взрывания;

-  $Q$  – общая масса заряда ВВ на одну ступень замедления, кг.

Расчет безопасного расстояния по действию ударной воздушной волны на земной поверхности для зданий и сооружений:

$$r_d = K_b \cdot \sqrt[3]{Q}$$

где  $r_d$  – безопасное расстояние, м;

-  $K_b$  – коэффициент пропорциональности, значения которого зависят от условий расположения и массы заряды, а также допускаемых повреждений зданий или сооружений;

-  $Q$  – общая масса заряда ВВ, кг.

Расчет безопасного расстояния по действию ударной воздушной волны наружного заряда на человека ( $r_{min}$ , м):

$$r_{min} = 15 \cdot \sqrt[3]{Q}$$

где  $Q$  – общая масса заряда ВВ, кг.

Расчет безопасного расстояния по действию ударной воздушной волны на застекление при взрывании скважинных зарядов:

$$r_b = 65 \cdot \sqrt[3]{Q_3}$$

Где:  $r_b$  – безопасное расстояние, м;

$Q_3$  – эквивалентная масса заряда, кг:

$$Q_3 = 12 \cdot P \cdot d \cdot K_3 \cdot N$$

где  $P$  – вместимость взрывчатых веществ 1 м скважины;

-  $d$  – количество одновременно взрывааемых скважин;

-  $K_3$  – коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки к диаметру скважины;

-  $N$  – количество скважинных зарядов (длиной более 12 своих диаметров).

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Таблица 4.5.4.1 Безопасные расстояния при использовании ВВ Гранулит РП

Показатели	Ед. изм.	Условное обозначение	Гранулит РП						
			Руда		Вскрыша рыхлая	Вскрыша скальная			
<b>1. Расстояния, безопасные по разлету отдельных кусков породы (грунта) при взрывании скважинных зарядов рыхления.</b>									
Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов	м	$r_{разл}$	366	331	185	376	377	409	418
Высота уступа	м	$H_{уст}$	5	5	5	5	5	10	10
Количество ВВ в скважине	кг	$Q_{скв н}$	56,0	63,0	67,5	60,0	67,5	151,9	226,9
Масса ВВ в 1 м скважины в зависимости от плотности заряжания	кг	$P$	18,1	23,4	23,4	18,1	23,4	23,4	32,3
Длина забойки	м	$l_{заб}$	2,4	2,8	2,6	2,7	2,6	4,5	4,5
Длина заряда	м	$l_z$	3,1	2,7	2,9	3,3	2,9	6,5	7,0
Глубина скважины	м	$L$	5,5	5,5	5,5	6,0	5,5	11,0	11,5
Коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом	ед	$\eta_z$	0,56	0,49	0,52	0,55	0,52	0,59	0,61
Коэффициент заполнения скважины забойкой	ед	$\eta_{зар}$	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
Коэффициент крепости пород по Протоdjяконову М.М.	ед	$f$	10	10	3	11	11	11	11
Диаметр взрываваемой скважины	м	$d$	0,156	0,177	0,177	0,156	0,177	0,177	0,208
Расстояние между рядами скважин	м	$b$	4,0	4,5	5,0	4,0	4,5	4,5	5,5
Расстояние между скважинами в ряду	м	$a$	4,0	4,0	4,5	4,0	4,0	4,5	5,5
<b>Опасное расстояние по разлету отдельных кусков породы в сторону уклона</b>	<b>м</b>	<b><math>R_{укл}</math></b>	<b>431</b>	<b>390</b>	<b>218</b>	<b>442</b>	<b>443</b>	<b>481</b>	<b>491</b>
Коэффициент, учитывающий особенности рельефа местности	ед	$K_p$	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Угол наклона косягора к горизонту	град	$\beta$	10	10	10	10	10	10	10
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b><math>R_{разл}</math></b>	<b>500</b>						
<b>2. Расстояние, опасное по высоте разлета отдельных кусков породы</b>									
Максимальная высота разлета отдельных кусков породы, м	м	$H_{разл}$	366	331	185	376	377	409	418
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b><math>H_{разл}</math></b>	<b>450</b>						
<b>3. Расстояние, опасное для зданий и сооружений по действию колебаний грунта, вызываемых взрывом</b>									
<b>Сейсмически безопасные расстояния при взрывах на карьере для зданий и сооружений</b>	<b>м</b>	<b><math>R_c</math></b>	<b>88</b>	<b>91</b>	<b>105</b>	<b>101</b>	<b>105</b>	<b>138</b>	<b>146</b>
коэффициент пропорциональности, значения которого зависят от условий расположения и массы заряда, а также допускаемых повреждений зданий или сооружений	ед	$K_e$	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	ед	$j$	1	1	1	1	1	1	1
Безопасное расстояния по действию ударной воздушной волны на земной поверхности для зданий и сооружений	м	$r_d$	7,3	7,6	8,8	8,4	8,8	11,5	12,2
Расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения), м	м	$r_c$	81	84	89	85	89	116	131
Коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения)	ед	$K_r$	12	12	12	12	12	12	12
Коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки	ед	$K_c$	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	ед	$a$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Общая масса заряда ВВ на одну ступень замедления	кг	$Q$	392	441	675	600	675	1 519	1 815
Количество одновременно взрываваемых зарядов	шт	$N$	7	7	10	10	10	10	8
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b><math>R_c</math></b>	<b>200</b>						
<b>4. Расстояния, безопасные по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения.</b>									
Безопасное расстояния по действию ударной воздушной волны наружного заряда на человека (не менее)	м	$R_{вч}$	109,8	114,2	131,6	126,5	131,6	172,4	183,0
Безопасное расстояния по действию ударной воздушной волны на застекление при взрывании скважинных зарядов	м	$R_{вз}$	50	65	82	64	82	82	98
Эквивалентная масса заряда	кг	$Q_{э}$	0,7	1,0	1,5	1,0	1,5	1,5	1,9
Коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки к диаметру скважины	ед	$K_z$	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Вместимость взрывчатых веществ 1 м скважины	кг	$P$	18,1	23,4	23,4	18,1	23,4	23,4	32,3
Поправка к безопасному расстоянию на интервал замедления между группами зарядов	м	$K_{гр}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Поправка к безопасному расстоянию на взрывание зарядов при отрицательной температуре воздуха	м	$K_t$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Безопасное расстояние с учетом поправок	м	$R_v$	113	146	185	143	185	185	220
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b><math>R_v</math></b>	<b>250</b>						

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

86

Таблица 4.5.4.2 Безопасные расстояния при использовании ВВ Нитронит Э70

Показатели	Ед. изм.	Условное обозначение	Нитронит Э70							
			Руда		Вскрыша рыхлая		Вскрыша скальная			
<b>1. Расстояния, безопасные по разлету отдельных кусков породы (грунта) при взрывании скважинных зарядов рыхления.</b>										
Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов	м	Гразл	363	311	175	357	357	352	352	359
Высота уступа	м	Нуст	5	5	5	5	10	5	10	10
Количество ВВ в скважине	кг	Qскв н	67,5	75,9	81,3	64,0	128,0	81,0	162,0	242,0
Масса ВВ в 1 м скважины в зависимости от плотности заряжания	кг	P	22,0	28,3	28,3	22,0	22,0	28,3	28,3	39,1
Длина забойки	м	lзб	2,4	2,8	2,6	2,6	5,2	2,6	5,3	5,3
Длина заряда	м	lз	3,1	2,7	2,9	2,9	5,8	2,9	5,7	6,2
Глубина скважины	м	L	5,5	5,5	5,5	5,5	11,0	5,5	11,0	11,5
Коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом	ед	ηз	0,56	0,49	0,52	0,53	0,53	0,52	0,52	0,54
Коэффициент заполнения скважины забойкой	ед	ηзар	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Коэффициент крепости пород по Протоdjяконову М.М.	ед	f	10	10	3	11	11	11	11	11
Диаметр взрываваемой скважины	м	d	0,156	0,177	0,177	0,156	0,156	0,177	0,177	0,208
Расстояние между рядами скважин	м	b	4,5	4,5	5,0	4,0	4,0	4,5	4,5	5,5
Расстояние между скважинами в ряду	м	a	4,0	4,5	5,0	4,0	4,0	4,5	4,5	5,5
<b>Опасное расстояние по разлету отдельных кусков породы в сторону уклона</b>	<b>м</b>	<b>Рукл</b>	<b>427</b>	<b>366</b>	<b>206</b>	<b>420</b>	<b>420</b>	<b>414</b>	<b>414</b>	<b>422</b>
Коэффициент, учитывающий особенности рельефа местности	ед	Kр	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Угол наклона косягора к горизонту	град	β	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b>Рразл</b>	<b>450</b>							
<b>2. Расстояние, опасное по высоте разлета отдельных кусков породы</b>										
Максимальная высота разлета отдельных кусков породы, м	м	Нразл	363	311	175	357	357	352	352	359
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b>Нразл</b>	<b>400</b>							
<b>3. Расстояние, опасное для зданий и сооружений по действию колебаний грунта, вызываемых взрывом</b>										
<b>Сейсмически безопасные расстояния при взрывах на карьере для зданий и сооружений</b>	<b>м</b>	<b>Rc</b>	<b>93</b>	<b>97</b>	<b>112</b>	<b>103</b>	<b>130</b>	<b>112</b>	<b>141</b>	<b>150</b>
коэффициент пропорциональности, значения которого зависят от условий расположения и массы заряда, а также допускаемых повреждений зданий или сооружений	ед	Kе	1	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	ед	j	1	1	1	1	1	1	1	1
Безопасное расстояния по действию ударной воздушной волны на земной поверхности для зданий и сооружений	м	rd	7,8	8,1	9,3	8,6	10,9	9,3	11,7	12,5
Расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения), м	м	rc	86	90	94	87	110	94	119	133
Коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения)	ед	Kr	12	12	12	12	12	12	12	12
Коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки	ед	Kc	1	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	ед	a	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Общая масса заряда ВВ на одну ступень замедления	кг	Q	473	532	813	640	1 280	810	1 620	1 936
Количество одновременно взрываваемых зарядов	шт	N	7	7	10	10	10	10	10	8
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b>Rc</b>	<b>150</b>							
<b>4. Расстояния, безопасные по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения.</b>										
Безопасное расстояния по действию ударной воздушной волны наружного заряда на человека (не менее)	м	Rвч	116,8	121,5	140,0	129,3	162,9	139,8	176,2	187,0
Безопасное расстояния по действию ударной воздушной волны на застекление при взрывании скважинных зарядов	м	Rвз	57	74	93	73	73	93	93	111
Эквивалентная масса заряда	кг	Qэ	0,9	1,3	1,8	1,2	1,2	1,8	1,8	2,3
Коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки к диаметру скважины	ед	Kз	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Вместимость взрывчатых веществ 1 м скважины	кг	P	22,0	28,3	28,3	22,0	22,0	28,3	28,3	39,1
Поправка к безопасному расстоянию на интервал замедления между группами зарядов	м	Kгр	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Поправка к безопасному расстоянию на взрывание зарядов при отрицательной температуре воздуха	м	Kт	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Безопасное расстояние с учетом поправок	м	Rв	129	166	210	163	163	210	210	250
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b>Rв</b>	<b>250</b>							

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

87

Таблица 4.5.4.3 Безопасные расстояния при использовании ВВ Нитронит ПАС

Показатели	Ед. изм.	Условное обозначение	Нитронит ПАС								
			Руда		Вскрыша рыхлая		Вскрыша скальная				
<b>1. Расстояния, безопасные по разлету отдельных кусков породы (грунта) при взрывании скважинных зарядов рыхления.</b>											
Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов	м	Гразл	345	274	179	152	363	394	311	402	372
Высота уступа	м	Нуст	5	5	5	5	5	10	5	10	10
Количество ВВ в скважине	кг	Qскв н	70,9	70,9	67,5	75,0	67,5	151,9	75,9	206,3	270,0
Масса ВВ в 1 м скважины в зависимости от плотности заряжания	кг	P	22,9	29,5	22,9	29,5	22,9	22,9	29,5	29,5	40,8
Длина забойки	м	lзб	2,4	3,1	2,6	3,0	2,6	4,4	2,9	4,5	4,9
Длина заряда	м	lз	3,1	2,4	2,9	2,5	2,9	6,6	2,6	7,0	6,6
Глубина скважины	м	L	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	11,0	5,5	11,5	11,5
Коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом	ед	ηз	0,56	0,44	0,54	0,46	0,54	0,60	0,47	0,61	0,58
Коэффициент заполнения скважины забойкой	ед	ηзар	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
Коэффициент крепости пород по Протоdjяконову М.М.	ед	f	10	10	3	3	11	11	11	11	11
Диаметр взрываваемой скважины	м	d	0,156	0,177	0,156	0,177	0,156	0,156	0,177	0,177	0,208
Расстояние между рядами скважин	м	b	4,5	4,5	5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	5,5	6,0
Расстояние между скважинами в ряду	м	a	4,5	4,5	4,5	5,0	4,0	4,5	4,5	5,0	6,0
<b>Опасное расстояние по разлету отдельных кусков породы в сторону уклона</b>	<b>м</b>	<b>Рукл</b>	<b>406</b>	<b>322</b>	<b>210</b>	<b>179</b>	<b>427</b>	<b>463</b>	<b>366</b>	<b>473</b>	<b>438</b>
Коэффициент, учитывающий особенности рельефа местности	ед	Kр	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Угол наклона косогора к горизонту	град	β	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b>Рразл</b>	<b>500</b>								
<b>2. Расстояние, опасное по высоте разлета отдельных кусков породы</b>											
Максимальная высота разлета отдельных кусков породы, м	м	Нразл	345	274	179	152	363	394	311	402	372
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b>Нразл</b>	<b>410</b>								
<b>3. Расстояние, опасное для зданий и сооружений по действию колебаний грунта, вызываемых взрывом</b>											
<b>Сейсмически безопасные расстояния при взрывах на карьере для зданий и сооружений</b>	<b>м</b>	<b>Rс</b>	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>105</b>	<b>101</b>	<b>105</b>	<b>138</b>	<b>109</b>	<b>142</b>	<b>155</b>
коэффициент пропорциональности, значения которого зависят от условий расположения и массы заряда, а также допускаемых повреждений зданий или сооружений	ед	Kε	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	ед	j	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Безопасное расстояния по действию ударной воздушной волны на земной поверхности для зданий и сооружений	м	rd	7,9	7,9	8,8	8,4	8,8	11,5	9,1	11,8	12,9
Расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения), м	м	rc	88	88	89	90	89	116	92	126	138
Коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения)	ед	Kr	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки	ед	Kс	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	ед	a	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Общая масса заряда ВВ на одну ступень замедления	кг	Q	496	496	675	600	675	1 519	759	1 650	2 160
Количество одновременно взрываваемых зарядов	шт	N	7	7	10	8	10	10	10	8	8
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b>Rс</b>	<b>200</b>								
<b>4. Расстояния, безопасные по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения.</b>											
Безопасное расстояния по действию ударной воздушной волны наружного заряда на человека (не менее)	м	Rвч	118,7	118,7	131,6	126,5	131,6	172,4	136,8	177,2	193,9
Безопасное расстояния по действию ударной воздушной волны на застекление при взрывании скважинных зарядов	м	Rвз	59	76	75	83	75	75	96	83	114
Эквивалентная масса заряда	кг	Qэ	0,9	1,3	1,3	1,5	1,3	1,3	1,9	1,5	2,4
Коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки к диаметру скважины	ед	Kз	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Вместимость взрывчатых веществ 1 м скважины	кг	P	22,9	29,5	22,9	29,5	22,9	22,9	29,5	29,5	40,8
Поправка к безопасному расстоянию на интервал замедления между группами зарядов	м	Kгр	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Поправка к безопасному расстоянию на взрывание зарядов при отрицательной температуре воздуха	м	Kт	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Безопасное расстояние с учетом поправок	м	Rв	132	170	168	186	168	168	216	186	257
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b>Rв</b>	<b>300</b>								

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

88

Таблица 4.5.4.4 Безопасные расстояния при использовании ВВ Колымит Б

Показатели	Ед. изм.	Условное обозначение	Колымит Б								
			Руда		Вскрыша рыхлая		Вскрыша скальная				
<b>1. Расстояния, безопасные по разлету отдельных кусков породы (грунта) при взрывании скважинных зарядов рыхления.</b>											
Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов	м	Гразл	315	270	179	152	356	387	305	351	365
Высота уступа	м	Нуст	5	5	5	5	5	10	5	10	10
Количество ВВ в скважине	кг	Qскв н	67,5	75,9	73,1	81,3	72,0	162,0	81,0	200,0	288,0
Масса ВВ в 1 м скважины в зависимости от плотности заряжания	кг	P	24,8	32,0	24,8	32,0	24,8	24,8	32,0	32,0	44,2
Длина забойки	м	lзб	2,8	3,1	2,6	3,0	2,6	4,5	3,0	5,3	5,0
Длина заряда	м	lз	2,7	2,4	2,9	2,5	2,9	6,5	2,5	6,3	6,5
Глубина скважины	м	L	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	11,0	5,5	11,5	11,5
Коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом	ед	ηз	0,49	0,43	0,54	0,46	0,53	0,59	0,46	0,54	0,57
Коэффициент заполнения скважины забойкой	ед	ηзар	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4
Коэффициент крепости пород по Протодьяконову М.М.	ед	f	10	10	3	3	11	11	11	11	11
Диаметр взрывающей скважины	м	d	0,156	0,177	0,156	0,177	0,156	0,156	0,177	0,177	0,208
Расстояние между рядами скважин	м	b	4,5	4,5	5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	5,0	6,0
Расстояние между скважинами в ряду	м	a	4,0	4,5	4,5	5,0	4,0	4,5	4,5	5,0	6,0
<b>Опасное расстояние по разлету отдельных кусков породы в сторону уклона</b>	<b>м</b>	<b>Рукл</b>	<b>370</b>	<b>318</b>	<b>210</b>	<b>178</b>	<b>419</b>	<b>455</b>	<b>359</b>	<b>413</b>	<b>430</b>
Коэффициент, учитывающий особенности рельефа местности	ед	Kp	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Угол наклона косогора к горизонту	град	β	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b>Рразл</b>	<b>500</b>								
<b>2. Расстояние, опасное по высоте разлета отдельных кусков породы</b>											
Максимальная высота разлета отдельных кусков породы, м	м	Нразл	315	270	179	152	356	387	305	351	365
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b>Нразл</b>	<b>400</b>								
<b>3. Расстояние, опасное для зданий и сооружений по действию колебаний грунта, вызываемых взрывом</b>											
<b>Сейсмически безопасные расстояния при взрывах на карьере для зданий и вооружений</b>	<b>м</b>	<b>Rc</b>	<b>93</b>	<b>97</b>	<b>108</b>	<b>112</b>	<b>108</b>	<b>141</b>	<b>112</b>	<b>140</b>	<b>158</b>
коэффициент пропорциональности, значения которого зависят от условий расположения и массы заряда, а также допустимых повреждений зданий или сооружений	ед	Ке	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	ед	j	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Безопасное расстояния по действию ударной воздушной волны на земной поверхности для зданий и сооружений	м	rd	7,8	8,1	9,0	9,3	9,0	11,7	9,3	11,7	13,2
Расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения), м	м	гс	86	90	91	94	91	119	94	125	141
Коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения)	ед	Kr	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки	ед	Kc	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	ед	a	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Общая масса заряда ВВ на одну ступень замедления	кг	Q	473	532	731	813	720	1 620	810	1 600	2 304
Количество одновременно взрывающихся зарядов	шт	N	7	7	10	10	10	10	10	8	8
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b>Rc</b>	<b>200</b>								
<b>4. Расстояния, безопасные по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения.</b>											
Безопасное расстояния по действию ударной воздушной волны наружного заряда на человека (не менее)	м	Rвч	116,8	121,5	135,1	140,0	134,4	176,2	139,8	175,4	198,1
Безопасное расстояния по действию ударной воздушной волны на застекление при взрывании скважинных зарядов	м	Rвз	62	80	79	101	79	79	101	87	121
Эквивалентная масса заряда	кг	Qэ	1,0	1,4	1,4	2,0	1,4	1,4	2,0	1,6	2,6
Коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки к диаметру скважины	ед	Kз	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Вместимость взрывчатых веществ 1 м скважины	кг	P	24,8	32,0	24,8	32,0	24,8	24,8	32,0	32,0	44,2
Поправка к безопасному расстоянию на интервал замедления между группами зарядов	м	Kгр	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Поправка к безопасному расстоянию на взрывание зарядов при отрицательной температуре воздуха	м	Kт	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Безопасное расстояние с учетом поправок	м	Rв	139	180	177	228	177	177	228	196	271
<b>Принятая опасная зона</b>	<b>м</b>	<b>Rв</b>	<b>300</b>								

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

89

Принимаемые радиусы опасных зон при производстве взрывных работ приведены в таблице.

**Таблица 4.5.4.5 Радиусы опасных зон при взрывах**

Наименование показателей	Ед. измерения	Показатели
Расстояние, опасное для людей по разлету осколков	м	500
Сейсмически безопасное расстояние для зданий и сооружений по сейсмическому воздействию	м	200
Безопасные расстояния по УВВ	м	300

Ввиду разнообразия горнотехнических условий разработки тех или иных участков карьера границы опасных зон могут быть иными и должны устанавливаться при составлении конкретных проектов массовых взрывов и контролироваться ответственным персоналом.

Проекты массовых взрывов разрабатываются на основе типового паспорта и подлежат утверждению главным инженером рудника (карьера).

Взрывные работы должны производиться в светлое время суток по утверждённому графику.

Запрещается производство взрывных работ во время грозы.

В пределах опасных зон при ведении БВР отсутствуют склады взрывчатых веществ и другие охраняемые объекты. Ближайшим охраняемым объектом является склад взрывчатых материалов (ВМ) принадлежащий АО «ТЗРК» и находящийся за пределами границ проектирования. Расстояние от склада ВМ до контура карьера Дrajный составляет 1906 м. В зону опасную по разлёту отдельных кусков породы попадают некоторые здания и сооружения. Перечень зданий и сооружений, попадающих в опасную зону приведён в таблице. Схема размещения объектов и опасных зон приведена на чертежах 3105-2019-П-Д-00-ПЗУ лист 1 (том 2.2 шифр 3105-2019-П-Д-ПЗУ2), 3105-2019-П-Д-0.0-ГР лист 1 (том 5.7.3 шифр 3105-2019-П-Д-ИОС7.3)

**Таблица 4.5.4.6 Перечень зданий и сооружений попадающих в опасные зоны при ведении взрывных работ**

Наименование сооружения	Номер на генплане	Расстояние до границы карьера
Пруд-отстойник (западный)	1.7.3	360
Станция очистки (западная), блочно-модульного типа	1.7.4	360
Модуль выдачи заданий и обогрева	4.1	302
Открытая стоянка горной техники	4.2	352
Площадка заправки горной техники	4.3	330
Противопожарные резервуары	4.4	335
Навес для осмотра техники	4.5	343
Дизельная электростанция	4.6	327

При проведении взрывных работ на предприятии люди будут выведены за границы опасной зоны. Нахождение людей на объектах находящихся в опасных зонах при производстве взрывных работ запрещено.

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						90
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	

## 4.6. Механизация горных работ

### 4.6.1. Оборудование для производства буровых работ

Подготовка горной массы к выемке производится с применением буровзрывных работ. Технология производства буровзрывных работ и тип применяемого при этом бурового оборудования приняты с учётом физико-механических свойств массива горных пород и соответствуют требованиям приказа №599 «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых».

Для бурения скважин под взрыв на вскрышных и добычных работах предусматривается станки–DM45 (с диаметром бурения от 171 до 203 мм), FlexiROC D60, FlexiROC D65 фирмы Atlas Copco с диаметром бурения от 110 до 203 мм. Контурные скважины при постановке уступов в конечное положение также бурятся станком Flexi ROC D60. Технические характеристики буровых станков приведены в таблице ниже.

**Таблица 4.6.1.1 Технические характеристики буровых станков**

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Atlas Copco Flexi ROC D60	Atlas Copco Flexi ROC D65	Atlas Copco DM45	
1	Способ бурения	–	Ударно-вращательное	Ударно-вращательное	Вращательный и пневмоударный	
2	Диаметр скважины	мм	110-203	110-203	171-203	
3	Максимальная глубина бурения	м	45	54	54,8	
4	Производительность компрессора	л/с	405	470	440	
5	Подача сжатого воздуха	бар	25	30	29,7	
6	Тип привода	–	Дизельный	Дизельный	Дизельный	
7	Мощность дизельного двигателя	кВт (л.с.)	328 (440)	402/540	470 (630)	
8	Масса	т	24	25,2	41	
9	Габариты с опущенной мачтой	длина	м	11,25		13,3
		ширина	м	2,49		5,23
		высота	м	4		5,5

### 4.6.2. Оборудование для производства взрывных работ

Для увеличения скорости производства работ по подготовке пород к взрыванию на предприятии планируется применение следующих машин и механизмов:

- перевозка ВВ и ВМ – автомобиль-фургон, специализированный ЕХ/III 57823Р;
- приготовление ВВ – смесительно-зарядная машина МСЗ-12-НП-К9;
- механизированная забойка взрывных скважин – забоечная машина ЗС-30;

Технические характеристики оборудования для производства взрывных работ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
									91
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ			

**Таблица 4.6.2.1 Технические характеристики автомобиля для перевозки ВВ и ВМ ЕХ/III 57823Р**

№ п/п	Наименование показателя		Ед. изм.	Значение
1	Марка шасси		–	КамАЗ 43118
2	Допустимая масса надстройки с грузом		т	12,0
3	Масса снаряженного автомобиля		т	8,75
4	Масса полная		т	20,9
5	Максимальная полезная мощность		кВт	180
			л.с	245
6	Распределение массы по осям	на переднюю ось	т	5,6
		на заднюю ось	т	15,3
7	Габариты	длина	мм	8635
		ширина	мм	2500
		высота	мм	3950

**Таблица 4.6.2.2 Технические характеристики смесительно-зарядной машины МСЗ-12-НП-К**

№ п/п	Наименование показателя		Ед. изм.	МСЗ-12-НП-К
1	Марка шасси		–	КамАЗ 65222
2	Вместимость емкостей под	сыпучий компонент	кг	11300
		ДТ	кг	700
		всего	кг	12000
3	Грузоподъемность		т	12,0
4	Максимальная техническая производительность		кг/мин	300
5	Допустимое отклонение дозирования ВВ (от общей массы заряда подаваемой в скважину)		%	4
6	Габаритные размеры	длина	мм	9100
		ширина	мм	2500
		высота	мм	3600
7	Привод рабочих органов		–	Гидравлический

**Таблица 4.6.2.3 Технические характеристики забоечной машины ЗС-30**

№ п/п	Наименование показателя		Ед. изм.	ЗС-30
1	Марка шасси		–	БелАЗ-7540В
2	Грузоподъемность		т	28,5
3	Объем бункера		м <sup>3</sup>	16,0
4	Максимальная производительность		кг/мин	1000
5	Рекомендуемый диаметр забиваемых скважин не менее		мм	100
6	Скорость движения исполнительных органов	транспортера	м/сек	0,2±0,3
		конвейера	м/сек	1,5±2,0
7	Максимальная скорость передвижения машины		км/ч	40,0
8	Максимальный преодолеваемый уклон		градус	6,0
9	Габариты без учета выступающей части привода ленточного конвейера	длина	мм	7400
		ширина	мм	3860
		высота	мм	4600
10	Масса снаряжения		т	24,0
11	Масса полная		т	52,5
12	Распределение массы по осям	на переднюю ось	т	17,5
		на заднюю ось	т	35,0

Взам. Инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

92

### 4.6.3. Оборудование для производства выемочно-погрузочных работ

Экскавацию горной массы предусматривается вести гидравлическим экскаватором типа «обратная лопата» и «прямая лопата»:

Разработка породных забоев производится экскаваторами Komatsu PC-1250LS (прямая лопата с ёмкостью ковша 6 м³) и Komatsu PC-1250SP (обратная лопата с ёмкостью ковша 6 м³) в комплексе с автосамосвалом Komatsu HD465-7 (грузоподъёмностью 55 т) и Komatsu HD785-7 (грузоподъёмностью 91 т). Экскаваторами Komatsu PC-2000 (обратная лопата с ёмкостью ковша 12 м³) в комплексе с автосамосвалом Komatsu HD785-7 (грузоподъёмностью 91 т).

Разработка рудных забоев производится экскаваторами типа обратная лопата CAT 349 DL (ёмкость ковша 2,4 м³) и CAT 374 DL (ёмкость ковша 3,8 м³). Погрузка руды осуществляется в автосамосвалы CAT 725 (грузоподъёмностью 23,6 т.) и CAT 740 (грузоподъёмностью 39,5 т.).

На вспомогательных работах в карьере будет задействован фронтальный погрузчик Komatsu WA500-3, с ёмкостью ковша 5 м³.

Выемочно-погрузочные работы по всем типам разрабатываемых пород, в том и числе и рыхлым вскрышным породам (т.к. они представлены многолетнемерзлыми грунтами), производятся после предварительной подготовки массива горных пород буровзрывным способом. Основные технические характеристики выемочно-погрузочного оборудования приведены в таблице ниже.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инов. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Таблица 4.6.3.1 Технические характеристики выемочно-погрузочного оборудования					Komatsu PC-1250	Komatsu PC-1250	Komatsu PC-2000	Komatsu WA500-3	
						№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	CAT 349DL	CAT 374DL					CAT 336DL
						1	Тип рабочего оборудования	–	Обратная лопата	Обратная лопата	Обратная лопата	Обратная лопата	Прямая лопата	Обратная лопата	Ковш
						2	Вместимость ковша с шапкой по CECE	м³	2,40	3,80	1,19	6,0	6,0	12,0	5,0
						3	Двигатель	–	Cat C13	Cat C15	Cat C13	SAA6 D170E-5	SAA6 D170E-5	SAA12 V140E-3	SA6 D140E
						4	Мощность двигателя по SAE J1995	кВт (л.с.)	283 (380)	355 (476)	200 (268)	514(688)	514 (688)	728 (976)	235 (320)
						5	Максимальная глубина черпания	м	7220	8,58	6,57	10,44	3,65	9,23	0,37
						6	Максимальный радиус черпания на уровне стояния	м	10,71	13,17	11,71	16,34	11,40	15,3	-
						7	Максимальная высота разгрузки	м	6,62	8,42	7,54	9,0	8,70	8,65	3,07
						8	Радиус вращения хвостовой части	м	3,77	4,02	3,50	4,87	4,87	5,98	-
						9	Длина гусеничного хода	м	5,37	5,86	5,02	6,42	6,42	7,44	-
						10	Ширина гусеничного хода	м	3,34	3,50	3,29	4,6	4,6	5,41	-
						11	Эксплуатационная масса	т	45,38	72,86	29,12	110,7	110,9	204,12	28,2

3105-2019-П-Д-ИОСГ.1.ТЧ

#### 4.6.4. Оборудование для транспортирования горной массы

Вскрышные породы транспортируются из карьера во внешние отвалы карьерными автосамосвалами Komatsu HD465-7 грузоподъемностью 55 т, и Komatsu HD785-7 грузоподъемностью 91 т.

Руда из карьера транспортируется автосамосвалами CAT 725 и CAT 740 грузоподъемностью 23,6 т и 39,5 т на рудосреднительный склад.

Транспортировка руды со склада руды производится самосвалами и VOLVO FMX грузоподъемностью 40 т.

Основные технические характеристики оборудования для транспортирования горной массы приведены в таблицах ниже.

**Таблица 4.6.4.1 Технические характеристики оборудования для транспортирования горной массы**

№ п/п	Наименование показателя		Ед. изм.	CAT 725	CAT 740B	Komatsu HD465-7	Komatsu HD785-7	VOLVO FMX
1	Вместимость кузова	геометрическая	м <sup>3</sup>	11,1	18,5	25	40	25
		с шапкой по SAE	м <sup>3</sup>	14,3	24	34,2	60	32
2	Номинальная грузоподъемность		т	23,6	39,5	55	91	40
3	Полная эксплуатационная масса		кг	46320	72600	99680	166 000	50000
4	Распределение масс (с грузом)	передний мост	кг	14400	24600	31897	52300	8000
		средний мост	кг	15960	24350	-	-	10000
		задний мост	кг	15960	23650	67782	113700	21000
		задний мост	кг	-	-	-	-	21000
5	Двигатель		-	CAT 3176C	CAT C15	SAA6 D170E	SAA12 V140E-3	D13 C460
6	Номинальная мощность двигателя	полная	кВт (л.с.)	223,7 (300,0)	361,0 (484,0)	551кВт (739)	895 кВт (1200)	440 кВт (324)
		полезная	кВт (л.с.)	207,0 (277,0)	352,0 (472,0)	533кВт (715)	879 кВт (1178)	
7	Максимальная скорость		км/ч	51,3	54,7	70	65	90
8	Длина		мм	9920	11000	9355	10290	9125
9	Ширина по жёстким частям		мм	3138	3780	4235	5980	2550
10	Ширина по кузову		мм	2774	3418	4170	5530	2500
11	Высота по переднему козырьку		мм	3436	3745	4400	5050	3900
12	Погрузочная высота		мм	2750	3239	3600	4285	3380
13	Радиус поворота		мм	7590	8595	8000	4042	10700
14	Топливный бак		л	310	560	780	1308	450

#### 4.6.5. Оборудование для производства планировочных работ

На различных процессах открытых горных работ

На различных процессах открытых горных работ используются бульдозеры, согласно ниже приведённого списка:

- для производства планировочных работ на отвале скальных и рыхлых вскрышных пород используется бульдозеры: CAT D9R; CAT D6R; KOMATSU D275A-5;

- для вспомогательных работ на рабочих площадках карьера (зачистка площадок и дорог, обеспечение оптимальной формы забоя взорванной горной массы и отбитой руды) используются бульдозер CAT D6R, KOMATSU D85ESS, KOMATSU D275A-5, колёсный бульдозер KOMATSU WD600-6;

- для механизированной очистки берм используется бульдозер CAT D3K

Основные технические характеристики бульдозеров приведены в таблице.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							95

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Таблица 4.6.5.1 Технические характеристики бульдозерного оборудования					KOMATSU D275A-5	KOMATSU D85ESS	KOMATSU WD600-6			
						№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм	CAT D3K	Komatsu D65EX-16				CAT D6R	CAT D9R	
						1	Параметры отвала	тип отвала	–	XL	XL	SU	U	SU	SAE	SU
								ширина	мм	2646	2950	3360	4645	4300	3620	4870
								высота	мм	910	1225	1257	1934	1960	1295	1470
								вместимость	м³	1,52	2,89	5,61	16,40	13,7	4,4	8,0-10,6
						2	Двигатель		–	CAT C4.4 ACERT	SAA6 D114E-3	CAT C9 ACERT	3408E HEUI	SDA6 D140E	S6D125E-2	SAA6 D170E-5
						3	Номинальная мощность двигателя по ISO 9249	полная	кВт (л.с.)	60,5 (82)	155 (207)	159 (216)	474 (645)	306(417)	151(205)	396 (539)
								полезная		55,2 (75)	153(205)	138 (188)	306 (410)	263(363)	149(203)	393 (535)
						4	Эксплуатационная масса		т	7,8	18,9	18,7	49,4	50,8	20,7	49,1
						5	Габаритная длина бульдозера	контакта с поверхностью	мм	2095	3285	2664	3474	3480	2980	-
								базового бульдозера	мм	3275	–	3860	4919	4580	4545	7760
								с отвалом	мм	4266	4600	4903	6920	6480	5615	9930
								с рыхлителем и отвалом	мм	-	–	6306	8138	9290	6835	-
						6	Габаритная ширина бульдозера	колеи	мм	1495	2050	1880	2250	2260	2050	2650
								по гусеницам	мм	1902	2950	2440	2860	2870	2350	-
								по отвалу	мм	2646	2950	3360	4314	4300	3635	4870
						7	Габаритная высота (по конструкции ROPS)		мм	2763		3195	3996	3985	3160	4460

3105-2019-П-Д-ИОСГ.1.ТЧ

#### 4.6.6. Оборудование для производства вспомогательных работ

Для обеспечения нормальной горных работы карьера горную службу необходимо укомплектовать вспомогательным оборудованием. Перечень вспомогательного оборудования и выполняемые им работы представлены ниже:

- планировка дорог – автогрейдер CAT 140M AWD;
- обслуживание дорог – поливооросительная машина БелАЗ-76470;
- заправка горного оборудования ГСМ – автозаправщики АТЗ-12 и АТЗ-7.8;
- вспомогательные выемочно-погрузочные работы в карьере и складах руды – колёсный погрузчик МоАЗ-40484-22, фронтальный погрузчик Komatsu WA500 – 3 и экскаватор CAT 336 DL;
- буксировка неисправной техники – тягач-буксировщик БелАЗ 74131;
- перевозка рабочего персонала – Нефаз 4208;
- оборка уступов – ВС 22;
- ремонтные работы - передвижная мастерская КаМАЗ 5328А2 на базе КАМАЗ 43118 и Газ (Фургон – мастерская 3897-0000010-13);
- вспомогательные грузоподъёмные работы – автокраны: Кран КС-45717-1Р на шасси Урал 4320 и КС-35714К-2 на шасси КАМАЗ-43118.

**Таблица 4.6.6.1 Технические характеристики оборудования для планировки дорог**

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	CAT 140M AWD	Case 885B DHP
1	Двигатель	–	CAT C 7 ACERT	FPT 6.7L
2	Номинальная мощность двигателя	кВт (л.с.)	136 (185)	159.6 кВт
3	Параметры отвала	ширина	мм	3700
		Высота	мм	610
4	Эксплуатационная масса	кг	15130	18335
5	Распределение массы по осям	На переднюю ось	кг	4160
		На заднюю ось	кг	10970
6	Габариты	Длина	мм	8713
		Ширина	мм	2493
		Высота	мм	3293
				8534
				2650
				3340

**Таблица 4.6.6.2 Технические характеристики оборудования для обслуживания дорог (пылеподавление)**

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	БелАЗ-76470
1	Марка автомобиля	–	БелАЗ-76470
2	Двигатель	–	ЯМЗ-240НМ2
3	Вместимость цистерны	м <sup>3</sup>	32
4	Дальность вылета струи	м	60
5	Угол поворота лафетного ствола:		
6	-верх	град	45
7	-вниз	град	15
8	- в горизонтальной плоскости	град	35
9	Производительность насоса	м <sup>3</sup> /мин	1,7
10	Полная масса	т	62

Взам. Инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

3		изм	110-22	08.22
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.
				Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

97

Таблица 4.6.6.3 Технические характеристики топливозаправщиков

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	АТЗ-12	АТЗ-7.8	АТЗ-16	
1	Марка шасси	–	Урал 4320-1951-40	КамАЗ-43114-1029	КАМАЗ-65115-62	
2	Колесная формула	–	6 × 6	6 × 6	6 × 4	
3	Двигатель	–	ЯМЗ-65654	740.31-240	КАМАЗ-740.62-280	
4	Номинальная мощность двигателя	кВт (л.с.)	169 (230)	165 (240)	206 (300)	
5	Вместимость цистерны	м <sup>3</sup>	12,0	7,8	16	
6	Количество секций	шт	1	1	3	
7	Габариты	Длина	мм	9265	7840	8530
		Ширина	мм	2500	2500	2500
		Высота	мм	3050	3345	3470
8	Снаряженная масса	кг	10690	8900	11200	
9	Полная масса	кг	21100	15500	25000	

Таблица 4.6.6.4 Технические характеристики автобуксировщика

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	БелАЗ-74131	
1	Двигатель	–	CUMMINS KTA50-C	
2	Номинальная мощность двигателя	кВт (л.с.)	1194 (1600)	
3	Радиус поворота	м	13	
4	Габаритный диаметр поворота с буксируемой техникой	м	28	
5	Габариты	Длина	мм	12900
		Ширина по зеркалам	мм	640
		Высота	мм	5400
6	Топливный бак	л	1900	
7	Максимальная масса буксируемого оборудования	т	160	
8	Эксплуатационная масса	т	125	

Таблица 4.6.6.5 Технические характеристики оборудования для перевозки рабочего персонала

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Нефаз 4208	
1	Модель базового шасси	–	КамАЗ-43114-15	
1	Двигатель	–	КамАЗ-740.31-240	
2	Номинальная мощность двигателя	кВт (л.с.)	206 (280)	
3	Количество мест для сидения (в том числе и в кабине)	Шт.	22+2+1	
4	Габариты	Длина	мм	8520
		Ширина	мм	2550
		Высота	мм	3430
5	Колесная формула	–	6×6	
6	Эксплуатационная масса	т	13,0	

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							98

Таблица 4.6.6.6 Технические характеристики оборудования для оборки уступов

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	ВС 22	
1	Марка шасси	–	ЗИЛ 433362	
2	Двигатель	–	ЗИЛ-508300 ЕЗ	
3	Номинальная мощность двигателя	кВт (л.с.)	98,7 (134)	
4	Грузоподъемность люльки	кг	250	
5	Полная масса гидроманипулятора	кг	7080	
6	Размеры в транспортном положении	Длина	м	11,2
		Ширина	м	2,5
		Высота	м	3,4
7	Высота подъема	м	22,0	
8	Максимальная скорость движения	км/ч	60	

Таблица 4.6.6.7 Технические характеристики передвижной ремонтной мастерской

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	ПАРМ	ПАРМ	
1	Марка шасси	–	ГАЗ-33081	КАМАЗ 43118	
2	Двигатель	–	ММЗ Д-245.7	Камаз 740.622-280	
3	Номинальная мощность двигателя	кВт (л.с.)	92,2 (125,4)	206 (280)	
4	Полная масса	т	12,2	13,6	
5	Размеры	Длина	мм	6250	7490
		Ширина	мм	2340	2550
		Высота	мм	2570	3870

Таблица 4.6.6.8 Технические характеристики автокранов

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Автокран КС 45717-1Р	Автокран КС-35714К-2	Автокран КС-65721-6	
1	Марка шасси	–	УРАЛ-4320	КАМАЗ-43118	МЗКТ-652715	
2	Грузоподъемность	т	25	16	60	
3	Двигатель	–	ЯМЗ-236НЕ2	КамАЗ 740.31	ЯМЗ-652	
4	Номинальная мощность двигателя	кВт (л.с.)	169 (230)	176 (240)	300 (410)	
5	Размеры	Длина	мм	11970	14180	10880
		Ширина	мм	2550	2900	2500
		Высота	мм	3820	3990	3745
6	Колесная формула	–	6×6	6×6	8×8	
7	Высота подъема (с гуськом)	м	31,2 (40,3)	18,4 (25)	43,1 (58,1)	

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

99

#### 4.6.7. Парк оборудования по участку открытых горных работ

Все марки принятого в проекте оборудования имеют разрешения на применение на опасных производственных объектах.

Инвентарный парк основного и вспомогательного горного оборудования представлен в таблице 4.6.7.1. Допускается использование аналогичного оборудования других марок соизмеримого типоразмера имеющие все необходимые разрешения и сертификаты.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ			

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	3
Кол.уч.	
Лист	изм
№ док	101-22
Подп.	
Дата	23.08

№п/п	Наименованиеработ	Маркаоборудования	Ед.изм.	Всего	Годотработки					
					2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Таблица 4.6.7.1 Парк оборудования</b>										
<b>Буровые работы</b>										
1.1	Бурение взрывных скважин	Atlas Copco Flexi ROC65	шт.	2	2	2	2	2	2	2
		Atlas Copco DM45	шт.	2	2	2	2	2	2	2
1.3	Эксплоразведка	Atlas Copco FlexiROC60	шт.	1	1	1	1	1	1	1
<b>Взрывные работы</b>										
2.1	Транспортирование ВВ и ВМ	Спец.авто57823Р	шт.	2	2	2	2	2	1	1
2.2	Приготовление ВВ и зарядание скважин	МС3-12-НП-К	шт.	2	2	2	2	2	1	1
2.3	Забойка скважин	ЗС-30	шт.	2	2	2	2	2	1	1
2.4	Дробление негабарита	DXB160H (Doosan DX225 LCA)	шт.	1	1	1	1	1	1	1
<b>Выемочно-погрузочные работы</b>										
3.1	Выемочно-погрузочные работы на вскрышных и добычных работах	KomatsuPC-1250LS-7	шт.	4	4	4	4	4	1	1
		CAT 374DL	шт.	2	2	2	2	2	2	2
		CAT 349DL	шт.	1	1	1	1	1	1	1
		Komatsu PC-2000	шт.	2	2	2	2	2	1	-
		KOMATSU WA500-3	шт.	1	1	1	1	1	1	1
<b>Транспортирование горной массы</b>										
4.1	Транспортирование руды и вскрышных пород	CAT 725B	шт.	3	3	3	3	3	3	3
		CAT 740B	шт.	4	4	4	4	4	4	3
		Komatsu HD785-7	шт.	23	23	20	20	16	1	-
		Komatsu HD465-7	шт.	17	17	17	17	17	14	10
4.2	Транспортирование руды на ЗИФ	Камаз 65222	шт.	8	8	8	8	8	8	8
		VOLVO FMX	шт.	6	6	6	6	6	6	6
4.3	Дробильный комплекс	MOBICATMC110EVO	шт.	1	1	1	1	1	1	1
		SANDVIK UJ310	шт.	1	1	1	1	1	1	1
<b>Отвальные работы</b>										
5.1	Отвалообразование вскрышных пород	CAT D9R	шт.	2	2	4	4	4	2	1
		CAT D6R	шт.	2	2	1	-	-	-	-
<b>Вспомогательные работы в карьере</b>										
6.1	Планировка дорог	CASE	шт.	1	1	1	1	1	1	1
		CAT 140M	шт.	1	1	1	1	1	1	1
6.2	<b>Пылеподавление дорог</b>	<b>БелАЗ-76470</b>	<b>шт.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>



## 4.7. Общая схема работ и календарный план разработки месторождения

### 4.7.1. Общая схема работ

Исходя из горнотехнических условий эксплуатации, принята транспортная система разработки месторождения. Перемещение горной массы из карьера до места их назначения производится по цепочке:

Карьер Дrajный:

- рыхлые вскрышные породы во внешний отвал рыхлых пород, расположенный с юго-востока от конечного контура карьера;
- скальные вскрышные породы во внешние отвал скальных пород (западный) и (восточный), расположенные с юга и юга-востока от конечного контура карьера;
- балансовая руда на карьерный склад исходной руды, расположенный восточнее карьера Дrajный.

Карьер Перешеек:

- рыхлые вскрышные породы во внешний отвал рыхлых пород, расположенный с юга от конечного контура карьера;
- скальные вскрышные породы во внешние отвал скальных пород, расположенный с юга от конечного контура карьера;
- балансовая руда на склад исходной руды, расположенный восточнее карьера Дrajный.

Карьер Террасовый:

- рыхлые вскрышные породы во внешний отвал рыхлых пород, расположенный с юга от конечного контура карьера;
- скальные вскрышные породы во внешние отвал скальных пород, расположенный с юго-запада от конечного контура карьера;
- балансовая руда на карьерный промежуточный склад руды расположенный восточнее конечного контура карьера.

Для вспомогательных работ на рабочих площадках карьера (зачистка площадок и дорог, обеспечение оптимальной формы забоя взорванной горной массы и отбитой руды) используются бульдозеры типа CAT D6R. Для механизированной очистки берм используется бульдозер типа CAT D3. Для работы на отвале скальных и рыхлых вскрышных пород применяются бульдозеры типа CAT D9R и CAT D6R KOMATSU D 275A-5.

В ходе добычных работ руда, добытая в карьерах, перевозится автосамосвалами на склад руды, где производится её дробление и погрузка на автосамосвалы, перевозящие её на ЗИФ. В данном проекте конечной точкой при добыче руды является склад руды - расположенный восточнее карьера Дrajный.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

103

#### 4.7.2. Календарный план разработки карьера

В рамках данного проекта представлены решения и календарный график отработки балансовых запасов месторождения Дразное.

Календарный график горных работ в карьерах по годам эксплуатации составлен на основе данных по подсчёту погоризонтных геологических и эксплуатационных запасов руды и вскрыши в границах карьеров.

В связи с утверждением в 2019 году ТЭО постоянных разведочных кондиций с подсчётом запасов по состоянию на 01.01.2019 г. (протокол ГКЗ Роснедра №6041 от 16.10.2019 г). Календарный график составлен на все балансовые запасы, утверждённые данным протоколом. В связи с изменением кондиций в части уменьшения бортового содержания, уменьшилось среднее содержание золота и серебра в рудах, что потребовало оперативного пересчёта показателей потерь и разубоживания при добычных работах.

Календарный график предусматривает отработку всех балансовых запасов месторождения с учётом запасов отработанных в период ОПР в 2019 году.

В таблице 4.7.2.1 приведён календарный график, показывающий по годам эксплуатации объёмы добычи руды, среднее содержание золота, количество добываемого золота, объёмы вскрыши, а также порядок отработки запасов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	
Кол.уч.	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

**Таблица 4.7.2.1 Календарный график горных работ**

Наименование	Ед. изм.	Итого	Год отработки					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025
			Всего					
Геологические запасы руды всего	тыс. м <sup>3</sup>	2483,09	453,49	436,28	442,82	435,11	402,4	312,99
	тыс. т	6754	1233,49	1186,67	1204,48	1183,50	1094,54	851,32
Au	г/т	4,57	3,59	3,95	4,57	7,25	3,92	3,98
	кг	30878	4429,06	4683,04	5508,53	8580,85	4286,15	3390,37
Ag	г/т	1,34	1,11	1,16	1,24	1,72	1,43	1,44
	кг	9068	1371,48	1379,04	1488,27	2036,33	1566,96	1225,92
Эксплуатационные запасы руды всего	тыс. м <sup>3</sup>	2788,72	501,78	487,05	500,49	501,09	446,24	352,07
	тыс. т	7585,31	1364,84	1324,78	1361,34	1362,96	1213,77	957,62
Au	г/т	3,96	3,15	3,43	3,93	6,15	3,43	3,43
	кг	30023,39	4297,75	4542,92	5353,98	8378,55	4163,61	3286,58
Ag	г/т	1,16	0,97	1,01	1,06	1,46	1518,79	1,24
	кг	8798,38	1326,58	1335,59	1445,84	1983,74	4738,15	1187,84
Вскрыша	тыс. м <sup>3</sup>	48728,3	11790,3	10778,7	10782,1	8923,7	4738,2	2121,0
	тыс. т	132540,9	32069,6	29318,0	29327,4	24272,4	12887,8	5769,1
в том числе рыхлая	тыс. м <sup>3</sup>	12515,3	3318,9	2598,4	3298,0	1589,0	1711,0	
	тыс. т	34041,6	9027,3	7067,8	8970,6	4322,1	4653,9	
в том числе скальная	тыс. м <sup>3</sup>	36618,7	8471,4	8180,3	7484,1	7334,7	3027,2	2121,0
	тыс. т	99602,8	23042,3	22250,3	20356,8	19950,4	8233,8	5769,1
Горная масса	тыс. м <sup>3</sup>	51517,0	12292,1	11265,7	11282,6	9424,8	5184,4	2473,1
	тыс. т	140126,2	33434,4	30642,8	30688,7	25635,4	14101,5	6726,8
			Карьер Дразный					
Геологические запасы руды всего	тыс. м <sup>3</sup>	1745,99	453,49	436,28	351,96	293,99	210,28	
	тыс. т	4749,10	1233,49	1186,67	957,33	799,65	571,96	
Au	г/т	4,72	3,59	3,95	4,50	7,70	4,96	
	кг	22412,00	4429,06	4683,04	4306,43	6154,95	2838,52	
Ag	г/т	1,34	1,11	1,16	1,29	1,98	1,42	
	кг	6382,31	1371,48	1379,04	1231,24	1586,09	814,46	
Эксплуатационные запасы руды всего	тыс. м <sup>3</sup>	1964,05	501,78	487,05	397,71	337,81	239,71	
	тыс. т	5342,22	1364,84	1324,78	1081,76	918,84	652,00	
Au	г/т	4,08	3,15	3,43	3,87	6,54	4,24	
	кг	21805,54	4297,75	4542,92	4188,03	6012,56	2764,28	
Ag	г/т	1,16	0,97	1,01	1,11	1,68	791,95	

3105-2019-П-ДИОСГ.1.ТЧ

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Наименование	Ед. изм.	Итого	Год отработки					
									2020	2021	2022	2023	2024	2025
						Вскрыша	кг	6195,47	1326,58	1335,59	1196,50	1544,85	716,45	
							тыс. м³	35821,30	11790,30	10540,35	7338,19	5841,72	716,45	
							тыс. т	97433,94	32069,61	28669,76	19959,88	15889,48	1948,74	
						в том числе рыхлая	тыс. м³	7153,93	3318,86	2360,10	1397,80	77,17		
							тыс. т	19458,69	9027,30	6419,47	3802,02	209,90		
						в том числе скальная	тыс. м³	28667,37	8471,44	8180,25	5940,39	5764,55	716,45	
							тыс. т	77975,25	23042,31	22250,29	16157,86	15679,58	1948,74	
						Горная масса	тыс. м³	37785,35	12292,08	11027,41	7735,90	6179,53	956,16	
							тыс. т	102776,16	33434,45	29994,54	21041,64	16808,32	2600,74	
						Карьер Перешеек								
						Геологические запасы руды всего	тыс. м³	231,99			90,86	141,12		
							тыс. т	631,00			247,15	383,85		
						Au	г/т	5,75			4,86	6,32		
							кг	3628,00			1202,10	2425,90		
						Ag	г/т	1,12			1,04	1,17		
							кг	707,27			257,03	450,24		
						Эксплуатационные запасы руды всего	тыс. м³	266,07			102,79	163,28		
							тыс. т	723,70			279,58	444,12		
						Au	г/т	4,88			4,17	5,33		
							кг	3531,94			1165,95	2365,99		
						Ag	г/т	0,95			0,89	0,99		
							кг	688,23			249,34	438,89		
						Вскрыша	тыс. м³	5252,42		238,34	3443,94	1570,14		
							тыс. т	14286,58		648,28	9367,52	4270,78		
						в том числе рыхлая	тыс. м³	2138,55		238,34	1900,21			
							тыс. т	5816,86		648,28	5168,57			
						в том числе скальная	тыс. м³	3113,87			1543,73	1570,14		
							тыс. т	8469,73			4198,95	4270,78		
						Горная масса	тыс. м³	5518,49		238,34	3546,73	1733,42		
							тыс. т	15010,28		648,28	9647,10	4714,90		
						Карьер Террасовый								
						Геологические запасы руды всего	тыс. м³	505,11					192,13	312,99
							тыс. т	1373,90					522,58	851,32
						Au	г/т	3,52					2,77	3,98
							кг	4838,00					1447,63	3390,37
						Ag	г/т	1,44					1,44	1,44

3105-2019-П-ДИОСГ.1.ТЧ

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол	Лист	№ док	Подп	Дата	Наименование	Ед. изм.	Итого	Год отработки					
									2020	2021	2022	2023	2024	2025
							кг	1978,42					752,50	1225,92
						Эксплуатационные запасы руды всего	тыс. м <sup>3</sup>	558,60					206,53	352,07
							тыс. т	1519,39					561,77	957,62
							г/т	3,49					2,49	3,43
						Au	кг	4685,91					1399,33	3286,58
							г/т	1,26					1,29	1,24
						Ag	кг	1914,68					726,84	1187,84
							тыс. м <sup>3</sup>	7654,54				1511,83	4021,70	2121,01
						Вскрыша	тыс. т	20820,35				4112,18	10939,02	5769,15
							тыс. м <sup>3</sup>	2533,66				1511,83	1711,00	
						в том числе рыхлая	тыс. т	6891,56				4112,18	4653,92	
							тыс. м <sup>3</sup>	5120,88					2310,70	2121,01
						в том числе скальная	тыс. т	13928,79					6285,10	5769,15
							тыс. м <sup>3</sup>	8213,14				1511,83	4228,23	2473,08
						Горная масса	тыс. т	22339,74				4112,18	11500,79	6726,77

3105-2019-П-Д-ИОСГ.1.ТЧ

### 4.7.3. Горно-капитальные работы

Вводу карьера в эксплуатацию предшествует выполнение горно-подготовительных работ, представляющих собой комплекс горно-строительных работ, обеспечивающих подготовку месторождения к началу разработки:

Производится предварительная подготовка территории, удаляются кустарники и деревья.

Проходятся нагорные и водоотводные каналы, обеспечивающие защиту карьеров и отвалов пустых пород от поверхностных (дождевых) вод.

Сооружаются технологические дороги для обеспечения грузотранспортной связи по грузопотокам.

Производится сброс вод техногенных водоёмов (отстойники разработки россыпи) с территории планируемых объектов. Воды подаются на очистные сооружения по средствам перепуска самотёком в водосборные каналы или перекачиваются в них насосом по временным трубопроводам.

**Отведение (откачка) поверхностных вод из техногенных водоёмов с территорий, планируемых под ведение горных работ, производится в тёплое время года.**

**Согласно календарному плану строительства на 01.01.2022 г., в процессе выполнения горно-подготовительных работ территория карьеров Дrajный и Перешеек была предварительно осушена.**

**Отведение поверхностных вод из техногенных водоёмов в пределах площадок карьеров Дrajный и Перешеек было произведено в пруды-отстойники карьерных и поверхностных вод карьера Дrajный, из которых воды после отстаивания используются на пылеподавление в полном объёме.**

**Общий объём поверхностных вод с застойным режимом из техногенных водоёмов, подлежащий отводу в период горно-подготовительных работ, по карьере Террасовый составляет 43,4 тыс. м<sup>3</sup>.**

**Для аккумуляции основного объёма поверхностных вод в количестве 35,0 тыс. м<sup>3</sup> с территории карьера Террасовый предусматривается устройство дополнительного пруда-аккумулятора, рядом с прудом-отстойником карьерных и поверхностных вод карьера Террасовый.**

**Оставшийся объём поверхностных вод из техногенных водоёмов в количестве 8,4 тыс. м<sup>3</sup> отводится в пруд-отстойник карьерных и поверхностных вод карьера Террасовый и используется для пылеподавления поверхности дорог и отвалов карьера Террасовый.**

Селективное снятие почвенно-растительного слоя ввиду его малой мощности, локального распространения не предусматривается.

В состав горно-капитальных работ по строительству карьера включены:

- подготовительные работы;
- выемка вскрыши на площади карьеров Дrajный, Перешеек и Террасовый;
- проходка выездной траншеи с поверхности карьеров Перешеек и Террасовый.

Горно-капитальные работы проводятся в течение первых 2-х лет на карьерах Дrajный и Перешеек и на 4 год в карьере Террасовый, включают в себя вскрытие и подготовку запасов карьеров к отработке с обеспечением норматива готовых к выемке запасов.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
--------------	--------------	--------------

3		изм		110-22	08.22
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

108

Объем горно-капитальных работ по:

- карьере Дразному составляет 5933,0 тыс. м<sup>3</sup> вскрыши;
- карьере Перешеек составляет 238,34 тыс. м<sup>3</sup> вскрыши;
- карьере Террасовый составляет 1511,83 тыс. м<sup>3</sup> вскрыши.

Объёмы горно-капитальных работ по выемке вскрышных пород в календарном графике включены в общий объем вскрыши.

Объёмы подготовительных и горно-капитальных работ представлены в таблице 4.7.3.1.

В качестве технологического парка техники для выполнения горно-капитальных и горно-подготовительных работ по подготовке территории, на выемке вскрышных пород и попутной добычи руды, строительстве автодорог, нагорных канав и водосборных каналов, и т.д., принята горная техника, задействованная при разработке месторождения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ			

Таблица 4.7.3.1 Объёмы подготовительных и горно-капитальных работ

№ п.п.	Наименование		Ед. изм.	Итого	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год
1	Нагорные канавы	Дражный	тыс. м³	11,3	11,3	0	0	0
			тыс. т	27,1	27,1	0	0	0
		Перешеек	тыс. м³	0	0	0	0	0
			тыс. т	0	0	0	0	0
		Террасовый	тыс. м³	28,7	0	0	28,7	0
			тыс. т	68,9	0	0	68,9	0
2	Водосборные каналы	Дражный	тыс. м³	81,6	81,6	0	0	0
			тыс. т	195,8	195,8	0	0	0
		Перешеек	тыс. м³	38,2	0	38,2	0	0
			тыс. т	91,7	0	91,7	0	0
		Террасовый	тыс. м³	10,9	0	0	10,9	0
			тыс. т	26,2	0	0	26,2	0
3	Пруд-отстойник (восточный) подотвальных вод отвала рыхлых пород карьера Дражный с площадкой очистных сооружений	тыс. м³	103	103	0	0	0	
		тыс. т	247	247	0	0	0	
4	Пруд-отстойник (западный) карьерных и подотвальных вод карьера Дражный с площадкой очистных сооружений	тыс. м³	81	81	0	0	0	
		тыс. т	194	194	0	0	0	
5	Пруд-отстойник карьерный и подотвальных вод карьера Перешеек с площадкой очистных сооружений	тыс. м³	86	0	86	0	0	
		тыс. т	206	0	206	0	0	
6	Пруд-отстойник карьерных и подотвальных вод карьера Террасовый с площадкой очистных сооружений	тыс. м³	108	0	0	108	0	
		тыс. т	259	0	0	259	0	
7	АД 1-Технологическая автодорога от точки, указанной в технических условиях на примыкание, до примыкания с АД-2	тыс. м³	39,43	39,43	0	0	0	
		тыс. т	107,25	107,25	0	0	0	
		S, тыс. м²	33,76	33,76	0	0	0	
		L, км	0,95	0,95	0	0	0	
8	АД-2-Технологическая автодорога от восточного въезда карьера Дражный до въезда на отвал скальных пород (западный)	тыс. м³	135,17	135,17	0	0	0	
		тыс. т	367,66	367,66	0	0	0	
		S, тыс. м²	67,73	67,73	0	0	0	
		L, км	1,5	1,5	0	0	0	
9	АД-3 - Технологическая автодорога от примыкания к АД-2 до въезда на отвал рыхлых пород	тыс. м³	49,92	49,92	0	0	0	
		тыс. т	135,78	135,78	0	0	0	
		S, тыс. м²	46,88	46,88	0	0	0	
		L, км	1,25	1,25	0	0	0	
10	АД-9 - Технологическая автодорога от северо-западного въезда карьера Дражный до точки примыкания с АД-2	тыс. м³	29,14	29,14	0	0	0	
		тыс. т	79,26	79,26	0	0	0	
		S, тыс. м²	97,00	97,00	0	0	0	
		L, км	2,27	2,27	0	0	0	
11	АД-10- Технологическая автодорога от примыкания к АД-9 до въезда на отвал скальных пород карьера Перешеек	тыс. м³	15,9	0	15,9	0	0	
		тыс. т	43,25	0	43,25	0	0	
		S, тыс. м²	43,18	0	43,18	0	0	
		L, км	1,04	0	1,04	0	0	
12	АД-11-Технологическая Автодорога от южного въезда карьера Перешеек до	тыс. м³	5,68	0	5,68	0	0	
		тыс. т	15,45	0	15,45	0	0	
Инв. № подл.								Лист
	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ							110
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Итого	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год
	въезда на отвал рыхлых пород	S, тыс. м <sup>2</sup>	6,44	0	6,44	0	0
		L, км	0,18	0	0,18	0	0
13	АД-12- Технологическая автодорога от точки примыкания с АД-10 до примыкания с АД-13	тыс. м <sup>3</sup>	90,82	0	0	90,82	0
		тыс. т	247,03	0	0	247,03	0
		S, тыс. м <sup>2</sup>	92,64	0	0	92,64	0
		L, км	2,57	0	0	2,57	0
14	АД-13-Технологическая автодорога от выезда с карьера Террасовый на отвалы скальных и рыхлых вскрышных пород	тыс. м <sup>3</sup>	0	0	0	0	0
		тыс. т	0	0	0	0	0
		S, тыс. м <sup>2</sup>	8,22	0	0	8,22	0
		L, км	0,23	0	0	0,23	0
15	АД-14-Технологическая автодорога от точки примыкания с АД-12 до въезда на склад руды	тыс. м <sup>3</sup>	1,84	0	0	1,84	0
		тыс. т	5,01	0	0	5,01	0
		S, тыс. м <sup>2</sup>	2,19	0	0	2,19	0
		L, км	0,10	0	0	0,10	0
16	АД 15-Технологическая автодорога от точки примыкания с АД-12 до въезда на площадку приема-передачи технологических смен	тыс. м <sup>3</sup>	8,79	0	0	8,79	0
		тыс. т	23,91	0	0	23,91	0
		S, тыс. м <sup>2</sup>	8,50	0	0	8,50	0
		L, км	0,28	0	0	0,28	0
17	Склад руды карьера Дразный	тыс. м <sup>3</sup>	599,5	599,5	0	0	0
		тыс. т	1630,6	1630,6	0	0	0
		S, тыс. м <sup>2</sup>	237	237	0	0	0
18	Склад песков россыпи	тыс. м <sup>3</sup>	0	0	0	0	0
		тыс. т	0	0	0	0	0
		S, тыс. м <sup>2</sup>	183,9	183,9	0	0	0
19	Склад руды карьера Террасовый	тыс. м <sup>3</sup>	15,9	0	0	15,9	0
		тыс. т	43,2	0	0	43,2	0
		S, тыс. м <sup>2</sup>	21	0	0	21	0
20	Площадка приема-передач технологических смен	тыс. м <sup>3</sup>	176,32			176,32	0
		тыс. т	423,17			423,17	0
21	Прочие нужды:	тыс. м <sup>3</sup>	108	36	36	36	0
		тыс. т	291,6	97,2	97,2	97,2	0
22	<b><u>Итого ГКР (на объекты инфраструктуры):</u></b>	тыс. м <sup>3</sup>	1276,4	889,2	57,58	329,67	0
		тыс. т	3413,2	2417,8	155,9	839,5	0
23	Вскрыша	тыс. м <sup>3</sup>	7683,17	5933,0	238,34	-	1511,83
		тыс. т	20898,22	16137,76	648,2848		4112,178
23.1	в том числе карьер Дразный	тыс. м <sup>3</sup>	5933,0	5933,0			
		тыс. т	16137,76	16137,76			
	в том числе карьер Перешеек	тыс. м <sup>3</sup>	238,34		238,34		
		тыс. т	648,2848		648,2848		
	в том числе карьер Террасовый	тыс. м <sup>3</sup>	1511,83				1511,83
		тыс. т	4112,178				4112,178

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

111

Изм. Кол.уч Лист Недок Подп. Дата

## 4.8. Отвальное хозяйство

### 4.8.1. Отвалообразование

Условия залегания полезного ископаемого, принятая система разработки, а также топографические особенности месторождения исключают возможность применения внутренних отвалов. Проектным решением предусмотрено размещение вскрышных пород во внешних отвалах, расположенных в непосредственной близости от карьера. Площади для размещения отвалов вскрышных пород выбраны по следующим критериям:

- минимизация расстояний транспортирования вскрышных пород из чаши карьера на отвалы вскрышных пород;

- недопущения устройства отвалов в границах площади лицензий соседних россыпных месторождений.

Вскрышные породы месторождения, представленные многолетнемерзлыми рыхлыми и скальными породами. Рыхлые и скальные породы складировются отдельно в отвалы рыхлых вскрышных пород и отвалы скальных вскрышных пород.

Количество и размеры отвалов выбраны из условия обеспечения отдельного складирования суммарного объёма рыхлых и скальных вскрышных пород, извлекаемых из чаши карьера, с учётом остаточного коэффициента разрыхления пород в теле отвала. Объём вскрышных пород «в целике», согласно календарному графику горных работ, вывозимых из карьеров и укладываемых в отвалы, составляет – 48728,2 тыс. м<sup>3</sup>, «в теле отвала» – 56037,6 тыс. м<sup>3</sup>.

Территория проектируемого карьеров и инфраструктуры частично расположены на площади лицензии на добычу россыпного золота ЯКУ03752БЭ («Поиск Золото»).

Контуром проектируемых карьеров Дразное и Перешеек отрабатывается часть балансовых запасов россыпного месторождения в объёме 141,5 тыс. м<sup>3</sup>. Запасы песков россыпи вывозятся на площадку временного складирования песков находящуюся между проектируемых карьеров Дразный и Перешеек.

В местах размещения отвалов, согласно справки, отсутствуют полезные ископаемые. В пределах площадей, выбранных под их размещение, проведены инженерно-геологические изыскания для изучения пород, слагающих их основание, и гидрогеологических условий основания проектируемых объектов.

Месторождение Дразное находится в области развития многолетней мерзлоты. Снятие почвенно-растительного слоя ввиду его малой мощности, локального распространения не предусматривается.

Отвалы размещаются вне водоохранной зоны водотоков, вода, стекающая с отвалов перехватывается водосборными каналами и подаётся в пруды-отстойники. После осветления и удаления нефтепродуктов в пруде-отстойнике вода подаётся на очистные сооружения. Воды после очистки до норм рыбохозяйственных водоёмов сбрасываются в водотоки.

Формирование отвалов производится с углами откосов не требующими дополнительного выколаживания при завершении формирования и проведения дополнительных планировочных работ при рекультивации.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

#### 4.8.2. Устойчивость отвалов

Углы ярусов и генеральные углы отвалов приняты на основании рекомендаций, ООО «ГИНГЕО» указанных в отчёте по инженерно-геологическим изысканиям на основании расчётов устойчивости.

Расчёт устойчивости отвалов базируется на информации о физико-механических свойствах (сцепление, угол внутреннего трения и плотность) складированной массы и пород основания. Расчёт устойчивости отвалов приведён в томе 5.7.2 шифр 3105-2019-П-Д-ИОС7.2.ТЧ приложение 44. Предприятие является действующим на предприятии накоплен опыт эксплуатации отвалов с параметрами соответствующими проектными в томе 5.7.2 шифр 3105-2019-П-Д-ИОС7.2.ТЧ приложение 46 приведены результаты маркшейдерских наблюдений за деформациями боров карьера и отвалов которые показывают что отвалы при параметрах принятых в проекте отвалы являются устойчивыми.

При отработке месторождения Дразное планируется отсыпать отвалы рыхлых вскрышных пород и отвалы скальных вскрышных пород.

##### **Карьер Дразный**

Отвал рыхлых вскрышных пород расположен на юго-востоке от карьера Дразный.

Отвалы скальных вскрышных пород расположены на юго-востоке (восточный) и юге (западный) от карьера Дразный.

Вскрышные скальные породы представляют собой алевролиты средней прочности размягчаемые. Угол наклона основания отвала варьируется от 1,2 до 3,4 град. Глубина оттаивающего слоя составит 1,0-1,5 м.

##### **Карьер Перешеек**

Отвал рыхлых вскрышных пород расположен на западе от карьера. Рыхлые вскрышные породы представляют собой смесь суглинков различной степени льдистости. В основании отвала наклон отсутствует. Глубина оттаивающего слоя составит 1,2 м - 2 м.

Отвал скальных вскрышных пород расположен на северо-западе от карьера. Вскрышные скальные породы представляют собой алевролиты средней прочности размягчаемые. Угол наклона основания отвала варьируется от 1,2 до 3,4 град. Глубина оттаивающего слоя составит 1,0-1,5 м.

##### **Карьер Террасовый**

Отвал рыхлых вскрышных пород расположен на юге от карьера. Рыхлые вскрышные породы представляют собой смесь суглинков различной степени, а также дресвяными, щебенистыми и галечниковыми грунтами с слабольшедистым супесчаным заполнителем. В основании отвала наклон отсутствует. Глубина оттаивающего слоя составит 1,2 м - 1,0 м.

Отвал скальных вскрышных пород расположен на западе от карьера. Вскрышные скальные породы представляют собой алевролиты средней прочности размягчаемые. Угол наклона основания отвала варьируется от 1,2 до 3,4 град. Глубина оттаивающего слоя составит 1,0-1,5 м.

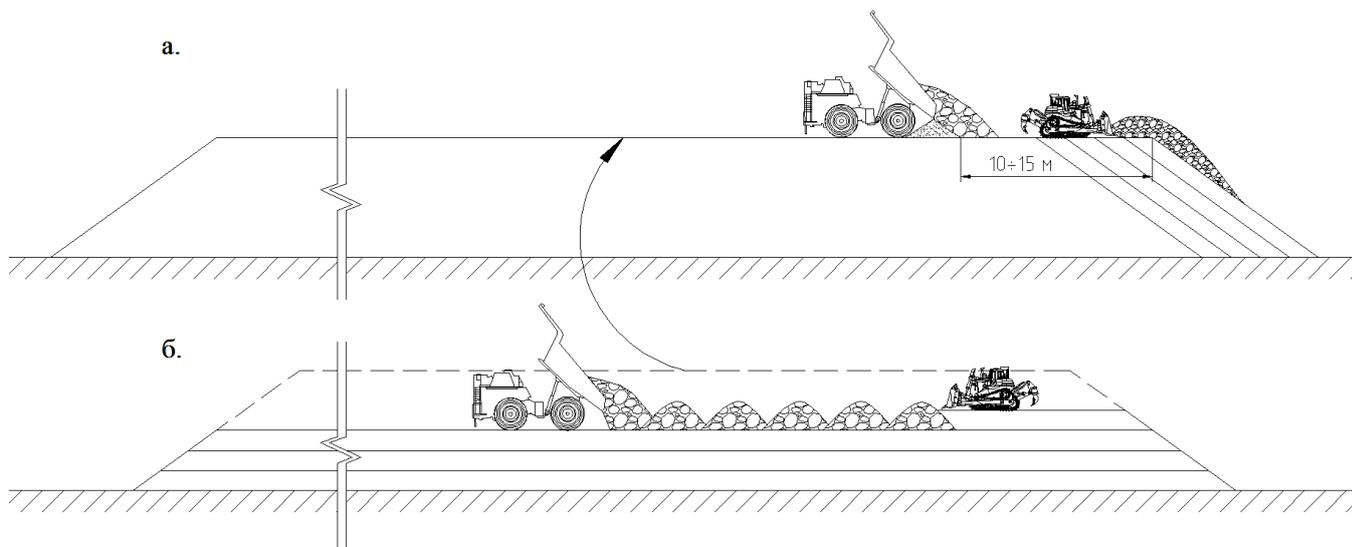
В связи с тем, что в основании всех отвалов находятся многолетнемёрзлые породы, для недопущения оттаивания основания начальный слой укладываемых в отвал пород высотой 10-15 м. должен производиться исключительно в зимний период времени.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				

### 4.8.3. Способ отвалообразования. Механизация отвальных работ

В проекте принят бульдозерный способ отвалообразования с перевозкой вскрышной породы в отвалы автотранспортом. Планировочные работы на отвале рыхлых вскрышных пород и на отвале скальных вскрышных пород – бульдозерами CAT D9R; CAT D6R; KOMATSU D 275A-5.

Формирование отвала начинается с нижнего яруса, отсыпкой пионерной насыпи наращиванием её в высоту, дальнейшее формирование отвала производится наращиванием его в плане. Отвалы вскрышных пород последовательно формируются непосредственно на объектах рекультивации, в т.ч на бортах горных выработок, откосах.



Поступающие из карьера автосамосвалы со вскрышной породой разгружаются на специально отведённых площадках за пределами зоны возможного обрушения и обозначенных специальными знаками, далее бульдозер сталкивает породу и формирует предохранительный вал.

Обязательным условием безопасной работы при отсыпке отвала автотранспортом с применением бульдозера является:

- разгрузка автосамосвалов на отвале в местах, предусмотренных паспортом;
- по всему фронту в зоне разгрузки должен быть сформирован предохранительный вал, высотой не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, (высота 1,35 м и ширина 4 м при использовании Komatsu HD785-7);
- работа по разгрузке автосамосвала производится за пределами призмы возможного обрушения
- поверхность по всей зоне разгрузки должна иметь поперечный уклон  $3^\circ$  от бровки отвала к его центру
- размеры призмы обрушения должны устанавливаться работниками маркшейдерской службы и регулярно доводиться до сведения персонала. Все работающие на отвале должны быть ознакомлены с паспортом под роспись.
- на отвалах устанавливаются схемы движения автомобилей. Зона разгрузки должна быть ограничена с обеих сторон знаками в виде изображения самосвала с поднятым кузовом с указателями направления разгрузки.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

114

- запрещается наезжать на предохранительный вал при разгрузке. Контроль за наличием сформированных предохранительных валов и их соответствием паспортам должен осуществляться ежемесячно лицами технического надзора. При выявлении фактов отсутствия или несоответствия предохранительных валов паспортам лицо технического надзора обязано сообщить диспетчеру смены. Запрещается выполнять работы при отсутствии предохранительного вала, установленного паспортом, кроме работ по его формированию. При отсутствии предохранительного вала и его высоте менее установленной проектной документацией запрещается подъезжать к бровке отвала ближе чем на 5 м или ближе расстояния, указанного в паспорте.

#### 4.8.4. Параметры отвалов

Параметры отвалов вскрышных пород, принятые в проекте, приведены в таблице 4.8.4.1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ			

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол-во	Лист	№ док	Подп	Дата	Таблица 4.8.4.1 Параметры отвалов вскрышных пород											
						Наименование	Абс. отметка верха, м	Макс. высота, м	Площадь, га	Объем отвала, тыс. м³			Параметры яруса				
в целике	К <sub>о.р</sub>	в теле отвала	h <sub>1-го яр., м</sub>	h <sub>сл.яр., м</sub>	Кол-во					α, град	Ш <sub>п.б, м</sub>						
						Карьер Дrajный											
						Отвал рыхлых вскрышных пород	830	54	26,65	6547,0	1,15	7529,0	34	20	2	34	70
						Отвал скальных вскрышных пород (западный)	860	86	59,8	8981,4	1,15	10328,7	46	40	2	34	250
						Отвал скальных вскрышных пород (восточный)	840	59	25,23	5304,4	1,15	6100	39	20	2	34	215
						Карьер Перешеек											
						Отвал рыхлых вскрышных пород	785	32	13,0	2747,8	1,15	3160	32		1	34	90
						Отвал скальных вскрышных пород	825	68	46,6	17500	1,15	20130	38	30	2	34	260
						Карьер Террасовый											
						Отвал рыхлых вскрышных пород	787	25	11,62	3226,1	1,15	3710	25		1	34	95
						Отвал скальных вскрышных пород	790	34	21,75	4434,8	1,15	5100	34		1	34	190

3105-2019-П-Д-ИОСГ.1.ТЧ

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол уч	Лист	№ док	Подп	Дата

3105-2019-П-Д-ИОСГ.1.ТЧ

Лист	117
------	-----

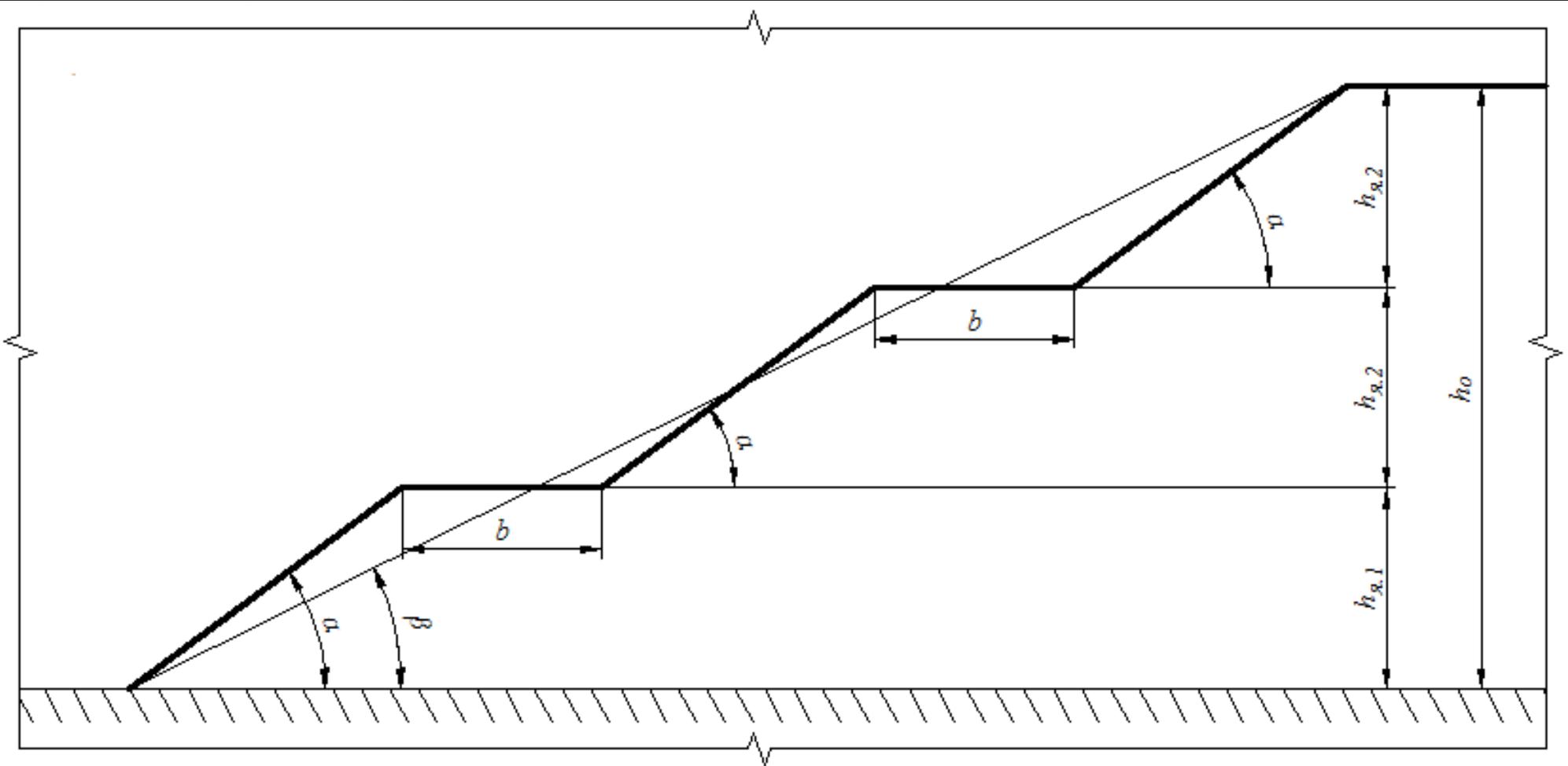


Рисунок 4.8.4-1 Проектная конструкция борта отвала

#### 4.8.5. Порядок отсыпки отвалов. Календарный план отвальных работ

Началу формирования отвалов предшествуют работы по планировке территории и созданию водосборных и нагорных каналов, для обеспечения нормального влажностного режима отвалов и недопущения попадания сточных вод с поверхности отвала в водные объекты без очистки. В связи с повсеместным развитием в районе отсыпки отвалов многолетнемерзлых пород проектом принимаются решения по сохранению пород основания отвалов в мерзлом состоянии с целью обеспечения устойчивости отвалов. Для недопущения оттаивания пород, начальные слои при формировании отвалов высотой 10-15 м должны отсыпаться при отрицательных температурах.

По данным инженерно-геологических изысканий в пределах площадей отсыпки отвалов отсутствуют постояннодействующие водоносные горизонты надмерзлотных вод. Соблюдение технологии отсыпки начального слоя отвалов в зимний период в совокупности с отсутствием на территории площадок надмерзлотных вод обеспечит надежную защиту от попадания подотвальных вод в горизонты грунтовых вод.

Для сбора поверхностных вод предусмотрена система водосборных каналов. Воды стекающие в тёплый период времени с поверхности отвалов собираются каналами подотвальных вод и подаются самотёком в пруды отстойники, где производится их осветление и последующее использование для пылеподавления на автодорогах и горных работах в полном объеме.

На предприятии должно быть организована система визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием системы водосборных каналов.

Грунтовые воды на территории площадок будут связаны сугубо с сезонным слоем оттаивания, ожидаемое направление стока грунтовых вод по уклону рельефа местности. В соответствии с п 10.2 СП 127.13330.2017 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию. СНиП 2.01.28-85» фоновые и наблюдательные скважины должны быть заглублены ниже уровня грунтовых вод не менее чем на 5 м. В связи с повсеместным развитием многолетнемерзлых пород устройство наблюдательных и фоновых скважин будет производится на максимальную глубину сезонного оттаивания, для уменьшения обледенения внутренней части скважины. Проектными решениями принята глубина контрольных скважин 5 м. Расположение скважин и их конструкция показаны в чертежах альбомов 3105-2019-П-Д-1.2-ИОС7, 3105-2019-П-Д-1.3-ИОС7, 3105-2019-П-Д-1.4-ИОС7, 3105-2019-П-Д-2.2-ИОС7, 3105-2019-П-Д-2.3-ИОС7, 3105-2019-П-Д-3.2-ИОС7, 3105-2019-П-Д-3.3-ИОС7 том 5.7.3 шифр 3105-2019-П-Д-ИОС7.3.

Формирование отвалов пустых пород начинается с нижнего яруса, отсыпкой пионерной насыпи с целью создания максимально большего рабочего фронта отвальных работ для обеспечения пропускной способности отвального фронта. Отсыпка пород заходками. Длина каждой заходки должна равняться длине фронта непосредственной разгрузки, которая зависит от грузоподъёмности автосамосвала. Площадка разгрузки имеет поперечный уклон по всему фронту не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов. Разгрузка производится автосамосвалами по всему фронту участка разгрузки с отступлением в глубину рабочей площадки, но не более чем на 10 м от

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №					Лист
3		изм		110-22	08.22	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

предохранительного вала, который создаётся бульдозером по всей протяжённости бровки отвала при планировании разгрузочной площадки. Высота вала принимается не менее 0,5 диаметра расчётного автомобиля, внутренняя бровка которого расположена на расстоянии 0,5 диаметра расчётного автомобиля от кромки проезжей части. Вал располагается за границей призмы обрушения, величина которой определяется путём постоянного маркшейдерского наблюдения. Запрещается использовать предохранительный вал в качестве упора или препятствия для остановки автосамосвалов.

При отсыпке и формировании предохранительного вала, а также планировке подъездов к нему расстояние от ножа бульдозера до бровки отвала должно быть не меньше ширины основания вала.

На разгрузочной площадке при одновременной разгрузке нескольких автосамосвалов расстояние между ними должно быть не меньше 5 м.

После засыпки откоса насыпи через предохранительный вал разгрузка на этом участке прекращается, и бульдозерист производит перемещение на откос отвала излишней породы с одновременным формированием на бровке отвала нового предохранительного вала.

При формировании отвалов могут быть осуществлены два принципиальных метода управления устойчивостью отвалов:

- постоянное обеспечение устойчивости отвала при соблюдении предельной по условиям устойчивости высоты яруса отвала;

- реализация режима управляемого сдвигания с использованием мероприятий по обеспечению безопасности проведения отвальных работ при деформирующих отвалах.

При втором из названных методов реализуется схема, при которой при достижении критической высоты отвал начинает сдвигаться по склону, при этом после нескольких циклов сдвигания отвал приобретает устойчивое положение. На предприятии необходимо организовать постоянный мониторинг за изменением устойчивости отвалов силами маркшейдерской службы. Основное условие обеспечения безопасности при отвалообразовании – не превышать величин предельных деформаций в рабочей зоне горного оборудования.

При вертикальной скорости деформации отвальных масс более 0,2 м/сут рабочий участок отвала должен быть немедленно закрыт, а работы по отвалообразованию переносятся на резервный участок. Ранее закрытый участок отвала может быть вновь открыт для работы после того, как на нем пройдут процессы сдвигания или скорость деформации, снизилась до значений ниже критических.

Интенсивное уплотнение отвальных масс происходит в первую половину года, в дальнейшем процесс осадки стабилизируется, устойчивость отвала увеличивается и на его берме можно размещать дополнительный объем пород с сохранением устойчивости.

Концентрация крупнообломочного скального материала в нижней части отвала (у его подножия) и периметру создаёт подобие подпорной стенки, обеспечивающей большие значения фильтрации воды и сцепления отвальных масс с основанием отвала. Крупные куски пород, дислоцирующиеся в основании отвала, имеют высокие коэффициенты пористости и фильтрации, поэтому влияние дренажа поверхностных вод в основании отвала на его устойчивость практически исключается.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							119

Календарный план отвальных работ представлен в таблице 4.8.5.1.

Часть вскрышных пород, представленную конгломератами и галечником, будет использоваться в качестве основания для насыпей при строительстве площадок под объекты инфраструктуры.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ			

Инв № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.уч.	<b>Таблица 4.8.5.1 Календарный план отвалообразования</b>													
		Лист	№ док	Подп	Дата	Наименование отвала	Способ подсчета	Ед. изм.	Итого	Год отработки					
2020	2021									2022	2023	2024	2025		
						Отвал рыхлых вскрышных пород	В «целике»	тыс.м <sup>3</sup>	6547,0	3318,9	2360,1	868,0			
							В «теле отвала»	тыс.м <sup>3</sup>	7529,0	3816,7	2714,1	998,2			
						Отвал скальных вскрышных пород (западный)	В «целике»	тыс.м <sup>3</sup>	8981,4	8471,4	510,0				
							В «теле отвала»	тыс.м <sup>3</sup>	10328,7	9742,2	586,5				
						Отвал скальных вскрышных пород (восточный)	В «целике»	тыс.м <sup>3</sup>	5305,0		5305,0				
							В «теле отвала»	тыс.м <sup>3</sup>	6100,8		6100,8				
						Отвал рыхлых вскрышных пород карьера Перешеек	В «целике»	тыс.м <sup>3</sup>	2745,5		238,3	2430,0	77,2		
							В «теле отвала»	тыс.м <sup>3</sup>	3157,3		274,1	2794,5	88,7		
						Отвал скальных вскрышных пород карьера Перешеек	В «целике»	тыс.м <sup>3</sup>	17494,8		2365,3	7484,1	7381,3	264,1	
							В «теле отвала»	тыс.м <sup>3</sup>	20119,0		2720,0	8606,7	8488,5	303,7	
						Отвал рыхлых вскрышных пород карьера Террасовый	В «целике»	тыс.м <sup>3</sup>	3222,8				1511,8	1711,0	
							В «теле отвала»	тыс.м <sup>3</sup>	3706,3				1738,6	1967,7	
						Отвал скальных вскрышных пород карьера Террасовый	В «целике»	тыс.м <sup>3</sup>	4431,7					2310,7	2121,0
							В «теле отвала»	тыс.м <sup>3</sup>	5096,5					2657,3	2439,2
3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ															

#### 4.8.6. Отвальное оборудование

Для выполнения планировочных работ на отвалах используются бульдозеры: CAT D9R, CAT D6R, KOMATSU D 275A-5.

Минимальный фронт отвальных работ определяется количеством автомобилей, одновременно разгружающихся на отвале.

На транспортировании вскрышных пород в отвалы постоянно задействовано до 16 автосамосвалов CAT 725, Cat 740B, Komatsu HD465-7, Komatsu HD785-7 на четырёх отвалах.

Одновременно на отвалах №1 и №2 разгружается:

$Na.c. = N \times t_{PM} / t_p = 42 \times 12 / 1474 = 3,4$  принимает 4 автосамосвала,

где: N - количество автосамосвалов в работе (42 шт.);

$t_{PM}$  - продолжительность разгрузки и маневрирования одного автосамосвала на отвале (1,5 2,0 мин; принимаем в расчётах 120 с);

$t_p$  - техническая продолжительность рейса (среднегодовая, средневзвешенная по погрузочному оборудованию) составляет 25 мин или 1500 с).

На рабочей площадке отвала одновременно будет находиться четыре автосамосвала.

По фронту разгрузки отвал пустых пород условно делится на три участка равной длины: на первом участке ведётся разгрузка; на втором производятся планировочные работы; третий участок является резервным.

Длина фронта разгрузки составит:  $L_p = Na.c \cdot l_p = 4 \times 20 = 80$  м.

Число разгрузочных участков, находящихся в одновременной работе:

$N_{y.p.} = L_p / (60 \cdot 80) = 80 / 80 = 1$  (принимаем 1 участок разгрузки).

Число участков, находящихся в планировке:

$N_{y.p.} = N_{y.p.} = 1$  (1 участок планировки).

Число резервных участков:

$N_{y.рез.} = N_{y.p.} \cdot (0,5 \cdot 1,0) = 1$  (1 резервный участок).

Общая длина отвального фронта составит:  $L_o = (2,5 \cdot 3,0) L_p = 3 \times 80 = 240$  м.

Подъездные пути располагаются от кромки откоса отвала на расстояние, обеспечивающее безопасное маневрирование бульдозера.

Годовой объем бульдозерных работ на отвале

$Q_B = VП \times k_3$  тыс. м<sup>3</sup>.

где: VП-годовые объёмы пустых пород, принимаемых в отвал;

$k_3$  - коэффициент заваленности (0,5 - 0,7, принимаем 0,7).

Годовые объёмы вскрышных пород с учётом заваленности (в целике) принимаются по максимальному годовому объёму.

Сменная производительность бульдозера при перемещении скальных пород на отвалах на расстояние до 10 м, и число рабочих смен в году для бульдозеров, работающих в северных районах при непрерывной рабочей неделе приняты в соответствии с положениями раздела 21 «Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» Годовая производительность одного бульдозера CAT D9R и KOMATSU D 275A-5 составляет-1 284 тыс.м<sup>3</sup>/год для CAT D6R - 625 тыс.м<sup>3</sup>/год.

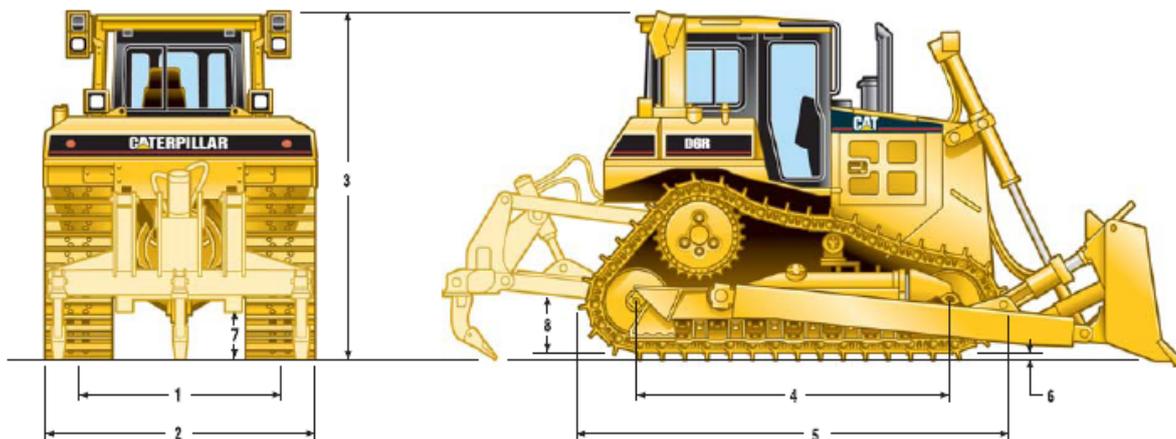
Расчётное количество бульдозеров на максимальные годовые объёмы отвалообразования в таблице 4.8.6.1.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Инв № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол	Лист	№ док	Подп	Дата	Таблица 4.8.6.1 Расчётное количество бульдозеров на максимальные годовые объёмы планировки								
						Наименование показателей	Ед. изм.	Отвал рыхлых вскрышных пород	Отвал скальных вскрышных пород (западный)	Отвал скальных вскрышных пород (восточный)	Отвал рыхлых вскрышных пород карьера Перешеек	Отвал скальных вскрышных пород карьера Перешеек	Отвал рыхлых вскрышных пород карьера Террасовый	Отвал скальных вскрышных пород карьера Террасовый
						Годовые объёмы вскрышных пород с учётом заваленности для расчёта бульдозеров	тыс. м³	2318,4	6819,5	4270,5	1732,1	6024,7	1377,4	1860,1
						Расчётное количество бульдозеров на среднегодовые объёмы отвалообразования	шт.	0,91	0,97	0,95	0,91	0,94	1,07	0,97
						Принимаемое количество бульдозеров на среднегодовые объёмы отвалообразования	шт.	3	6	4	2	5	1	2
						CAT D9R	шт.	1	4	3	1	4	1	1
						KOMATSU D 275A-5	шт.	-	1	-	-	1	-	-
						CAT D6R 1	шт.	2	1	1	1	-	-	1

3105-2019-П-Д-ИОСГ.1.ТЧ



		STD	XL	XL VPAT	XW	XW VPAT	LGP S	LGP VPAT
<b>1</b> Колея	мм	1880	1880	2134	2 032	2 286	2286	2286
<b>2</b> Ширина бульдозера								
по цапфам	мм	2640	2640	—	2950	—	3428	—
без цапф (стандартная гусеница)	мм	2440	2440	2692	2794	3048	3193	3150
<b>3</b> Высота машины от вершины грунтозацепа								
по выхлопной трубе	мм	3143	3143	3143	3143	3143	3193	3193
по конструкции ROPS	мм	3195	3195	3195	3195	3195	3245	3245
<b>4</b> Длина участка контакта гусеничной ленты с опорной поверхностью	мм	2664	2871	2871	2871	2871	3275	3275
<b>5</b> Длина базового бульдозера	мм	3860	3860	3860	3860	3860	4247	4247
со следующим рабочим оборудованием:								
Тяговый брус	мм	217	217	217	217	217	251	251
Многостоечный рыхлитель (с зубом на опорной поверхности)	мм	1403	1403	1403	1403	1403	—	—
Лебедка	мм	517	517	517	517	517	397	397
Отвал типа S (не поворотный)	мм	1043	—	—	—	—	1218	—
Отвал типа SU (полусферический)	мм	1235	1472	—	1472	—	—	—
Отвал типа A (поворотный)	мм	1147	1349	—	1349	—	—	—
Отвал типа VPAT	мм	—	—	1412	—	1412	—	1718
<b>6</b> Высота грунтозацепа	мм	65	65	65	65	65	65	65
<b>7</b> Дорожный просвет	мм	383	383	383	383	383	433	433
Шаг гусеничной цепи	мм	203	203	203	203	203	203	203
Количество башмаков на одну гусеницу		39	41	41	41	41	45	45
Количество опорных катков на одну гусеницу		6	7	7	7	7	8	8
Ширина стандартного башмака	мм	560	560	560	760	760	915	810
Площадь опорной поверхности (стандартная гусеница)	м2	2,98	3,22	3,22	4,36	4,36	5,99	5,31
Давление на опорную поверхность*	бар	0,61	0,62	0,66	0,47	0,49	0,36	0,43
<b>8</b> Высота установки тягового бруса	мм	576	576	576	576	576	626	626
от поверхности гусеницы, контактирующей с опорной поверхностью	мм	511	511	511	511	511	561	561

Рисунок 4.8.6-1 Геометрические характеристики бульдозера CAT D6R

Взам. Инв. №

Подп. и дата

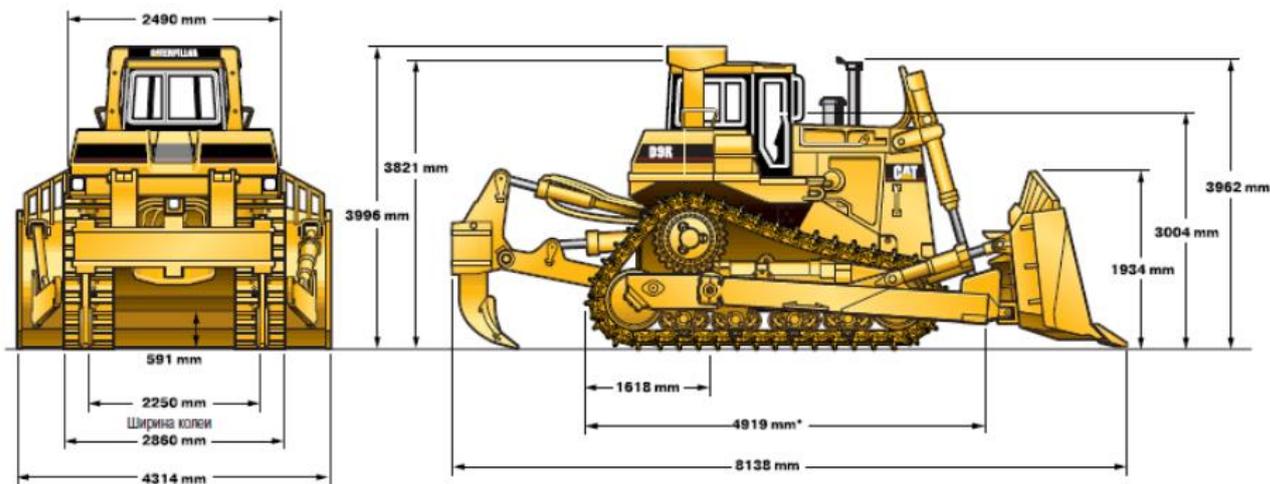
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

124

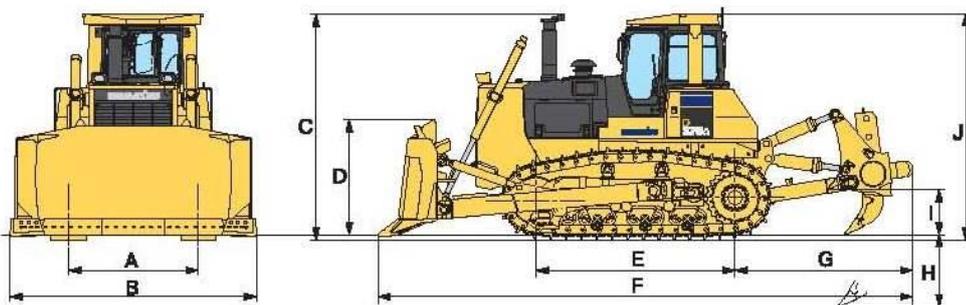


Одностоечный рыхлитель	1559 мм	Ширина по цапфам	3303 мм
Многостоечный рыхлитель	1617 мм	Высота тягового бруса (по центру проушины) от соприкасающейся с грунтом поверхности башмака	688 мм
Тяговый брус	262 мм		
Отвал 9 SU	1660 мм		
Отвал 9 U	2001 мм		

\* Общая длина машины измеряется от цапфы бруса-стабилизатора до противоположного конца стандартной гусеничной ленты.

**Рисунок 4.8.6-2 Геометрические характеристики бульдозера CAT D9R (с полусферическим отвалом и однозубым рыхлителем)**

A	2260 мм	7'5"
B	4300 мм	14'1"
C	3965 мм	13'0"
D	1960 мм	6'5"
E	3480 мм	11'5"
F	9290 мм	30'6"
G	3060 мм	10'0"
H	1420 мм	4'8"
I	1195 мм	3'11"
J	3985 мм	13'1"



Дорожный просвет – 507 мм (1 фут и 8 дюймов)

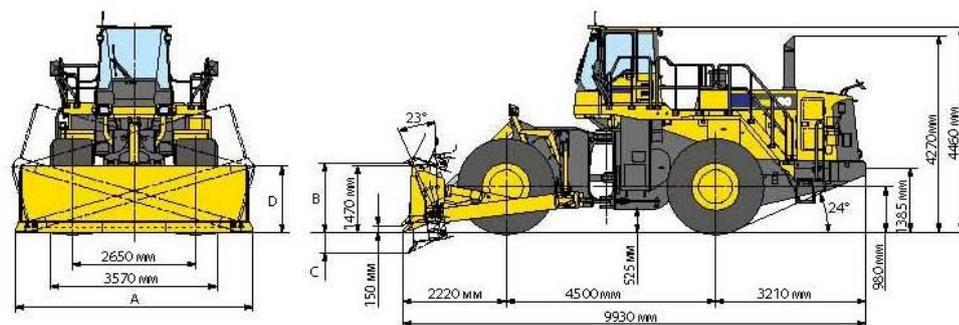
**Рисунок 4.8.6-3 Геометрические характеристики бульдозера KOMATSU D 275A-5**

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инов. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

С шинами 35/65-33-24PR(L4)



Тип отвала		Прямой отвал	Сферический отвал
Вместимость отвала (номинальное значение по SAE)		8,0 м³	10,6 м³
A	Ширина отвала	5 100 мм	4 870 мм
B	Макс. высота подъема над уровнем грунта	1500 мм	1485 мм
C	Макс. углубление отвала в грунта	450 мм	4 90 мм
D	Макс. диапазон регулировки перекоса	1430 мм	1340 мм
Эксплуатационная масса		48 100 кг	49 115 кг

Рисунок 4.8.6-4 Геометрические характеристики бульдозера KOMATSU WD600-6

## 4.9. Технологический карьерный транспорт

### 4.9.1. Технологический транспорт

Транспорт, необходимый для перевозки горной массы из карьера в отвалы вскрышных пород или на склад руды, определён как парк технологического подвижного состава. Исходя из планируемого объёма перевозок, типа погрузочного оборудования и физических характеристик перевозимой горной массы в проекте приняты следующие автосамосвалы:

- транспортирование вскрышных рыхлых и скальных горных пород из карьера на отвалы вскрышных пород – CAT 740B, Komatsu HD465-7, Komatsu HD785-7;
- транспортирование руды на склад руды – CAT 725, CAT 740B;
- транспортирование руды на ЗИФ – Камаз 65222, Volvo FMX. CAT 740B, CAT 725

Инвентарный парк оборудования для транспортирования горной массы по годам отработки представлен в таблице 4.6.4.1

Основные технические характеристики автосамосвалов приведены в таблицах. Основные геометрические характеристики представлены на рисунках ниже.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инов. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

126

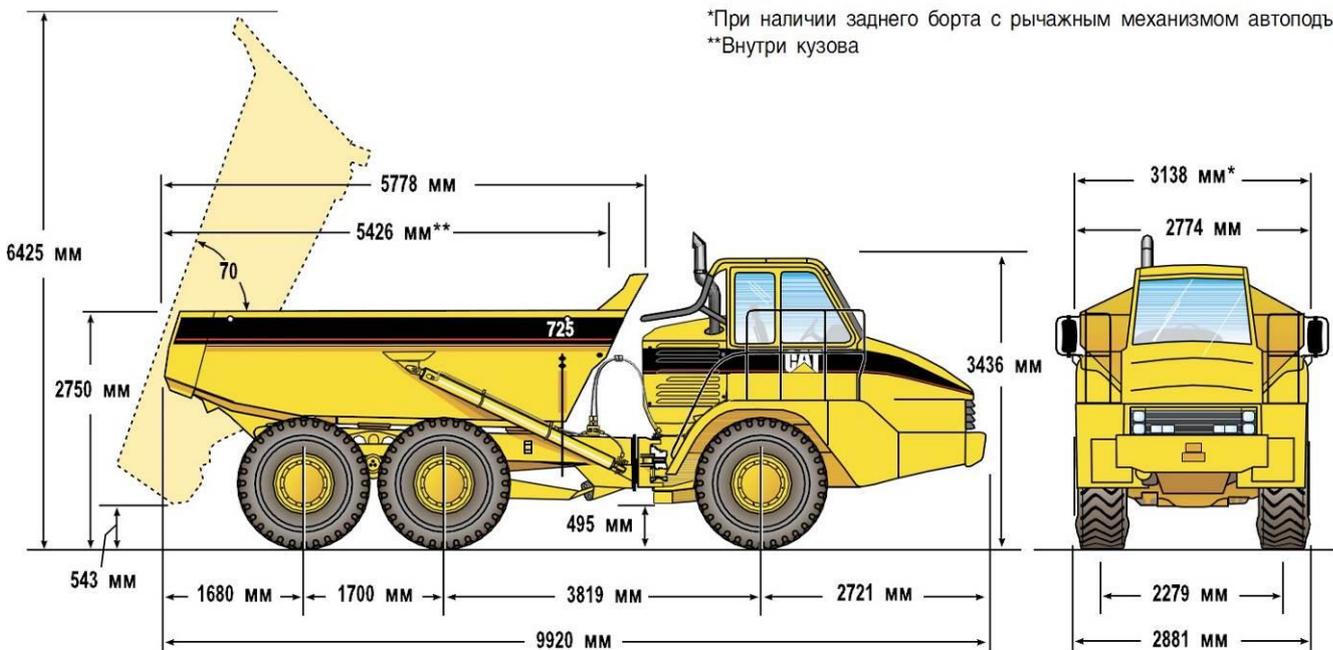
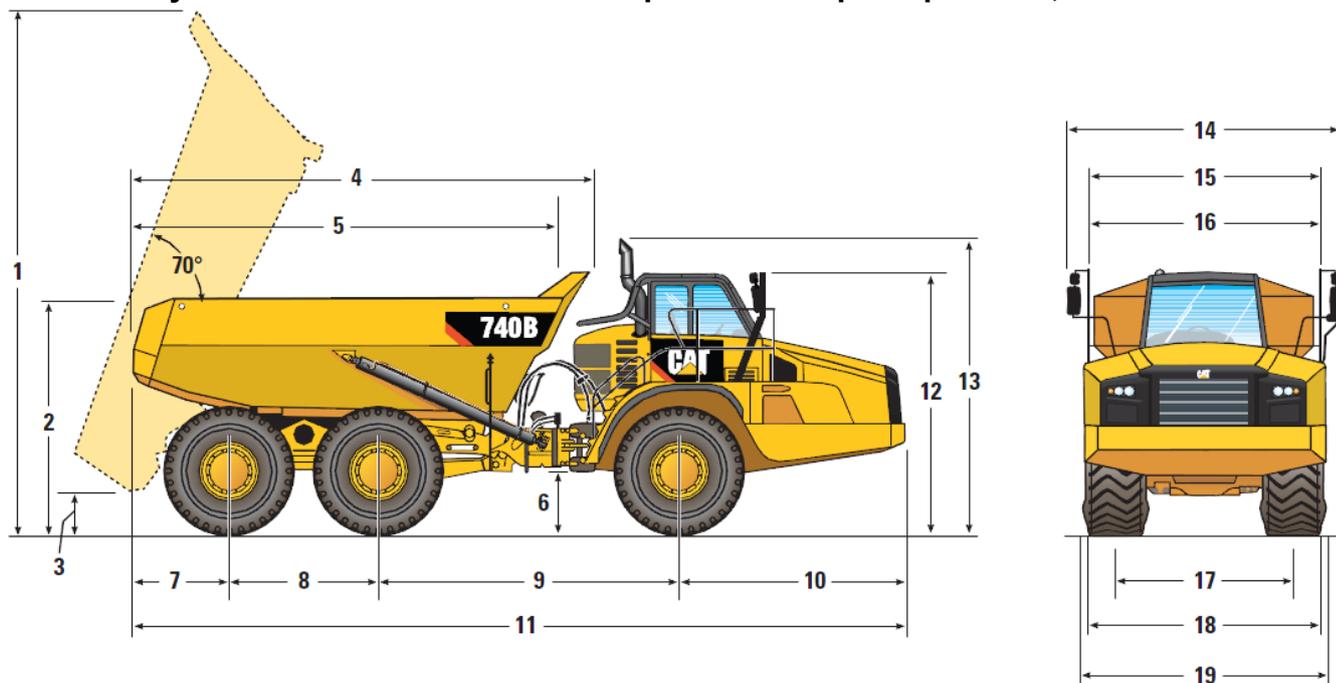


Рисунок 4.9.1-1 Основные геометрические характеристики, а/с CAT 725



	mm	ft		mm	ft
1	7092	23.4	11	11 000	36.1
2	3239	10.6	12	3745	12.3
3	697	2.3	13**	4039	13.3
4	6288	20.6	14	4160	13.6
5*	5734	18.8	15***	3780	12.4
6	577	1.8	16	3418	11.2
7	1458	4.7	17	2687	8.8
8	1966	6.4	18	3430	11.2
9	4246	13.9	19****	3520	11.5
10	3330	10.9			

Рисунок 4.9.1-2 Основные геометрические характеристики, а/с CAT 740B

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

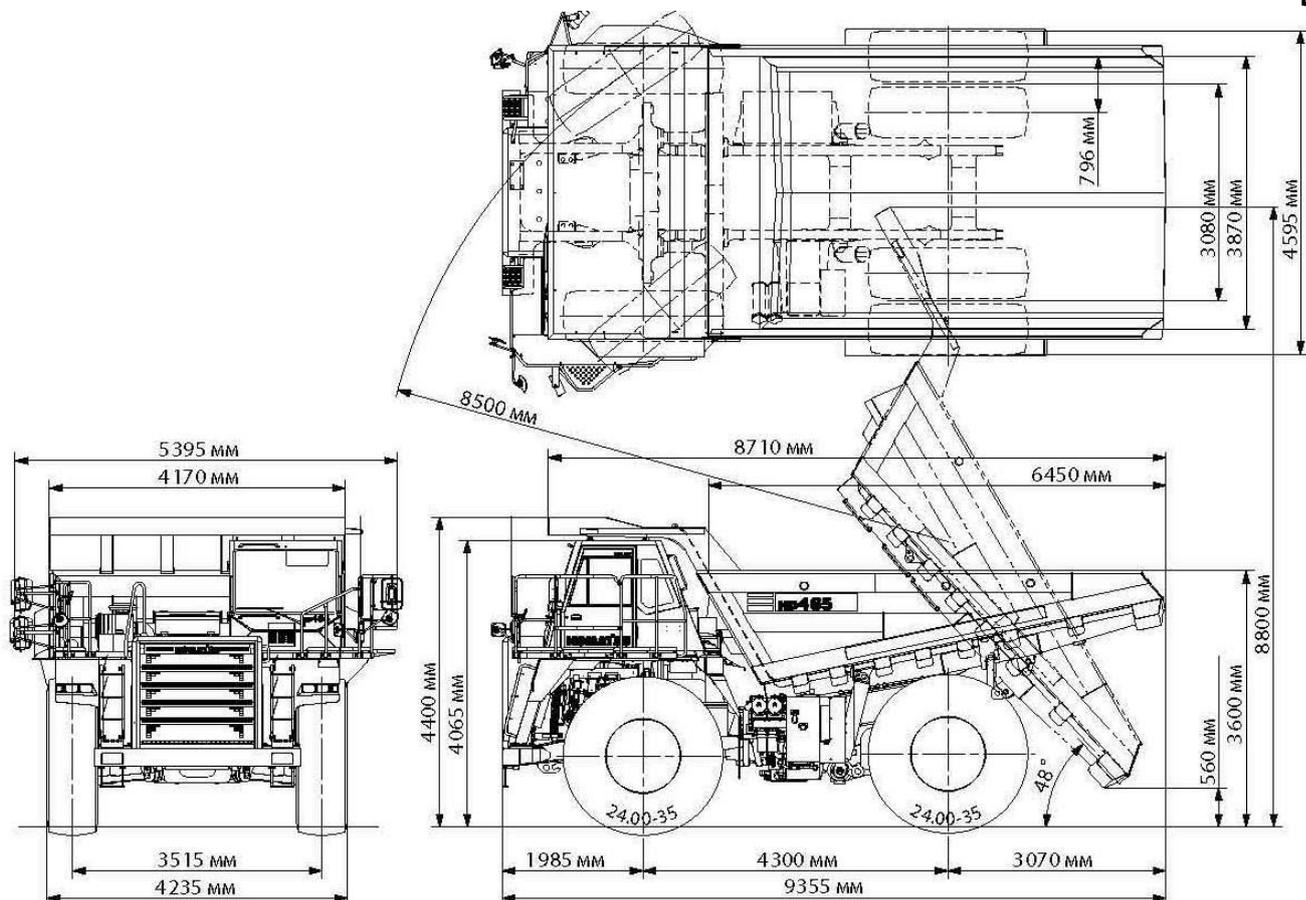


Рисунок 4.9.1-3 Основные геометрические характеристики автосамосвала KomatsuHD465-7

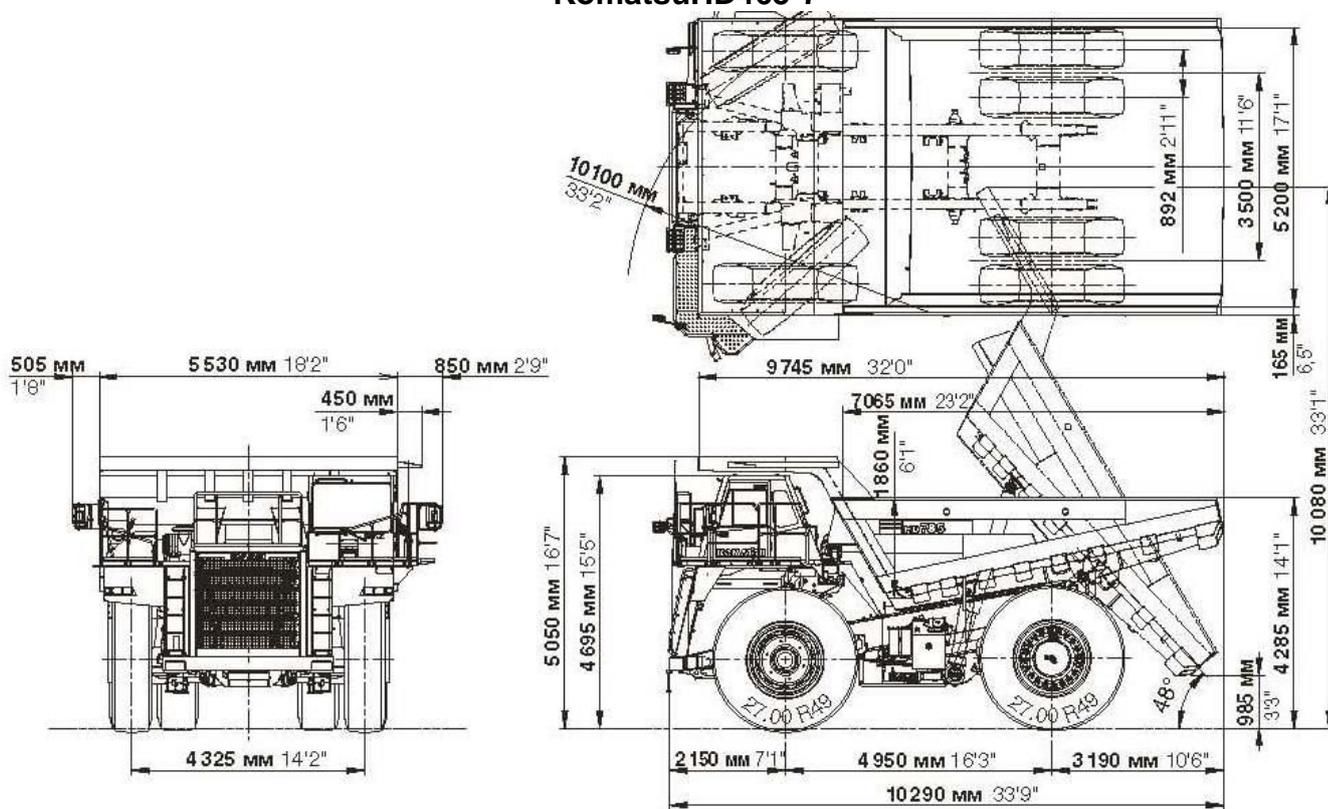


Рисунок 4.9.1-4 Основные геометрические характеристики автосамосвала Komatsu HD 785-7

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

#### 4.9.2. Параметры внутрикарьерных автомобильных дорог

Параметры технологических автодорог обусловлены техническими характеристиками применяемых автосамосвалов, а также грунтовыми и климатологическими условиями района проектирования.

Параметры ширины внутрикарьерных технологических автодорог и их элементов рассчитаны на использование наиболее габаритных автосамосвалов. Расчёты произведены согласно СП 37.13330.2012. Схема к определению ширины транспортных берм приведена на рисунке ниже.

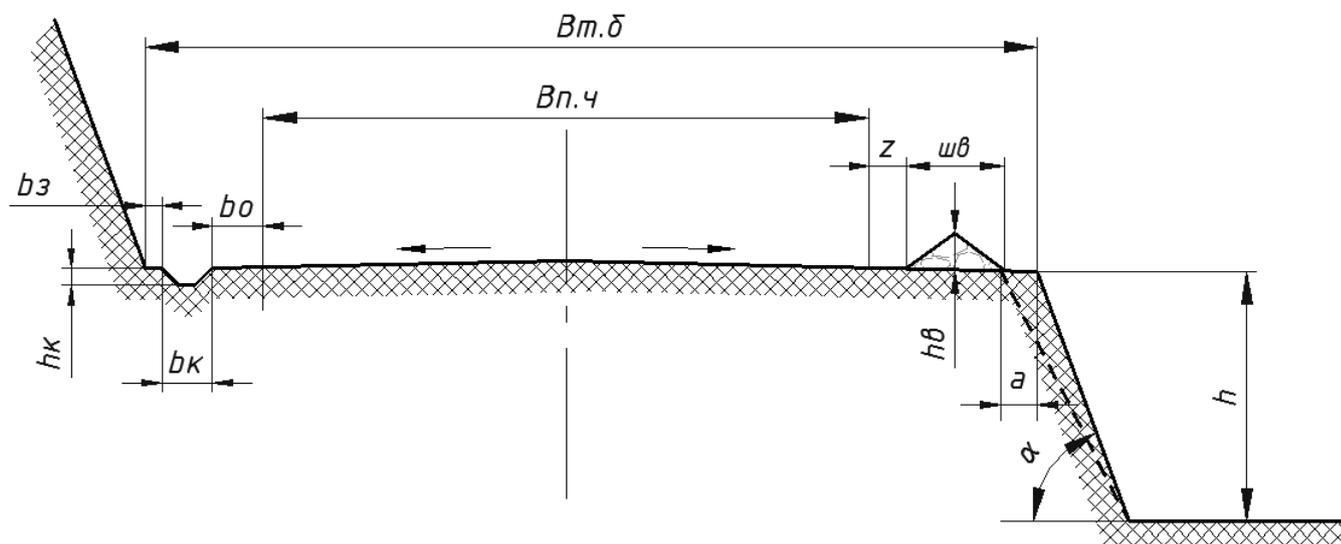


Рисунок 4.9.2-1 Схема к расчёту ширины транспортных берм

В соответствии с максимальными объёмами перевозки наивысший класс карьерных дорог, принятых в проекте, II-К. Технологические дороги в зависимости от срока службы делятся на постоянные и временные. К временным дорогам относятся дороги, располагаемые на уступах карьеров и отвалах, со сроком службы до одного года. Временные технологические дороги в карьерах и на отвалах проектируются по нормам дорог III-К категории независимо от объёма перевозок. Основные параметры ширины внутрикарьерных технологических автодорог представлены в таблице 4.9.2.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	

Таблица 4.9.2.1 Параметры внутрикарьерных дорог

№ п.п	Наименование	Ед. изм.	Усл. обозн.	Формула, обоснование	2-х полосные		
					IIк	IIIк	
1	Ширина самосвала Komatsu HD785-7	м	–	Тех. характеристики	5,98		
2	Категория дорог	–	–	СП 37.13330.2012 таблица 7.1	IIк	IIIк	
3	Односкатный поперечный уклон	‰	–	СП 37.13330.2012 таблица 7.3	20		
4	Расстояние от нижней бровки уступа до края канавы полка для сбора осыпей	м	<i>bз</i>	ВНТП 35-86, табл.24 (мин. 0,5)	1,0	1,0	
5	Ширина канавы	м	<i>bк</i>	ВНТП 35-86, табл.24 (мин. 0,5)	1,0	1,0	
6	Обочина со стороны канавы	м	<i>bo</i>	СП 37.13330.2012 таблица 7.9	2,5	2,0	
7	Ширина проезжей части	расчетная	м	<i>Вп.ч</i>	СП 37.13330.2012 таблица 7.9 с учетом пункта 4 (дорожно-климатической зоны 1)	20,3	19,1
8		Минимально допустимая					
9		принимаемая					
10	Обочина со стороны ориентирующего вала	м	<i>z</i>	СП 37.13330.2012 таблица 7.9	2,5	2,0	
11	Естественный угол откоса вскрыши	град	<i>e</i>	Изыскания	34,0	34,0	
12	Высота ориентирующего вала	м	<i>hв</i>	радиус колеса наибольшего самосвала	1,4	1,4	
13	Ширина ориентирующего вала	расчетная	м	<i>шв</i>	4,0	4,0	4,0
14		Минимально допустимая					
15		принимаемая					
16	Безопасное расстояние от бровки уступа до вала	м	<i>a</i>	ВНТП 35-86, табл.24	1,0	1,0	
17	Уклон	‰	<i>l</i>		80	80-100	
18	Ширина транспортной бермы	м	<i>Вт.б</i>	$Vт.б = bз + bк + bo + Вп.ч + z + Шв + a$	32,50	30,50	

### 4.9.3. Технологические автодороги

Для обеспечения ведения горных работ предусмотрено устройство внекарьерных дорог II-К и III-к категории. Ширина земельного полотна, которых составляет 27,5 м ( проезжая часть – 21,5 м; обочины – 3,0 м) и 25,5 м ( проезжая часть – 20,5 м; обочины – 2,5 м) соответственно.

Величина руководящего продольного уклона внутрикарьерных технологических автодорог составляет 80-100 ‰.

Конструкция дорожной одежды принята по расчёту согласно ОДН 218.046-01 «Проектирование нежёстких дорожных одежд». Исходными данными для расчёта послужили технические параметры расчётного автомобиля (грузоподъёмность, нагрузка на ось, давление в пневматике, диаметр отпечатка пневматика, интенсивность движения), а также физико-механические характеристики подстилающих грунтов по результатам инженерно-геологических изысканий.

Конструкция земляного полотна принята исходя из местных условий трассы, а именно типа местности по степени увлажнения и характера поверхностного стока. Минимально-допустимое превышение бровки земляного полотна над рельефом на мокрых участках в зависимости от подстилающих грунтов в среднем принято около 1 м. Водоотвод в поперечном направлении обеспечивается поперечными уклонами проезжей части от 30‰, обочин 40‰.

Район проектирования относится согласно СП 37.13330.2012 к I дорожно-климатической зоне.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							130

К технологическим относятся автодороги, обеспечивающие транспортные связи проектируемых объектов с существующей подъездной автодорогой и между проектируемыми объектами: отвалами и карьером.

Параметры автодорог приняты по СП 37.13330.2012 для расчётного автомобиля Komatsu HD785-7 шириной 5,53 м в зависимости от объёма перевозок и срока службы.

К постоянным автодорогам на поверхности категории II-к отнесены дороги, соединяющие въездные съезды карьеров с отвалами, все остальные технологические автодороги являются временными III-к категории.

Вспомогательные автодороги для подъезда к прудам-отстойникам и водосборникам отнесены к IV-к категории.

На автодорогах, при высоте насыпи более 5 м в соответствии с п. 7.10.3 СП 37.13330.2012, предусматривается направляющее устройство в виде ориентирующего вала из грунта.

Минимальный диаметр разворотной площадки согласно п. 7.4.9 СП 37.13330.2012 составляет 25,5 м. Диаметр пионерных насыпей с учётом призмы возможного обрушения и предохранительного вала составит не менее 32,5 м.

В связи с наличием на территории месторождения многолетнемерзлых пород дороги запроектированы в насыпи для уменьшения деградации многолетней мерзлоты. Дороги запроектированы согласно и ВСН 84-89.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Инв № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Колуч	Лист	№ док	Подп	Дата	Таблица 4.9.3.1 Параметры автомобильных дорог													
						Место расположения автодороги и её название	Расчётный автомобиль	Расчётная скорость, км\ч	Категория автодорог	Число полос движения	Ширина проезжей части, м	Ширина обочин, м	Минимальный радиус кривых в плане, м	Минимальный радиус вертикальных кривых, м	Максимальный допустимый продольный уклон дороги, ‰	Тип дорожной одежды	Протяжённость автодороги, км	Ширина земляного полотна дороги, м	
						АД 1-Технологическая автодорога от точки, указанной в технических условиях на примыкание, до примыкания с АД-2	HD 785-7	35	2к	2	21,5	3,0	50	300	70	Переходный	0,95	27,5	
						АД-2-Технологическая автодорога от восточного въезда карьера Дразный до въезда на отвал скальных пород (западный)	HD 785-7	35	2к	2	21,5	3,0	50	300	70	Переходный	1,5	27,5	
						АД-3 - Технологическая автодорога от примыкания к АД-2 до въезда на отвал рыхлых пород	HD 785-7	35	2к	2	21,5	3,0	50	300	70	Переходный	1,25	27,5	
						АД-9 - Технологическая автодорога от северо-западного въезда карьера Дразный до точки примыкания с АД-2	HD 785-7	30	3к	2	20,5	2,5	50	300	100	Низший	2,27	25,5	
						АД-10- Технологическая автодорога от примыкания к АД-9 до въезда на отвал скальных пород карьера Перешеек	HD 785-7	35	2к	2	21,5	3,0	50	300	70	Переходный	1,04	27,5	
						АД-11-Технологическая автодорога от южного въезда карьера Перешеек до въезда на отвал рыхлых пород	HD 785-7	35	2к	2	21,5	3,0	50	300	70	Переходный	0,18	27,5	
						АД-12- Технологическая автодорога от точки примыкания с АД-10 до примыкания с АД-13	HD 785-7	30	3к	2	20,5	2,5	50	300	100	Низший	2,57	25,5	
						АД-13-Технологическая автодорога от въезда с карьера Террасовый на отвалы скальных и рыхлых вскрышных пород	HD 785-7	35	2к	2	21,5	3,0	50	300	70	Переходный	0,23	27,5	
						АД-14-Технологическая автодорога от точки примыкания с АД-12 до въезда на склад руды	HD 785-7	30	3к	2	20,5	2,5	50	300	100	Низший	0,10	25,5	
						АД 15-Технологическая автодорога от точки примыкания с АД-12 до въезда на площадку приема-передачи технологических смен	HD 785-7	30	3к	2	20,5	2,5	50	300	100	Низший	0,28	25,5	

3105-2019-П-Д-ИОСГ.1.ТЧ

Таблица 4.9.3.2 Параметры дорожных одежд

Слои дорожной конструкции		Материал слоя	Толщины слоёв дорожных одежд переходного типа дорог II-к категории, см	Толщины слоёв одежд низшего типа дорог III-к категории, см
Покрытие		Щебень фракционированный 40-80 (80-120) мм легкоуплотняемый с заклинкой фракционированным мелким щебнем 5-20(20-40) мм, Купл = 0,98	20	20
		Смесь щебёночная с непрерывной гранулометрией С1 – 40мм, Купл = 0,98	30	
Основание	Несущий слой	Смесь щебёночная с непрерывной гранулометрией С2 – 20мм, Купл = 0,98	20	
	Дренирующий слой	Смесь щебёночная с непрерывной гранулометрией С5 – 40мм, Кф > 3 м/сут, Купл = 0,98	25	30
Подстилающий слой (земляное полотно в насыпи)		Щебень из скальных пород фр. 40-80, Купл = 0,93	Толщина определяется по продольному профилю дороги	Толщина определяется по продольному профилю дороги
Грунтовое основание (земляное полотно в выемке)		По геологическому разрезу	Глубина определяется по продольному профилю дороги	Глубина определяется по продольному профилю дороги

#### 4.9.4. Транспортная схема

Трассировка внутрикарьерных и межплощадочных технологических автодорог выполнена в соответствии со следующими критериями:

- минимизация расстояний транспортирования горной массы внутри карьера от забоя до выхода дороги на поверхность;
- минимизация объёмов вскрышных пород, прирезаемых за счёт вписывания транспортной схемы в контуре карьера;
- минимизация расстояний транспортирования горной массы из чаши карьера по поверхности до конечного пункта назначения (взаиморасположение карьера, отвала пустых пород и складов руды);
- обеспечение транспортного доступа для техники на каждый горизонт.

Транспортный доступ из чаши карьера Дrajный с объектами на поверхности осуществляется через два выезда и один временный, расположенные в восточной и северо-западной частях карьера:

Золотоносные пески транспортируются через северо-западный выезд на склад песков россыпи, расположенный к западу от карьера (400 м по дороге до въезда на склад).

2. Рыхлые вскрышные породы транспортируются в отвал рыхлых вскрышных пород расположенный к юго-востоку от восточного выезда из карьера (2300 м по дороге до въезда на отвал).

3. Скальные вскрышные породы транспортируются в отвал скальных вскрышных пород (западный), расположенный к югу от восточного выезда из карьера (1500 м по дороге до въезда на отвал) и отвал скальных вскрышных пород (восточный), расположенный к югу от восточного выезда из карьера (2100 м по дороге до въезда на отвал).

Инд. № инв.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							133

4. Балансовая руда транспортируется на склад руды, расположенный к востоку от восточного выезда из карьера (550 м по дороге до въезда на склад).

Транспортный доступ из чаши карьера Перешеек с объектами на поверхности осуществляется через один выезд, расположенный в южной части карьера:

1. Золотоносные пески транспортируются на склад песков россыпи, расположенный, к югу от выезда из карьера (600 м по дороге до въезда на склад).

2. Рыхлые вскрышные породы транспортируются в отвал рыхлых вскрышных пород, расположенный к юго-западу от выезда из карьера (200 м по дороге до въезда на отвал).

3. Скальные вскрышные породы транспортируются в отвал скальных вскрышных пород, расположенный к северу от выезда из карьера (700 м по дороге до въезда на отвал).

4. Балансовая руда транспортируется на склад руды карьера Дrajный, расположенный к юго-востоку от выезда из карьера (2600 м по дороге до въезда на склад).

Транспортный доступ из чаши карьера Террасовый с объектами на поверхности осуществляется через один выезд, расположенный в западной части карьера:

1. Рыхлые вскрышные породы транспортируются в одноименный отвал, расположенный к югу от выезда из карьера (400 м по дороге до въезда на отвал).

2. Скальные вскрышные породы транспортируются в одноименный отвал, расположенный к юго-западу от выезда из карьера (400 м по дороге до въезда на отвал).

3. Руда транспортируется на склад руды, расположенный к юго-востоку от выезда из карьера (1000 м по дороге до въезда на склад), и в последствии со временем транспортируется на склад руды, менее грузоподъемными самосвалами (5700 м по дороге до въезда на склад руды).

#### 4.10. Карьерный водоотлив

В ходе проведения инженерно-геологических изысканий выявлено что карьеры находятся в зоне развития многолетнемёрзлых пород. Приток подземных вод в карьеры по данным изысканий не предвидится.

В связи с отсутствием притока в карьер подземных вод, приток будет складываться из притока от таяния снега, и притока ливневых вод. Для защиты карьеров от притока вод с поверхности карьеры защищены водосборными и водоотводными сооружениями. Приток вод в карьер будет складываться из осадков, выпадающих на территорию карьера.

Водоотлив из карьеров будет формироваться, в основном, за счёт атмосферных осадков.

Величина водопритоков в карьеры за счёт атмосферных осадков складывается из притока дождевых (июнь-сентябрь), талых (май) и ливневых вод.

Данные о водопритоках в районе метеостанция Усть-Нера, Якутия представлены в Томе 14/19-2019-ИГМИ, Приложение Г. Справка о климатических характеристиках, выданная ФБГУ «Якутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

3		изм	110-22	08.22	
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

**Нормальный приток дождевых вод на площадь 1 км<sup>2</sup> карьера определяется по формуле (Абрамов С.К., Газизов М.С., Костенко В.И. «Защита карьеров от воды». М.: «Недра», 1976, 230 с.):**

$$Q_o = \frac{1000 \cdot H_o \cdot \alpha}{24} \text{ м}^3/\text{ч} \cdot \text{км}^2,$$

где:  $H_o$  – среднесуточное количество осадков в виде дождя (метеостанция Усть-Нера, Якутия) – 1,65 мм;  $\alpha$  - коэффициент поверхностного стока, для перекрывающих алевролитов – 0,7.

$$Q_o = \frac{1000 \cdot 1,65 \cdot 0,7}{24} = 48,12 \text{ м}^3/\text{ч} \cdot \text{км}^2$$

**Приток талых вод в карьер на площадь 1 км<sup>2</sup>:**

$$Q_o = \frac{1000 \cdot \alpha \cdot \beta \cdot h_c}{t_c};$$

где:  $\beta$  – коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера при ведении горных работ (как правило: 0,5);  $h_c$  – годовое количество твёрдых осадков, 35 мм;

$t_c$  – продолжительность интенсивного снеготаяния, 25 суток.

$$Q_o = \frac{1000 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 35}{25 \cdot 24} = 20,42 \text{ м}^3/\text{ч} \cdot \text{км}^2$$

**Приток в карьер ливневых вод на 1 км<sup>2</sup>:**

$$Q_o = \frac{1000 \cdot h_c \cdot \alpha}{24};$$

где:  $h_c$  – максимальное суточное количество осадков. Согласно СП 103.13330.2012 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод» (п. 8.5) период однократного превышения дождя следует принимать равным 5 годам (20 % обеспеченности), что соответствует для рассматриваемого района 25 мм в сутки.

$$Q_o = \frac{1000 \cdot 25 \cdot 0,7}{24} = 729 \text{ м}^3/\text{ч} \cdot \text{км}^2$$

Площадь карьеров на конец отработки составляет:

- Дrajный – 0,7217 км<sup>2</sup>;
- Перешеек – 0,1447 км<sup>2</sup>;
- Террасовый – 0,2088 км<sup>2</sup>.

Результаты расчета сведены в таблицу 4.10.1

**Таблица 4.10.1 Ожидаемые водоприток в карьер на конец отработки**

Карьер	Площадь км <sup>2</sup>	Нормальный приток дождевых вод		Приток талых вод		Приток в карьер ливневых вод	
		м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч
Дrajный	0,7217	833,48	34,73	353,69	14,74	12626,86	526,12
Перешеек	0,1447	167,11	6,96	70,91	2,95	2531,67	105,49
Террасовый	0,2088	241,14	10,05	102,39	4,26	3653,16	152,22

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

3		изм		110-22	08.22
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Защита карьера от затопления предусматривается путём сооружения карьерного водоотлива. В нижней точке карьера устраивается водосборный зумпф способный вместить трёхчасовой приток вод заданной обеспеченности. В непосредственной близости от зумпфа устанавливаются агрегаты карьерного водоотлива, которые производят перекачку вод из зумпфа в отстойники карьерных и подотвальных вод. Воды в отстойниках осветляются от взвешенных частей и нефтепродуктов, **после чего проходят очистку на очистных сооружениях от химических загрязнений и сбрасываются в водные объекты.** В тёплое время воды из отстойников карьерных и подотвальных вод используются для целей пылеподавления. Отстаивание или осветление вод в водосборных зумпфах не предусматривается. Производительность основного рабочего оборудования была принята по максимальному ожидаемым притоку воды в карьер. Ожидаемые водоприток в чаши карьеров, представлены в таблице ниже. Схемы с указанием водосборных площадей карьеров с учётом проведения защитных сооружений приведены на листах графики шифр 3105-2019-П-Д-0.0-ГР листы 2,3, том 5.7.3.

Проектирование водоотливной установки выполнено в соответствии с требованиями СП 103.13330.2012 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод», ФНиП, ВНТП 35-86 «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» и СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».

**Максимальный водоприток в карьеры (экстремальные суточные осадки 20%-ной обеспеченности) составят 526,12; 105,49 и 152,22 м³/час.**

**Нормальный водоприток в карьер (среднегодовые суточные осадки) составят 34,73, 6,96 и 10,05 м³/час.**

Согласно требованиям правил безопасности, производительность водоотливной установки должна обеспечивать откачку максимального суточного водопритока не более чем за двадцать часов.

**Таблица 4.10.2 Производительность карьерных водоотливных установок**

Карьер	Максимальный водоприток		Максимальный водоприток (с учётом 20 часового)	Глубина откачки	Объем водосборного зумпфа
	м³/сут	м³/ч			
Дражный	12626,86	526,12	631,34	187,00	114
Перешеек	2531,67	105,49	126,59	120,00	45
Террасовый	3653,16	152,22	182,66	110,00	31

Исходя из общего притока в карьеры, а также, учитывая разницу между постоянным (нормальным) притоком воды в карьер и максимальным возможным ливневым, для обеспечения стабильной работы водоотлива принимаются самовсасывающие насосы Godwin Dri-Prime, HL130M (1 рабочий и 5 резервных), HL125M (1 рабочий и 2 резервных) и HL125M (1 рабочий и 1 резервный).

Это позволит в соответствии с п. 22.7 ВНТП 35-86 объединить функцию резервных насосов с ливневыми насосами и обеспечить возможность откачки

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

3		изм		110-22	08.22	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		136

накопившейся в карьере воды в период ведения взрывных работ, т. к. в этот период насосы отключаются.

Насосные агрегаты размещаются в отдельных блоках-контейнерах на салазках. Компактная насосная станция состоит из дизельного двигателя насоса с одноступенчатым рабочим колесом, смонтированных на общей фундаментальной раме и соединённых между собой карданным валом.

Насосные блоки монтируются параллельно на общий магистральный трубопровод. Магистральный трубопровод карьеров Дrajный и Перешеек имеет три «нитки» (рабочая + две резервные), а на карьере Террасовый имеет две «нитки» (рабочая + резервная). Переключение между «нитками» происходит открытием/перекрытием задвижек на магистральном трубопроводе. Каждая установка включается и отключается от своих датчиков нижнего и верхнего уровней воды в зумпфе в зависимости от колебаний притока воды в течение года.

По мере углубления карьера контейнеры транспортируются самоходной техникой (бульдозер) на нижний горизонт, где обустраивается зумпф для сбора воды ёмкостью согласно п. 6.12 СП 103.13330.2012 не менее 3-х часового нормального притока. Монтажные/демонтажные работы в блоке-контейнере осуществляются с помощью мобильного крана (на автомобильном шасси) через съёмные панели в крыше.

На время проведения буровзрывных работ производится остановка насосных блоков.

Характеристика принята насоса приведена в таблице 4.10.3

**Таблица 4.10.3 Характеристики принятых насосов**

Карьер	Название агрегата	Номин. подача,	Рабочая зона		Модель двигателя		
		м³/ч	подача, м³/ч	напор, м	марка	кВт	об/мин
Дrajный	HL130M	150	10-340	90-195	Caterpillar C9 (T3 Flex)	30-240	1200-2000
Перешеек	HL125M	150	10-300	60-135	Perkins 1106D-E66TA	10-135	1400-2200
Террасовый	HL125M	150	10-300	60-135	Perkins 1106D-E66TA	10-135	1400-2200

Для предотвращения затопления карьера в аварийной ситуации предусматривается резервные насосные блоки, включающийся в работу при поломке основного насосного блока. На время проведения планово-предупредительных и аварийных ремонтов предусмотрена дополнительная единица техники. Таким образом, на конец отработки принят дополнительный ремонтный насосный агрегат.

В качестве материалов трубопроводов приняты стальные бесшовные горячедеформированные трубы по ГОСТ 8732-78, возможно использование трубопроводов аналогов со схожими техническими характеристиками. Диаметры труб приведены ниже в таблице 4.10.5.

**Таблица 4.10.4 Принятые диаметры трубопроводов**

Карьер	Внешний диаметр	Толщина стенки
	мм	
Дrajный	273	9
Перешеек	168	8
Террасовый	168	8

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Пребывание рабочих в насосных блоках предполагается только на время проведения ППР и аварийных ремонтов, либо при необходимости осуществления ручного управления оборудованием. Сооружение постоянных рабочих мест в насосных блоках не предполагается.

Включение в работу резервной единицы и отключение ее осуществляется системой автоматического управления в зависимости от показаний датчика уровня воды в приёмном колодце.

Ремонтный насос включается в работу только на время проведения ППР и заменяет ремонтируемую единицу. Управление насосным оборудованием предполагается автоматическое, дистанционное, с возможностью переключения на местное управление.

На всех горизонтальных участках трассы трубопровод прокладывается с уклоном не менее 0,005 в сторону насосной станции, для обеспечения освобождения его от воды при остановке насосной станции в зимнее время и обводы обратных клапанов насосных станций. Для гашения гидравлических ударов на нагнетательных трубопроводах предусмотрена установка обратных клапанов и других устройств. В местах пересечения с транспортными съездами трубы помещаются защитный чехол (стальная труба большего диаметра), укладываются в траншею с последующей засыпкой.

Для предотвращения замерзания воды в трубопроводах и насосах в зимний период предусматривается:

- монтаж сбрасывающего трубопровода на магистральном трубопроводе для освобождения его от «стоячей» воды;
- трубы, проложенные на всасывающем и напорном водоотливных ставах в тепловой изоляции со стальным защитным покрытием по ГОСТ 30732-2006;
- установка насосных агрегатов в утепленном отопляемом блоке-контейнере.

Карьерные воды по магистральным трубопроводам подаются на борт карьера, далее в водосборные каналы

Карьерные и подотвальные воды собранные с территории ведения работ поступают в пруды-отстойники, в которых происходит их отстаивание и очистка от взвешенных веществ и нефтепродуктов до значений ниже ПДК. После чего очищенные стоки используются на технические нужды карьеров (мероприятия по пылеподавлению).

На водоотливных обеспечивается автоматическое включение резервных насосов взамен вышедших из строя, возможность дистанционного управления насосами и контроль работы установки с передачей сигналов на пульт управления оператора.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Насосные станции Godwin Dri-Prime являются переносными и устанавливаются в самой нижней точке карьера на момент отработки. Установка имеет интеллектуальную панель управления и обеспечивает дистанционную и локальную автоматическую работу, снижая до минимума потребность в ручном управлении. Автоматические элементы обеспечивают автоматическое включение и выключение насоса и требуемые защиты установки.

Интеллектуальные контроллеры насосных станций Godwin Dri-Prime предоставляют оператору данные для контроля рабочих характеристик насосов. Система управления насосами это полностью программируемая система управления на базе микропроцессоров, имеющая функции сигнализирования о необходимости технического обслуживания и возможность дистанционного управления насосами и контроль работы установки с передачей сигналов на пульт управления оператора.

Система управления насосами обеспечивает:

- регистрацию входных данных с датчиков или поплавковых указателей уровня, расхода или давления;
- автоматическое включение/выключение без участия оператора;
- возможность удаленного включения/выключения;
- вести график замены масла и фильтров, предупреждая оператора, когда требуется техобслуживание.

Цифровые элементы управления:

- защита паролем;
- 8 программируемых реле (сенсоров);
- 66 выборных функций, вкл. работа насоса, отказ насоса и т.д;
- коммуникационные порты RS-232 и RS-485 для обеспечения связи с диспетчером и другой аппаратурой аварийной сигнализации.

Для дистанционного управления насосами и контроля работы установки с передачей сигналов на пульт управления оператора применены радиомодемы JAVAD с передачей информации в диапазоне частот 433,075-434,750 МГц. Отображение информации о работе системы осуществляется на автоматизированном рабочем месте (АРМ) в операторской Модуля выдачи заданий и обогрева.

Устройства малого радиуса действия, включая устройства дистанционного управления и передачи телеметрии, телеуправления, сигнализации, передачи данных полосы радиочастот 433,075-434,750 МГц для разработки, производства, модернизации и эксплуатации на территории Российской Федерации разрешено без оформления частных решений ГКРЧ на использование полосы радиочастот и разрешений Федерального агентства связи. Решение ГКРЧ при Мининформсвязи России от 6 декабря 2004 года N 04-03-04-001 о выделении полосы радиочастот 433,075-434,750 МГц, Приложение 1 к решению ГКРЧ от 7 мая 2007 г. № 07-20-03-00.

Стационарная проводка сетей связи, автоматизации систем отопления и вентиляции, водоотливных установок выполнена кабелем с медными жилами, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением, Тип исполнения кабельных изделий нг(А F/R)-LS. Сети связи, автоматизация систем отопления и вентиляции представлены в Томах 5.5, 5.4.

Стационарная проводка противопожарных систем выполнена кабелем с медными жилами, огнестойким, не распространяющие горение при групповой прокладке, с

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
							139

пониженным дымо- и газовыделением. Тип исполнения кабельных изделий нг(A F/R)-FRLS. Противопожарные системы представлены в Томе 9.

Кабели типа «нг(A F/R)-LS» прокладываются открыто, в кабель-каналах и гофрированных трубах.

Кабели типа «нг(A F/R)-FRLS» прокладывается в огнестойких пластиковых гофрированных трубах и кабель-каналах. Огнестойкие кабельные линии (ОКЛ), реализованные на базе пластиковых гофрированных труб и кабель-каналах из специального ПВХ пластика и безгалогенной композиции полиолефинов, аксессуаров, огнестойких распределительных коробок и крепежных элементов. Время работоспособности кабельных линий в условиях воздействия пожара соответствует ГОСТ Р 53316-2009.

#### 4.10.1. Проветривание карьера и пылеподавление

Загрязнение атмосферы карьера пылью и вредными газами может происходить от ряда источников. Их интенсивность зависит от таких факторов, как свойства и состояние горных пород, климатические и погодные условия, техника и технология разработки, эффективность применяемых способов подавления пыли и вредных газов. В связи с этим запыленность и загазованность воздуха на рабочих местах колеблется в широких пределах.

В зависимости от величины углов бортов карьера, формы в плане, глубины и порядка отработки уступов возможны четыре схемы естественного проветривания: конвективная, инверсионная, рециркуляционная и прямоточная.

Конвективная схема проветривания карьера вызвана восходящими потоками воздуха, который обтекает последовательно все уступы снизу-вверх, увлекая за собой вредные примеси из карьера.

Инверсионная схема проветривания характеризуется движением более холодного воздуха с поверхности по всем бортам карьера к его дну и вытеснением из карьера более тёплого воздуха вместе с вредными примесями.

Рециркуляционная схема проветривания возникает в карьерах с углами откосов подветренного борта более 15° или равном 15 °, на различном опережении уступов бортов друг относительно друга, когда господствующая скорость ветра превышает 1 м/сек.

Воздушный поток, движущийся над карьером, постепенно расширяется, достигает противоположного борта карьера, омывает его уступы, движется далее вверх, унося с собой вредные примеси из глубокой части карьера, и на подветренном борту они перемешиваются с основной массой воздуха, проходящей в направлении ветра. Средняя концентрация примесей в зоне прямого потока в 2,2 раза ниже таковой в зоне обратных потоков. С увеличением скорости ветра и размеров карьера эффективность проветривания при этой схеме возрастает.

Значительное влияние на состояние атмосферы карьера в целом и её отдельных участков оказывают наличие, состав и характер движущихся воздушных потоков, которые во многих случаях определяют количество приносимых, возникающих и выносимых из карьера вредностей, а иногда являются причиной интенсивного пылеобразования.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

140



- применение технических средств и технологических процессов производства с минимальным выделением загрязняющих веществ в атмосферу карьера;

- локализация и подавление вредных веществ непосредственно в местах их образования (гидроорошение, обработка пылесвязывающим составом и т.д.).

Выбор необходимого оборудования зависит от пылеобразующей способности разрушаемого и перемещаемого горного массива, вида производственного процесса и применяемого горного оборудования. Проектом предусматривается обеспыливание карьера, которое осуществляется применением в различных сочетаниях увлажнения горного массива, орошения и т.д.

Для снижения запыленности воздуха на карьерах месторождения Дразное предусматривается выполнение следующих мероприятий в теплое время года:

1. Пылеподавление на технологических автодорогах.
2. Пылеподавление на поверхности отвалов
3. Пылеподавление при выемочно-погрузочных работах.

В соответствии с рекомендациями «Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86) для пылеподавления на технологических автодорогах с нежестким покрытием рекомендуется расход воды 1 – 1,5 л/м<sup>2</sup>.

Расход воды при орошении автодорог принят – 1,0 л/м<sup>2</sup>.

Продолжительность тёплого периода года с температурой >0°C составляет 142 дня.

Продолжительность осадков с 6 мая до 25 сентября составляет 40 дней.

Полив автодорог производится в засушливый период в дневное время (принимается 100 дней).

Интервал между обработками – 1 день.

Количество дней обработок - 100

Пылеподавление поверхности отвалов производится водой.

Расход воды при орошении поверхности отвалов – 1,0 л/м<sup>2</sup> интервал между обработками – 4 часа (ВНТП 35-86, табл. 8). Количество дней обработок – 100.

Расход воды при пылеподавлении на выемочно-погрузочных работах – 30-40 л/м<sup>3</sup> (п.32.3 ВНТП 35-86).

Расход воды на выемочно-погрузочных работах принят – 30 л/м<sup>3</sup>.

Количество дней обработок – 100.

Расчет расхода воды на пылеподавление в карьерах при различных технологических процессах и количества поливооросительных машин приведен в Приложении 48, том 5.7.2 с итоговыми результатами:

	Год отработки				
	2022	2023	2024	2025	
<b>Карьеры Дразный и Перешеек</b>					
<b>1. Пылеподавление на технологических автодорогах</b>					
- годовой расход воды на орошение автодорог	м <sup>3</sup>	24490	24490	24490	21609
<b>2. Пылеподавление на поверхности отвалов</b>					
- годовой расход воды на орошение поверхности отвалов	м <sup>3</sup>	29740	29740	29740	14740

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.									Лист
											142
3		изм		110-22	08.22	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата						

### 3. Пылеподавление при выемочно-погрузочных работах

- годовой расход воды на пылеподавление при выемочно-погрузочных работах	М <sup>3</sup>	47130	47130	28680	-
Итого, общий годовой расход воды на пылеподавление:	М <sup>3</sup>	101360	101360	82910	36349
Среднегодовой объем поверхностных сточных вод Wг, м3	М <sup>3</sup>	95151	95858	82191	23103
Инвентарный парк поливоросительных машин	шт	3	3	3	3

### Карьер Террасовый

#### 1. Пылеподавление на технологических автодорогах

- годовой расход воды на орошение автодорог	М <sup>3</sup>	-	5416	6421	6421
---	----------------	---	------	------	------

#### 2. Пылеподавление на поверхности отвалов

- годовой расход воды на орошение поверхности отвалов	М <sup>3</sup>	-	15584	28579	28579
Итого, общий годовой расход воды на пылеподавление:	М <sup>3</sup>	-	21000	35000	35000
Среднегодовой объем поверхностных сточных вод Wг, м3	М <sup>3</sup>	3985	11447	25626	25193
Инвентарный парк поливоросительных машин	шт	-	1	1	1

Полив и орошение осуществляется поливоросительной машиной на базе БелАЗ 7647, оборудованной гидромонитором. Вместимость цистерны составляет 32 м<sup>3</sup>.

Источником водоснабжения для пылеподавления является осветленная вода из пруда-отстойника карьерных вод.

Забор воды на производственные нужды (полив автодорог и пылеподавление в карьере и на отвале вскрышных пород) производится механизированным способом.

Вода из ёмкости осветлённой воды забирается при помощи передвижной дизельной насосной станции Dri-Prain серии CD150M с двигателем Perkins 404D-22 и подаётся в ёмкость поливочной машины.

Рабочие характеристики дизельной насосной станции:

-расход – около 100 м<sup>3</sup>/час;

-напор при таком расходе 16-18 м.

Дизельная насосная станция комплектуется рукавами В-2-150-5 ГОСТ 5398-76 длиной по 4 м в количестве 9 шт., 4 рукава на всасывающей линии и 5 рукавов на напорной линии.

Управление пылегазовым режимом карьера рассматривается, как составная часть технологии открытых горных работ, основой которой являются технологические, технические и организационные приёмы регулирования пылегазовой нагрузки на окружающую среду.

Для контроля за состоянием атмосферы объектов горных работ не реже одного раза в пол года должны производиться замеры состава атмосферы. В случае превышения допустимых показателей по загрязнению воздуха, работы должны быть прекращены до нормализации состояния качественных показателей атмосферы, а также должны быть разработаны дополнительные мероприятия.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

3		изм	110-22	08.22
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.
				Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ



- продолжительность ежедневного(междусменного) отдыха с учётом обеденных перерывов может быть уменьшена до 12 часов (п.4.2 Основных положений);

- график сменности не может предусматривать труд конкретного работника в течение двух смен подряд (часть пятая ст.103 ТК РФ).

В случае неприбытия вахтового (сменного) персонала работодатель может привлекать работников к работе сверх продолжительности рабочего времени, установленной графиками работы на вахте, до прибытия смены.

## 5.2. Численность производственного персонала

Явочная численность работающих и ИТР по карьере определена в соответствии с количеством и типом используемой горной техники, действующими нормативами численности рабочих, занятых обслуживанием и подготовкой производства на открытых горных работах.

Календарный план горных работ построен таким образом чтобы избежать резкого изменения численности персонала, необходимого для выполнения заданного объёма горных работ. Сокращение численности персонала потребуется в момент затухания горных работ по календарному плану в 2024-2025 гг. Регулирование численности персонала будет производиться руководством предприятия на основании выполнения плана календарных работ и необходимости или отсутствия таковой в дополнительных кадрах, для решения производственных задач.

Штатное расписание по участку открытых горных работ представлено в таблице 5.2.1

**Таблица 5.2.1 Штатное расписание по участку открытых горных работ**

№ п/п	Наименование	Явочная численность			
		По сменам		в сутки	
		1-я	2-я		
1	2	3	4	5	
<b>Карьер (административно-управленческий персонал)</b>					
1	Начальник	1		1	
2	Заместитель начальника	1		1	
3	Горный диспетчер	1	1	2	
4	Мастер горный	1	1	2	
5	Механик карьера	1	1	2	
6	Маркшейдер участковый	2		2	
7	Старший участковый геолог	2		2	
8	Участковый геолог	2		2	
<b>Итого:</b>		<b>11</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	
<b>Отдел главного геолога</b>					
9	Главный геолог	1		1	
10	Заместитель главного геолога	1		1	
<b>Итого:</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
<b>Отдел главного маркшейдера</b>					
11	Главный маркшейдер	1		1	
12	Заместитель главного маркшейдера	1		1	
13	Техник картограф	1		2	
<b>Итого:</b>		<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	
3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ					
				Лист	
				145	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

№ п/п	Наименование	Явочная численность		
		По сменам		в сутки
		1-я	2-я	
<b>Рабочие (основное производство)</b>				
14	Машинист экскаватора PC2000	2	2	4
15	Машинист экскаватора CAT374	2	2	4
16	Машинист экскаватора PC1250	4	4	8
17	Машинист экскаватора CAT336, 349	2	2	4
18	Машинист погрузчика Komatsu WA500 – 3	1	1	2
19	Машинист экскаватора (бутобой) Doosan DX225	1	1	2
20	Машинист бульдозера CAT D-6R, D-65	5	5	10
21	Машинист бульдозера D-85	2	2	4
22	Машинист бульдозера CAT D-9R, D-275	1	1	2
23	Машинист бульдозера CAT D-9R, D-275	4	4	8
24	Водитель автомобиля HD785-7, занятый на транспортировании горной массы в технологическом процессе	23	23	46
25	Водитель автомобиля HD465-7R, занятый на транспортировании горной массы в технологическом процессе	17	17	34
26	Водитель автомобиля CAT-725, 740, занятый на транспортировании горной массы в технологическом процессе	4	4	8
27	Водитель автомобиля CAT-725, 740, занятый на транспортировании горной массы в технологическом процессе	3	3	6
28	Водитель автомобиля КамАЗ-65222, занятый на транспортировании горной массы в технологическом процессе	8	8	16
29	Водитель погрузчика WA 500-3, занятый погрузкой горной массы	1	1	2
30	Водитель автомобиля БелАЗ 74131, буксировщик	1		1
31	Дробильщик (MOVICAT MC 110R EVO)	2	2	4
<b>Итого:</b>		<b>83</b>	<b>80</b>	<b>163</b>
<b>Рабочие (вспомогательное производство)</b>				
32	Машинист автокрана КС-35714К-2	1		1
33	Машинист автокрана КС 65721-6	1		1
34	Машинист автокрана КС 45717 -1Р	1		1
35	Машинист погрузчика МоАЗ-40484-22	1	1	2
36	Водитель автомобиля (вахта)	3	2	5
37	Водитель автомобиля (топливозаправщик)	3	1	4
38	Водитель автомобиля (СЗМ)	2	2	4
39	Водитель автомобиля (АПВМ)	2	2	4
40	Водитель автомобиля (забоячая)	2	2	4
41	Водитель автомобиля (ПАРМ)	1	1	2
42	Водитель автомобиля (пылеподавление)	4	-	4
43	Машинист насосной установки, занятый на дренажных работах	4	4	8
44	Горнорабочий	1	1	2
3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ				
Лист				
146				

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

3		изм	110-22	08.22
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.
				Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

146

№ п/п	Наименование	Явочная численность		
		По сменам		в сутки
		1-я	2-я	
45	Горнорабочий на геологических и маркшейдерских работах	2	2	4
46	Дробильщик	1	1	2
47	Машинист катка самоходного (виброкатка)	1	1	2
48	Машинист автогрейдера, занятый на карьере	2		2
49	Электрогазосварщик, занятый на резке и ручной сварке	2	2	4
50	Электрослесарь	2	2	4
51	Слесарь по ремонту	2	2	4
52	Оператор ДЭС	2	2	4
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>28</b>	<b>68</b>
<b>ВСЕГО:</b>		<b>139</b>	<b>111</b>	<b>250</b>

### 5.3. Организация управления производством

Для предприятия выбрана линейно-функциональная структура управления, исходя из оценки сложности предприятия, которая определяется природно-климатическими условиями, технологией основных работ производительностью и т.д.

При этом принимается следующий состав функций управления, оказывающий влияние на количество структурных подразделений и штаты аппарата управления:

- общее линейное руководство;
- оперативное руководство;
- техническая и технологическая подготовка производства;
- геолого-маркшейдерская подготовка и обслуживание;
- ремонтно-энергетическое обслуживание;
- технический контроль;
- охрана труда и промышленная безопасность;
- хозяйственное обслуживание;
- общее делопроизводство.

При формировании оргструктуры создаётся иерархическая система, включающая в себя производственно-управленческий персонал, руководящий непосредственно производственным процессом.

Технико-экономическое планирование, бухгалтерский учёт, материально-техническое снабжение, комплектование кадрами, организация труда и заработной платы ведётся в офисе АО «Тарынская Золоторудная Компания», находящимся в пгт. Усть-Нера.

### 5.4. Обеспечение комфортных условий труда и охрана труда

Мероприятия по охране труда предусмотрены во всех частях проектной документации в полном соответствии с действующими правилами и нормативами.

Обязанности по обеспечению безопасных условий труда возлагаются на работодателя.

Работодатель обязан обеспечить:

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

3		изм	110-22	08.22	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов;

- применение сертифицированных средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

- соответствующие требования охраны труда на каждом рабочем месте;

- режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права;

- приобретение и выдачу за счёт собственных средств сертифицированной специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;

- обучение безопасным методам и приёмам выполнения работ по охране труда и оказания первой медицинской помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;

- недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;

- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной защиты;

- проведения аттестации рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией организации работ по охране труда;

- в случаях, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, организовывать проведение за счет собственных средств обязательных медицинских осмотров;

- обязательное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранения жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи;

- ознакомления работников с требованиями охраны труда;

- разработку и утверждения правил и инструкций по охране труда для работников (Ст.212 ТК РФ).

После запуска в эксплуатацию объектов производится аттестация рабочих мест. При аттестации рабочего места уточняются заложенные в регламенте классы условий труда по опасным и вредным производственным факторам (физическим, биологическим, и т.д.), тяжести и напряжённости труда. Уровни опасных и вредных производственных факторов определяются на основе инструментальных измерений. Инструментальные измерения физических, химических, биологических и психофизиологических факторов, эргономические исследования выполняются в процессе работы, т.е. при проведении производственных процессов в соответствии с технологическим регламентом, при исправных и эффективно действующих средствах коллективной и индивидуальной защиты. При этом используются методы контроля,

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

предусмотренные соответствующими ГОСТами и (или) другими нормативными документами.

Измерение параметров опасных и вредных производственных факторов, определение показателей тяжести и напряжённости трудового процесса осуществляют лабораторные подразделения организации. При отсутствии в организации необходимых для этого технических средств и нормативно-справочной базы привлекаются центры государственного санитарно-эпидемиологического надзора, лаборатории органов Государственной экспертизы условий труда и другие лаборатории, аккредитованные (аттестованные) на право проведения указанных измерений.

Для обеспечения питьевого режима сотрудников карьера в помещении модуля выдачи заданий и обогрева предусмотрено помещение для хранения питьевой воды. Вода привозная с последующим кипячением. Доступ сотрудников в помещение модуля выдачи заданий и обогрева не ограничен. Перед получением нарядов при необходимости производится раздача бутилированной питьевой воды промышленного розлива.

## 5.5. Анализ вредных воздействий на персонал и меры защиты.

При работе в карьере неблагоприятные воздействия на работников оказывают химические, физические и психофизиологические факторы. К физическим факторам относятся: температура, влажность, скорость движения воздуха, шум, к химическим загрязнённость воздуха. К психофизиологическим – физические (статические, динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки)

Все оборудование, применяемые на работах в карьере (автосамосвалы, экскаваторы, буровые станки и вспомогательное оборудование) имеют сертификат соответствия нормам безопасности и оборудованы салонными фильтрами для очистки воздуха в кабинах операторов, а также устройствами регулирования микроклимата внутри кабины оператора (обогреватели салонного воздуха и кондиционеры). Пространство рабочих площадок карьера освещается централизованно, также предусмотрены дополнительные приборы освещения непосредственно на машинах и механизмах.

Исправность и чистота машин, а также их соответствие рабочих мест машинистов гигиеническим нормам контролируется службой главного механика. Рабочие места горнорабочих контролируются на соответствие гигиеническим нормам и условиям безопасности ИТР к отделу которого относится данный работник, главным ответственным лицом при производстве работ является начальник участка.

В проекте предусмотрено устранение воздействий физического характера, в виде обеспечения спецодеждой всех работников. Спецодежда выдаётся согласно уровню необходимой защиты и перечню вредных факторов, воздействующих на работников. Для работников, находящихся в карьере вне машин, оборудованных средствами очистки воздуха для защиты дыхательных путей применяются респираторы. Средство защиты от шума (наушники) выдаются всем работникам, находящимся в непосредственной близости от карьерных машин и механизмов, а также операторам данных машин. Все работники обеспечиваются спецодеждой и обувью с уровнем

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №				

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

тепловой и иной защиты, достаточной для обеспечения комфортного выполнения должностных обязанностей. На наружную сторону спецодежды наносятся специальные светоотражающие элементы, для увеличения заметности работников в тёмное время суток.

Для обогрева рабочих и укрытия от непогоды в карьере предусматривается комплектный мобильный блок на колёсном ходу мобильное здание на шасси МЗШ 600245-01.

Вблизи рабочих площадок (75-100 м) в пределах безопасных зон (отсутствие работающих машин и манёвров автосамосвалов) устанавливаются комплектные биотуалеты Экомарка «Люкс», из расчёта 1 очко на 8 человек. Туалетные кабины выполнены из пластика (тепловой диапазон применения Т -50 С +40 С). Бак с сиденьем и крышкой выполнен из высокопрочного пластика объёмом 250 литров рассчитан примерно на 500 посещений.

В таблице 5.5.1 приведена общая предварительная оценка условий труда. В расчётах все работники согласно штатного расписания были разбиты на группы. В ходе проведения работ непосредственно на карьере должна быть проведена дополнительная аттестация рабочих мест в реальных условиях.

В ходе расчёта установлено что все рабочие места в карьере по оценке условий труда работника по степени вредности и опасности относятся 3.1-3.2. классу.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				



## 6. Архитектурно-строительные решения

Смотри раздел 3 «Архитектурные решения» (Том 3- 3105-2019-П-Д-АР) и раздел 4 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения» (Том 4 шифр 3105-2019-П-Д-КР).

## 7. Инженерно-техническое обеспечение. Сети и системы.

### 7.1. Система электроснабжения

Смотри раздел 5, подраздел 1 «Система электроснабжения» (том 5.1, шифр 3105-2019-П-Д-ИОС1).

### 7.2. Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов

На предприятии действует система безопасности. Все объекты, предприятия, охраняются охраной, в задачи которой входит в том числе противодействие несанкционированному доступу на территорию предприятия физических лиц, транспортных средств и грузов.

В целях обеспечения сохранности собственности, безопасности персонала и иных граждан на охраняемой территории установлен пропускной режим, соблюдение которых обязательно для персонала, а также посетителей.

Для предотвращения несанкционированного доступа на объекты горных работ людей и грузов на въезде на территорию предприятия установлен контрольно-пропускной пункт. По периметру предприятия и в опасных зонах выставлены предупреждающие знаки.

Охрана проектируемого объекта осуществляется в общем комплексе мер по предотвращению постороннего вмешательства в деятельность всего предприятия.

Действует диспетчерская служба, как единая система управления и контроля. Система оперативно-диспетчерского управления является составной частью комплексной системы безопасности на предприятии.

Комплексная система безопасности—совокупность организационных мероприятий, инженерно-технических средств и действий подразделений охраны с целью предотвращения проникновения на охраняемый объект или с объекта лиц без прохождения предусмотренных режимных процедур, а также совершения диверсий в отношении охраняемого объекта. КСБ предусматривает:

- предупреждение несанкционированного доступа;
- своевременное обнаружение несанкционированных действий;
- задержание (замедление) проникновения нарушителя;
- пресечение несанкционированных действий;
- задержание лиц, причастных к подготовке или совершению диверсии в отношении охраняемого объекта или хищения охраняемых средств.

КСБ включает в себя:

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

152

- организационные мероприятия;
- инженерно-физические средства охраны;
- технические средства охраны;
- вспомогательные средства.

Согласно СП 132.13330.2011 “Обеспечение антитеррористической защищённости зданий и сооружений. Общие требования проектирования” (далее СП). Согласно СП объект должен быть оборудован следующими средствами защиты:

- СКУД-системой контроля и управления доступом;
- СрВД-средства визуального досмотра.

Более подробные сведения смотри раздел 5, подраздел 5 «Сети связи» (том 5.5, шифр 3105-2019-П-Д-ИОС5).

### **7.3. Система водоснабжения**

Смотри раздел 5, подраздел 2 «Система водоснабжения» (том 5.2, шифр 3105-2019-П-Д-ИОС2).

### **7.4. Система водоотведения и канализации**

Смотри раздел 5, подраздел 3 «Система водоотведения» (том 5.3, шифр 3105-2019-П-Д-ИОС3).

### **7.5. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Теплоснабжение и тепловые сети**

Смотри раздел 5, подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети» (том 5.4, шифр 3105-2019-П-Д-ИОС4).

### **7.6. Связь и сигнализация**

Более подробные сведения смотри раздел 5, подраздел 5 «Сети связи» (том 5.5, шифр 3105-2019-П-Д-ИОС5).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №					3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док		Подп.

## 8. Генеральный план и внешний транспорт

Смотри раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка» (том 2, шифр 3105-2019-П-Д-ПЗУ).

## 9. Охрана недр и окружающей среды

### 9.1. Обоснование границ горного отвода, охранных и санитарно-защитных зон

Проектируемое предприятие, состоит из самостоятельных промышленных площадок, связанных между собой автомобильными дорогами. Каждый из объектов проектирования (карьер, отвалы вскрышных пород, объекты инфраструктуры, и т.д.), будет занимать специально-отведённую им территорию.

Согласно п. 2.4. СанПиНа 2.2.1/2.1.1.1200-03 для групп промышленных объектов и производств или промышленного узла (комплекса) устанавливается единая санитарно-защитная зона. Величина санитарно-защитных зон площадок проектируемого объекта определялась по объектам основного производства, и согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03:

#### **Карьер**

Согласно п. 7.1.3. класс II п.п. 2. ориентировочный размер санитарно-защитной зоны для промышленных объектов по добыче горных пород открытой разработкой - 500м.

#### **Отвалы вскрышных пород**

Согласно п. 7.1.3, класс II, п.п. 4 ориентировочный размер санитарно-защитной зоны для отвалов и шламонакопителей при добыче цветных металлов составляет не менее 500м.

В соответствии с ФНП «Требования к содержанию проекта горного отвода, форме горноотводного акта, графических приложений, плана горного отвода и ведению реестра документов, удостоверяющих уточнённые границы горного отвода» № 461 от 01.11.2017 при определении границ горного отвода должны отображаться технические границы ведения горных работ, зоны безопасного ведения горных и взрывных работ, зоны сдвижения горных пород, иные охранные зоны, предусмотренные требованиями нормативных правовых актов, регулирующих вопросы недропользования, земельных и водных отношений, а также горно-геологические, технологические и иные условия и факторы, влияющие на состояние недр, земной поверхности и расположенных на ней объектов, обосновывающие границы горного отвода.

Границы уточнённого горного отвода для разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых определяются контурами утверждённых ГКЗ запасов с учётом разноса бортов карьера и зон сдвижения горных пород. Запрещается оставлять за контурами уточнённых границ горного отвода запасы, предоставленные пользователю недр при лицензировании. Таким образом, для определения границ горного отвода в плане определяющими являются:

- геометрические границы открытых работ, включающие проекцию рудного тела на горизонтальную плоскость;
- зона деформаций земной поверхности прибортовой части карьера;

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

154

- зона опасная для людей по разлёту кусков взорванной горной массы при взрывных работах.

С учётом вышеперечисленных факторов уточнённые границы горного отвода в плане включают:

- проекцию рудного тела на горизонтальную плоскость;
- контур карьера на конец отработки месторождения;
- зону деформаций земной поверхности прибортовой части карьера;
- зону опасную для людей по разлёту кусков взорванной горной массы.

## 9.2. Расчёт потерь и разубоживания

Общерудничные потери проектом не предусматриваются.

Проектом предусматривается отработка утверждённых запасов балансовых руд категории С1 и С2 в пределах контура проектируемого карьера.

Расчёт нормативных значений потерь и разубоживания руды выполнен в соответствии с «Методическими указаниями по нормированию, определению и учёту потерь и разубоживания золотосодержащей руды (песков) при добыче», разработанными ОАО «Иргиредмет» в 1994 г. (утверждены Роскомдрагметом от 21.12.1993, согласованы Госгортехнадзором РФ от 02.03.1993).

Выемочной единицей на месторождении является добычной - уступ (часть геологического блока) в пределах одного горизонта.

Основные потери и разубоживание руды при разработке рудного тела образуются на контактах рудного тела с вмещающими породами из-за несовпадения угла падения рудного тела с углом наклона рабочего уступа, а также при выемке маломощных залежей за счёт неизбежной прирезки пустых пород, на рудных телах с сложным внутренним строением с включением прослоев пустых пород (Рис 9.1).

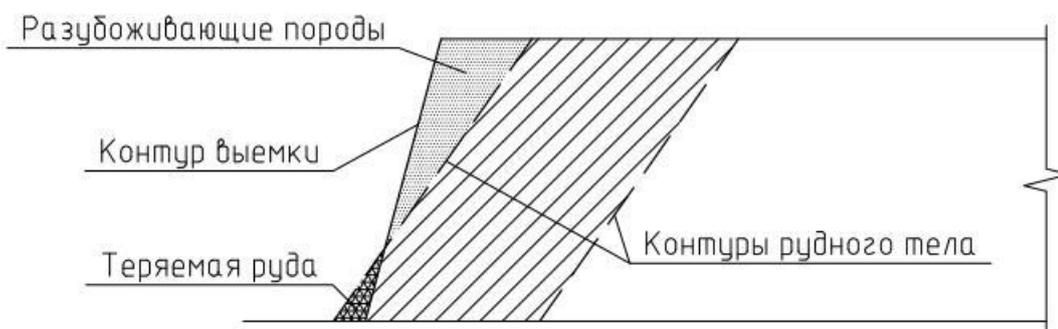


Рисунок 9.2-1 Схема образования потерь на контактах, при отработке рудного тела.

Расчёт потерь и разубоживания произведён, исходя из коэффициента оптимального соотношения потерь и разубоживания руды. Коэффициент оптимального соотношения определяется по формуле:

$$H = U_n / U_v,$$

где  $U_n$  – экономический ущерб, обусловленный потерями 1 т погашаемых запасов руды;

$U_v$  – экономический ущерб, обусловленный вовлечением в добычу и переработку 1 т разубоживающих пород.

$$U_n = C_0 \cdot C_k \cdot U_0 - 3n,$$

Взам. Инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ					Лист
					155

$$U_v = 3n + 3t - Ц_0 \cdot v \cdot U_0,$$

где  $Ц_0$  – цена единицы конечной продукции (1 г золота);

$С_k$  – содержание золота в руде;

$U_0$  – коэффициент извлечения условного золота в концентрат при обогащении;

$З_n$  – себестоимость добычи, транспортировки и переработки 1 т руды на фабрике;

$З_t$  – себестоимость транспортировки 1 т вскрышных пород в отвал;

$v$  – содержание золота в разубоживающих породах.

Расчёты потерь (П) и разубоживания (Р) руды при отбойке выполнены в соответствии с Нормами технологического проектирования. В расчётах учитывались изменения мощности рудных тел, объём включений прослоев разубоживающих пород, высота добычного уступа и оптимальное отношение потерь к разубоживанию.

$$П = П_t \cdot K_m \cdot K_{\Delta m} \cdot K_n \cdot K_{ng}, \%$$

$$Р = Р_t \cdot K_m \cdot K_{\Delta m} \cdot K_n \cdot K_{rg}, \%$$

где  $П_t$  и  $Р_t$  – значения потерь и разубоживания в % принятые в зависимости от формы рудных тел и углов их падения;

$K_m$ ,  $K_{\Delta m}$ ,  $K_n$ ,  $K_{ng}$ ,  $K_{rg}$  – поправочные коэффициенты, учитывающие мощность рудного тела, включения прослоев пустых пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию.

В соответствии с «Методическими указаниями по нормированию, определению и учёту потерь и разубоживания золотосодержащей руды (песков) при добыче», разработанными ОАО «Иргиредмет» в 1994 г., расчётные значения потерь увеличены на потери от разлёта кусков при взрыве, погрузке и транспортировке (0,15%). Кроме названного, учитывая изменчивость рудных тел по мощности и падению, а также отсутствие точных геологических границ дополнительно учтено увеличение разубоживания при экскавации (1,0%).

С учётом полученных показателей потерь и разубоживания рассчитаны балансовые эксплуатационные запасы руды и полезных компонентов.

В целом по карьерам значение потерь получилось равным  $П = 3,21 \%$ ; разубоживание –  $Р = 13,63\%$ .

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Таблица 9.2.1 Расчёт потерь и разубоживания, поблочно

Наименование показателей	Обозн.	Ед. измер	Карьер Дразный																			Карьер Перешеек			Карьер Террасовый				
			9-2С1	9-3С1	9-4С1	10-2С1	9-1С2	9-5С2	9-6С2	10-1С2	11С2	13С2	14С2	15С2	18-1С2	18-2С2	20-1С2	20-2С2	20-3С2	20-4С2	22С2	27С2	29С2	31С2	32С2	44-2С2	44-3С2	45С2	47С2
Мощность рудного тела (средняя)	т	м	11,6	13,7	16	6,5	5,7	7	8,6	14,6	9,3	10,9	6	11,6	7,6	7,6	6,3	4,5	4	5,2	10,4	1,8	9	12,2	5,1	6,5	8,4	7,5	8,2
Коэффициент рудоносности	-	%	76	59	73	80	93	77	90	82	90	29	100	100	47	78	79	78	58	49	68	68	65	74	100	73	79	100	95
Высота добычного уступа	Н	м	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Содержание серебра по блоку	С Ag	г/т	1,24	1	1,65	1,09	0,88	1,27	1,19	1,2	2,54	1,2	1,04	0,78	1,53	0,83	1,04	0,83	0,8	0,91	0,83	0,74	1,04	1,43	1,03	1,44	1,44	1,44	1,44
Содержание золота по блоку: среднее	С Au	г/т	4,48	2,83	7,444	3,44	1,929	4,7	4,158	4,195	13,754	4,235	3,07	1,207	6,555	1,568	3,081	1,564	1,369	2,123	1,612	0,948	4,863	9,217	4,448	3,294	4,138	5,011	2,446
Цена золота	Цз	руб/г	2633,2	2633,2	2633,2	2633,2	2633,2	2633,2	2633,2	2633,2	2633,2	2633,2	2633	2633	2633	2633,2	2633	2633	2633,2	2633	2633	2633	2633	2633,2	2633,2	2633,2	2633,2	2633,2	2633,2
Цена серебра	Цс	руб/г	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
Козф. извлечения золота при переработке		доли ед.	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
Козф. извлечения серебра при переработке		доли ед.	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,67	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637
Себестоимость 1 т вскрыши без транспорта		руб/т	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
Себестоимость добычи 1 т руды без транспорта		руб/т	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8
Себестоимость переработки 1т руды		руб/т	1524,3	1524,3	1524,3	1524,3	1524,3	1524,3	1524,3	1524,3	1524,3	1524,3	1524	1524	1524	1524,3	1524	1524	1524,3	1524	1524	1524	1524	1524,3	1524,3	1524,3	1524,3	1524	1524,3
Разница себестоимости транспортировки 1 т руды на фабрику и 1 т вскрыши в отвал		руб/т	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27	40,27
Стоимость потери 1 т. руды		руб	9233,5	5244,3	16399	6719,1	3066,2	9765,4	8454,9	8544,5	31654	8641,07	5825	1321	14250	2193,4	5851	2184	1712,3	3535	2300	694,5	10154	20676	9151,8	6373,94	8411,9	10520	4326,3
Ущерб от вовлечения 1т породы в переработку		руб	1650,5	1650,5	1650,5	1650,5	1650,5	1650,5	1650,5	1650,5	1650,5	1650,47	1650	1650	1650	1650,5	1650	1650	1650,5	1650	1650	1650	1650	1650,5	1650,5	1650,47	1650,47	1650	1650,5
Отношение потерь к разубоживанию	μ	-	0,18	0,31	0,1	0,25	0,54	0,17	0,2	0,19	0,05	0,19	0,28	1,25	0,12	0,75	0,28	0,76	0,96	0,47	0,72	2,38	0,2	0,1	0,18	0,26	0,2	0,16	0,38
Базовое значение: потерь	Пт	%	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
разубоживания	Рт	%	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Поправочный коэффициент на: мощность рудного тела	Кт	-	1,4	1,4	1,3	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	1,4	1,4	1,6	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,6	1,4	2,0	1,4	1,4	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5
включение прослоев	КΔт	-	1,37	1,45	1,40	1,35	1,20	1,35	1,25	1,35	1,25	1,60	1,00	1,00	1,47	1,35	1,35	1,35	1,45	1,47	1,42	1,42	1,43	1,38	1,00	1,40	1,35	1,00	1,17
высоту добычного уступа	Кн	%	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

157

Наименование показателей	Обозн.	Ед. измер	Карьер Дразный																			Карьер Перешеек			Карьер Террасовый				
			9-2С1	9-3С1	9-4С1	10-2С1	9-1С2	9-5С2	9-6С2	10-1С2	11С2	13С2	14С2	15С2	18-1С2	18-2С2	20-1С2	20-2С2	20-3С2	20-4С2	22С2	27С2	29С2	31С2	32С2	44-2С2	44-3С2	45С2	47С2
Поправочный коэффициент на отношение потерь к разубоживанию: потери	Кп <sub>q</sub>	-	0,45	0,55	0,30	0,45	0,65	0,45	0,45	0,45	0,30	0,45	0,55	1,1	0,30	0,90	0,55	0,90	1,00	0,65	0,80	1,50	0,45	0,30	0,45	0,55	0,45	0,45	0,6
разубоживание	Кр <sub>q</sub>	-	2,1	1,75	3,00	2,1	1,40	2,1	2,1	2,1	3,00	2,1	1,75	0,9	3,00	1,10	1,75	1,10	1,00	1,40	1,15	0,65	2,1	3,00	2,10	1,75	2,1	2,1	1,55
Поправка к потерям руды при взрывании, погрузке и транспортировке	-	%	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Поправка к разубоживанию на изменчивость рудных тел по мощности	-	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расчетные по блокам: потери	Пр	%	2,87	3,67	1,87	3,21	4,08	3,21	2,81	2,64	1,80	3,33	2,92	5,00	2,23	5,89	3,89	6,27	7,91	4,97	5,16	13,57	2,99	1,98	2,42	4,03	3,02	2,28	3,47
разубоживание	Рр	%	13,69	12,19	18,20	15,29	9,47	15,29	13,40	12,61	17,54	15,82	9,82	4,97	21,84	8,02	12,91	8,48	8,76	11,37	8,20	6,81	14,24	19,26	11,58	13,35	14,40	10,92	9,57
Геологические запасы по блокам всего	Зг	тыс.т	658,2	749,8	608,9	359,2	463,6	443,7	637,2	333,9	269,0	200,0	36,3	84,9	61,9	100,9	45,3	45,1	140,8	13,5	79,2	2,5	462,8	131,8	36,4	116,9	700,2	75,6	481,2
Потери	Пс	тыс.т	18,89	27,52	11,39	11,53	18,91	14,24	17,91	8,81	4,84	6,66	1,06	4,25	1,38	5,94	1,76	2,83	11,14	0,67	4,09	0,34	13,84	2,61	0,88	4,71	21,15	1,72	16,70
Разубоживание	Рс	тыс.т	101,40	100,27	132,94	62,75	46,52	77,52	95,83	46,91	56,19	36,33	3,84	4,22	16,91	8,28	6,45	3,92	12,45	1,65	6,71	0,16	74,55	30,82	4,65	17,28	114,23	9,06	49,16
Эксплуатационные запасы по блокам	Зэ	тыс.т	740,71	822,55	730,45	410,42	491,21	506,98	715,12	372,00	320,35	229,67	39,12	84,87	77,43	103,24	49,99	46,19	142,11	14,48	81,82	2,32	523,51	160,01	40,17	129,47	793,28	82,94	513,66

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. Инв. №

Изм. Кол.уч Лист Недок Подп. Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

158

Таблица 9.2.2 Погоризонтные значения потерь и разубоживания

Горизонт	Геологические запасы, тыс.т	Потери, тыс.т	Разубоживание, тыс.т	Эксплуатационные запасы, тыс.т	Потери %	Разубоживание %
Карьер Дразный						
735	1,01	0,10	0,09	1,00	9,90	9
730	4,98	0,34	0,59	5,23	6,83	11,28
725	7,96	0,22	1,20	8,94	2,76	13,42
720	13,73	0,39	2,06	15,40	2,84	13,38
715	19,15	0,54	2,88	21,49	2,82	13,4
710	27,75	0,95	4,03	30,83	3,42	13,07
705	62,65	2,42	9,28	69,51	3,86	13,35
700	100,88	3,72	15,36	112,52	3,69	13,65
695	124,97	4,75	18,38	138,60	3,80	13,26
690	143,76	5,35	20,67	159,08	3,72	12,99
685	144,42	4,79	21,67	161,30	3,32	13,43
680	157,85	5,07	24,03	176,81	3,21	13,59
675	184,40	5,88	28,09	206,61	3,19	13,6
670	203,64	6,52	30,41	227,53	3,20	13,37
665	181,13	5,76	26,91	202,28	3,18	13,3
660	183,76	6,10	26,70	204,36	3,32	13,07
655	249,55	7,93	37,76	279,38	3,18	13,52
650	283,51	8,68	45,03	319,86	3,06	14,08
645	295,70	8,92	48,08	334,86	3,02	14,36
640	309,61	9,40	50,26	350,47	3,04	14,34
635	341,81	10,55	55,04	386,30	3,09	14,25
630	328,97	10,30	52,34	371,01	3,13	14,11
625	284,95	9,01	44,66	320,60	3,16	13,93
620	235,94	7,38	37,36	265,92	3,13	14,05
615	201,89	6,18	32,60	228,31	3,06	14,28
610	184,40	5,58	30,28	209,10	3,03	14,48
605	151,46	4,54	25,16	172,08	3,00	14,62
600	116,48	3,45	19,72	132,75	2,96	14,85
595	93,93	2,75	16,07	107,25	2,93	14,98
590	72,01	2,17	12,09	81,93	3,01	14,76
585	36,85	1,30	5,36	40,91	3,53	13,1
Всего по карьере	4749,10	151,04	744,16	5342,22	3,18	13,93
Карьер Перешеек						
750	0,60	0,02	0,10	0,68	3,33	14,71
745	15,00	0,45	2,42	16,97	3,00	14,26
740	50,61	1,51	8,15	57,25	2,98	14,24
735	82,67	2,47	13,32	93,52	2,99	14,24
730	98,27	2,94	15,83	111,16	2,99	14,24
725	95,79	2,84	15,27	108,22	2,96	14,11
720	77,59	2,24	12,04	87,39	2,89	13,78
715	50,18	1,43	7,67	56,42	2,85	13,59
710	22,99	0,66	3,53	25,86	2,87	13,65
705	5,50	0,16	0,89	6,23	2,91	14,29
700	1,53	0,03	0,36	1,86	1,96	19,35
695	8,42	0,17	1,97	10,22	2,02	19,28
690	17,99	0,36	4,21	21,84	2,00	19,28
685	22,58	0,45	5,28	27,41	1,99	19,26
680	24,05	0,48	5,62	29,19	2,00	19,25
675	23,31	0,46	5,45	28,30	1,97	19,26
670	19,65	0,39	4,59	23,85	1,98	19,25
665	14,27	0,28	3,34	17,33	1,96	19,27
Всего по карьере	631,00	17,34	110,04	723,7	2,75	15,21
Карьер Террасовый						
750	5,31	0,18	0,67	5,80	3,39	11,55
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

159

Горизонт	Геологические запасы, тыс.т	Потери, тыс.т	Разубоживание, тыс.т	Эксплуатационные запасы, тыс.т	Потери %	Разубоживание %
745	99,19	3,45	10,67	106,41	3,48	10,03
740	172,32	5,96	18,40	184,76	3,46	9,96
735	136,01	4,62	14,75	146,14	3,40	10,09
730	109,75	3,62	12,53	118,66	3,30	10,56
725	109,31	3,43	14,15	120,03	3,14	11,79
720	100,16	3,09	14,68	111,75	3,09	13,14
715	76,76	2,38	12,43	86,81	3,10	14,32
710	78,47	2,43	12,71	88,75	3,10	14,32
705	76,50	2,36	12,40	86,54	3,08	14,33
700	69,17	2,14	11,21	78,24	3,09	14,33
695	63,13	1,95	10,23	71,41	3,09	14,33
690	57,46	1,79	9,30	64,97	3,12	14,31
685	54,00	1,70	8,70	61,00	3,15	14,26
680	52,25	1,67	8,39	58,97	3,20	14,23
675	45,68	1,43	7,38	51,63	3,13	14,29
670	39,52	1,20	6,44	44,76	3,04	14,39
665	28,91	0,87	4,72	32,76	3,01	14,41
Всего по карьере	1373,9	44,27	189,76	1519,39	3,22	12,49
Всего по месторождению	6754,00	212,65	1043,96	7585,31	3,15	13,76

### 9.3. Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого, попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов

Эксплуатация карьера производится с учётом требований закона РФ «О недрах», ПБ 07-601-03 и других руководящих материалов по охране недр при разработке месторождений полезных ископаемых.

Применение открытого способа позволяет исключить выборочную отработку месторождения, а также включить в добычу запасы в рамках экономически обоснованного контура карьера.

Для обеспечения наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого на руднике предусматривается:

- проведение опережающей эксплуатационной разведки по уточнению контура рудного тела, обеспечивающей достоверную оценку запасов полезных ископаемых и рациональное ведение эксплуатационных работ;

- полная механизация производственных процессов с применением высокопроизводительного оборудования; простота конструктивного исполнения и цикличная организация работ;

- геолого-маркшейдерский контроль над полнотой выемки полезного ископаемого;
- контроль за недопущением сверхнормативных потерь, а также выборочной отработки богатых и легкодоступных участков, приводящей к необоснованным потерям запасов Лицензионного участка;

- контроль за качеством определения вещественного состава полезного ископаемого и вмещающих пород, комплексная оценка руд;

- усовершенствование параметров буровзрывных работ с целью уменьшения разубоживания и потерь на контактах с вмещающими породами;

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

160

- прогнозирование и предотвращение опасных ситуаций, которые могут возникнуть при ведении горных работ;
- ведение мониторинга состояния недр, включая наблюдения за процессами сдвигения горных пород и земной поверхности;
- использование породы от вскрыши на нужды строительства (отсыпку автомобильных дорог, промплощадки и т.п.);
- предотвращение загрязнения недр при проведении всех видов работ;
- беспрепятственный доступ к освоению смежных площадей залегания полезных ископаемых;
- предупреждение самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых и соблюдение установленного порядка использования этих площадей в иных целях;
- производство горных работ в строгом соответствии с проектом отработки и планом развития горных работ, соблюдение требований технических проектов и технической документации;
- соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с пользованием недрами.

Объекты строительства Тарынского ГОКа размещаются за пределами зоны сдвигения на безрудных участках без оставления предохранительных целиков.

Размещение отвалов вскрышных пород предусмотрено за пределами контура карьера на площадях, исключая засыпку перспективных для разведки и эксплуатации участков. Подотвальные площади представлены участками с отсутствием полезных ископаемых.

#### **9.4. Использование вскрышных и вмещающих пород, отходов горного производства**

В целях минимизации негативного воздействия на окружающую среду проектом предусматривается:

- использование вскрышных пород для строительства объектов, ремонтных работ, для эксплуатации объектов;
- использование вскрышных пород в целях восстановления нарушенных земель на стадии рекультивации на участках добычи полезных ископаемых, земельных отводов.

Отвалы вскрышных пород формируются с углами откосов не требующими планировочных работ по рекультивации. На объектах рекультивации производится выравнивание территории, создание рельефа исключая сползание грунта.

В целях исключения дополнительных нарушений лесных земель при разработке месторождений полезных ископаемых на участках добычи полезных ископаемых, земельных отводов производить последовательное формирование тела отвала и бортов в условиях сопутствующей ликвидации.

Целью сопутствующей рекультивации (или ликвидации) является исключение антропогенного фактора нагрузки территории, ореолов обитания объектов животного мира дополнительными горнотранспортными работами.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

161

## 9.5. Эксплуатационная разведка

Основной целью эксплуатационной разведки является получение достоверных разведочных данных, определяющих положение контуров рудных тел, их внутреннее строение и условия залегания, количество и качество запасов, технологические типы руд. Эти данные обеспечивают текущее (годовое) и оперативное (квартальное, месячное, суточное) планирование добычи рудного сырья при оптимальных показателях потерь и разубоживания, управление процессами добычи руды и ее качеством, а также контроль за полнотой извлечения из недр полезного ископаемого и учёт потерь и разубоживания.

Эксплуатационная разведка проводится в пределах контуров запасов промышленных категорий на подготавливаемых к разработке и разрабатываемых участках, характеризуется максимальной детальностью и наиболее достоверными результатами и полностью подчинена интересам эксплуатации.

Эксплуатационная разведка призвана обеспечить решение следующих задач:

- детальная расшифровка геологического строения разрабатываемых и планируемых к разработке участков, и месторождения в целом;
- изучение вещественного состава, текстурно-структурных особенностей и технологических свойств руды;
- уточнение положения рудных контуров, выявление безрудных участков внутри них;
- определение средних значений качественных и технологических показателей руд в контурах месячной, квартальной и годовой отработки;
- оперативный подсчёт запасов и текущий учёт их движения по рабочим уступам.

Планирование эксплуатационной разведки производится в рамках годовой производственной программы предприятия путём составления проекта, увязанного с проектом отработки эксплуатационных горизонтов месторождения.

При выборе методики эксплуатационной разведки учитываются следующие факторы:

- сложность геологического строения месторождения и отдельных его участков (изменчивость контуров рудных залежей; наличие внутри рудного тела безрудных «окон»; изменчивость распределения рудных компонентов, текстурных и технологических параметров);
- степень разведанности и геологической изученности месторождения на стадии детальной разведки (достоверность определения запасов по данным детальной разведки для участков, планируемых к эксплуатационной разведке и добыче; правильность и детальность сведений о структуре месторождения и отдельных его участков; степень достоверности изученности вещественного состава, структурно-текстурных особенностей и технологических свойств);
- система разработки и технология обогащения руд (объёмы добычи и распределение её по горизонтам; параметры системы разработки, скорость понижения горных работ; методы и схемы обогащения руд, предопределяющие требования к методике изучения технологических свойств руд при технологическом опробовании).

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

162

По совокупности рассмотренных параметров месторождение относится к третьей группе сложности геологического строения по «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых». Для подобных месторождений приводятся сведения о применявшихся разведочных сетях, имеющих в обобщённом виде следующие расстояния между пересечениями рудных тел скважинами для категории С<sub>1</sub> по простиранию 40-60 м и по падению 40-60 м.

Основным методом эксплуатационной разведки месторождения Дrajное является бурение разведочных скважин, которое осуществляется благодаря системе обратной циркуляции. Бурение будет производиться станком Atlas Copco Flexi ROC D60 на гусеничном основании комплексом ССК с промывкой (допускается использование аналогичного оборудования других марок соизмеримого типоразмера). Основной диаметр бурения – НQ, диаметр керна при этом составит 63,5 мм.

Скважины эксплуатационной разведки планируется располагать по сетке 30 × 30 м, что обеспечит классификацию запасов всего месторождения по категории С<sub>1</sub>.

Для обеспечения своевременной разведки рудного тела перед началом добычи бурение скважин следует начинать одновременно с проведением вскрышных работ по мере подготовки рабочих площадок для буровых станков.

Объёмы бурения скважин эксплуатационной разведки по годам и места заложения скважин в зависимости от движения фронта горных работ будут определяться в «Проекте эксплуатационной разведки на месторождении Дrajное», разрабатываемом недропользователем в рамках календарного плана горных работ на каждый планируемый год.

С целью выполнения рекомендаций ГКЗ при защите ТЭО, в процессе отработки месторождения силами геологической службы предприятия планируется выполнять дополнительное структурное и литологическое картирование для разработки геолого-генетической модели месторождения.

Также на месторождении проводятся геологоразведочные работы по доразведке флангов и более глубоких горизонтов, с целью дальнейшего прироста запасов, и вовлечения в отработку новых рудных залежей.

Планируется проведение работ по дальнейшей оптимизации параметров разведочной сети, и более детальному изучению технологических свойств руд.

## 9.6. Геолого-маркшейдерское обеспечение предприятия.

Руководящие документы для обеспечения геолого-маркшейдерских работ:

- Закон РФ «О недрах»;
- ПБ 07-601-03 «Правила охраны недр»;
- РД 07-408-01 «Положение о геологическом и маркшейдерском обеспечении промышленной безопасности и охраны недр»;
- РД 07-603-03 «Инструкция по производству маркшейдерских работ»;
- РД 07-192-98 «Инструкция по оформлению горных отводов для разработки месторождений полезных ископаемых»;
- РД 07-330-99 «Инструкция по согласованию годовых планов развития горных работ»;
- РД 07-604-03 «Инструкция по маркшейдерскому учёту объёмов горных работ при добыче полезных ископаемых открытым способом»;

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				

- Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости;

- РД 07-291-99 «Инструкция о порядке ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с использованием недрами»;

- РД 07-203-98 «Инструкция о порядке списания запасов полезных ископаемых с учёта предприятий по добыче полезных ископаемых»;

- ГОСТ 2.850-75÷2.857-75 «Горная графическая документация»;

- Иная актуальная документация в соответствии с законодательством РФ.

С целью проведения комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, для обеспечения технологического цикла работ, установленным настоящим проектом, прогнозирования опасных ситуаций, своевременное определение и нанесение на планы горных работ опасных зон, наблюдением за рациональным использованием и охраной недр на предприятии необходимо ввести геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.

С этой целью в структуре предприятия необходимы самостоятельные службы главного маркшейдера и главного геолога с подчинением непосредственно руководителю предприятия.

На основании РД 07-408-01 предприятие должно разработать положения о службах главного геолога и главного маркшейдера, которые утверждаются руководителем по согласованию с МТУ Ростехнадзора.

Деятельность служб главного геолога и главного маркшейдера должна быть направлена на обеспечение эффективности производства и промышленной безопасности, предупреждение нерационального использования недр и нарушений требований по их охране.

Маркшейдерской службой предприятия должно быть разработано и согласовано в МТУ Ростехнадзора «Положение о службе производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны недр при производстве маркшейдерских работ».

Штат служб главного геолога и главного маркшейдера устанавливается исходя из необходимости своевременного, качественного и в установленные требованиями нормативных документов сроки выполнения всего комплекса геологических и маркшейдерских работ с учётом геологического строения месторождения, горнотехнических и гидрогеологических факторов, объёмов и технологии ведения горных и строительных работ, площади горного и земельного отводов, их застроенности и климатических условий региона. Численность служб организации определяется в соответствии с методикой, которую утверждает руководитель организации по согласованию с территориальным органом Госгортехнадзора России.

Геолого-маркшейдерская служба обеспечивается помещением и техническим оснащением, необходимым для производства работ и оформления горно-графической документации.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Геологическое и маркшейдерское обеспечение включает:

- доразведку и опережающую эксплуатационную разведку при ведении горнопроходческих подготовительных и добычных работ, включая геологическое документирование и опробование горных выработок и скважин различного назначения, осуществление химических, спектральных и других видов анализа проб на полезные компоненты и вредные примеси, исследований технологических свойств полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов, иные геологические работы по изучению и уточнению строения участка недр горно-геологических и других условий его использования;

- производство маркшейдерских и геологических работ в объёмах, обеспечивающих достоверную оценку разведанных запасов полезных ископаемых, либо условий для строительства и эксплуатации объектов по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, рациональное использование, охрану недр и гидроминеральных ресурсов (промышленных, теплоэнергетических, технических); также технологически эффективное и безопасное ведение горных работ, охрану зданий, сооружений, природных объектов и земной поверхности от вредного влияния горных разработок;

- ведение установленной геологической и маркшейдерской документации, её сохранение; также сохранение наблюдательных режимных скважин на подземные воды, маркшейдерских знаков, знаков санитарных (горно-санитарных) зон и округов, дубликатов проб полезных ископаемых и керна, которые необходимы при дальнейшем использовании участка недр, а также для его охраны;

- маркшейдерские замеры объёмов добытых полезных ископаемых и произведённых горных работ;

- учёт состояния и движения запасов, потерь и разубоживания (засорения) полезных ископаемых (геолого-маркшейдерский учёт запасов), учёт попутно добываемых, временно не используемых полезных ископаемых, вскрышных и вмещающих пород и образующихся отходов производства, содержащих полезные компоненты;

- обоснование нормативов потерь полезных ископаемых;

- своевременное создание геодезических, маркшейдерских, опорных и съёмочных сетей;

- вынос в натуру проектных параметров строительства различных объектов, задание направлений горным и разведочным выработкам, проведение инструментальных наблюдений за процессами сдвигания горных пород, деформациями земной поверхности, зданий, сооружений, устойчивостью горных выработок, расчёт и нанесение на горную графическую документацию предохранительных, барьерных целиков, границ безопасного ведения горных работ и опасных зон;

- маркшейдерский контроль соблюдения утверждённых мероприятий по безопасному ведению горных работ вблизи и в пределах опасных зон и недопущением самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых;

- пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации;

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

- наблюдения за состоянием горных отводов и обоснование их границ, включающие:

- вынос в натуру и закрепление на местности опознавательных знаков, обозначающих угловые точки горного отвода;

- контроль сохранения целостности горного отвода, предупреждение несанкционированных застроек его площадей;

- своевременно, не позже чем за один месяц, письменно уведомлять руководителя (главного инженера) организации о подходе горных работ к границе горного отвода;

- контроль соблюдения предусмотренных проектной документацией мест заложения, направлений и параметров горных выработок, технологических схем проходки, размеров предохранительных целиков и нормативов потерь;

- проведение опережающей эксплуатационной разведки и других геологических работ;

- проведение наблюдений за проявлением горного давления, сдвижением горного массива, деформациями охраняемых зданий и сооружений и другими явлениями, возникающими при разработке месторождения;

- своевременно, в установленной форме производить необходимые изменения границ горного отвода, с предоставлением обоснования на утверждение в территориальный орган Ростехнадзора;

- ведение горной графической документации;

- учёт и обоснование объёмов горных разработок;

- определение опасных зон и мер охраны горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с пользованием недрами.

Для выполнения работ служба обеспечивается всеми необходимыми измерительными приборами.

### 9.7. Комплекс мероприятий по охране недр

При разработке основных горнотехнических решений по схеме отработки месторождения «Дражное» за основу должны быть приняты следующие требования, предъявляемые к охране недр:

- строительство инженерных сооружений и пользование недрами в пределах, утверждённых земельного и горного отводов;

- наиболее полное извлечение и рациональное использование запасов должно достигаться путём соответствующего выбора системы разработки, установления рациональных границ, а также организации селективной выемки;

- полная механизация производственных процессов с применением высокопроизводительного оборудования; простота конструктивного исполнения и цикличная организация работ;

- геолого-маркшейдерский контроль над полнотой выемки полезного ископаемого;

- контроль за качеством определения вещественного состава полезного ископаемого и вмещающих пород, комплексная оценка руд;

- усовершенствование параметров буровзрывных работ с целью уменьшения разубоживания и потерь на контактах с вмещающими породами;

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Лист

166

- прогнозирование и предотвращение опасных ситуаций, которые могут возникнуть при ведении горных работ;
- использование породы от вскрыши на нужды строительства (отсыпку автомобильных дорог, промплощадки и т.п.);
- предотвращение загрязнения недр при проведении всех видов работ;
- ведение горных работ должно производиться без вредного влияния на недра, с обеспечением сохранности имеющихся запасов;
- для предотвращения затопления и обводнения промышленных запасов вокруг каждого карьера должна быть пройдена нагорная канава со сбором вод в пруд-отстойник для очистки с последующим выпуском очищенных вод в поверхностные водные объекты;
- производство горных работ в строгом соответствии с проектом отработки и планом развития горных работ, соблюдение требований технических проектов и технической документации;
- соблюдение требований законодательства, а также утверждённых в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с пользованием недрами.

На площади, планируемой к отработке, не обнаружены редкие геологические обнажения, минеральные образования, палеонтологические объекты и участки недр, объявленные в установленном порядке заповедниками, памятниками истории и культуры. Следовательно, в проектных решениях не предусматриваются мероприятия по их сохранности.

С точки зрения охраны недр технические и организационные решения при разработке месторождения должны включать направления:

- обеспечивающие полноту отработки балансовых запасов, уточнение и корректировку их контуров с исключением непромышленных участков и вовлечением в разработку дополнительно выявленных в процессе эксплуатации участков с промышленным содержанием металла;
- обосновывающие нормативы потерь и разубоживания;
- предусматривающие систематический контроль за ведением горных работ с целью исключения сверхнормативного разубоживания и повышенных потерь.

В соответствии с «Правилами охраны недр», утверждёнными Госгортехнадзором России, постановлением от 06.06.2003 № 71, на карьере организуется геологическая и маркшейдерская служба.

Главной целью геологических и маркшейдерских работ, выполняемых в ходе промышленной эксплуатации месторождения, является соблюдение Закона Российской Федерации «О недрах» в части обеспечения полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр. Все работы должны выполняться в соответствии с требованиями и рекомендациями «Правил охраны недр» (2003 г.), «Инструкции по маркшейдерскому учёту объёмов горных работ при добыче полезных ископаемых открытым способом» (2003 г.) и условиями лицензионного соглашения.

Строительство технологических площадок (площадка приёма-передачи технологических смен), а также отсыпка отвалов вскрышных пород предусмотрено только на безрудных участках в пределах земельного отвода. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ

Смотри раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» (Том 9, шифр 3105-2019-П-Д-МПБ).

## **10. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций**

Смотри раздел 12 «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, мероприятия по противодействию терроризму» Том 12.1.1 (шифр 3105-2019-П-Д-ГОЧС1).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ			

## Список литературы

1. ТЭО постоянных разведочных кондиций и отчета с подсчетом запасов на рудное золото и серебро на месторождении «Дражное» по состоянию на 01.01.2019 г.. г. Москва, 2019 г ООО «Ореолл».
2. Отчёты инженерно-геодезических изысканий.
3. Отчёты инженерно-геологических изысканий.
4. Отчёты инженерно-гидрометеорологических изысканий.
5. Отчёты инженерно-экологических изысканий.
6. Отчёты инженерно-гидрогеологическим изысканий.
7. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых». Утвержденный приказом Ростехнадзора от 11.12.2013 № 599.
8. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах». Утвержденный приказом Ростехнадзора от 16.12.2013 № 605.
9. Справочник «Открытые горные работы», М.: «Горное бюро», 1994 г.
10. СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт».
11. ОНТП 18-85.
12. Нормативный справочник по буровзрывным работам, М, «Недра», 1986 г.
13. ВНТП 35-86 Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки.
14. СП 37.13330.2012, СНиП 2.05.07.91\* Актуализированная редакция. Промышленный транспорт. Документ утвержден: Минрегион России, Приказ № 635/7 от 29.12.2011. Дата введения в действие: 01.01.2013.
15. ОДН 218 046 01 «Проектирование нежестких дорожных одежд», Информавтодор, 2001 г.
16. Методические указания по нормированию, определению и учету потерь и разубржвания золотосодержащей руды (песков) при добыче. ОАО «Иргиредмет». Иркутск, 1994 г.
17. Письмо АО «ТЗРК» №1265 от 12.09.2019 г «Исходные данные для расчетов».
18. Кодекс 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации»,
19. Приказ Минздравсоцразвития №857 от 18.12.2006 г. по категории трудящихся 13.20.4 «Добыча руд и песков драгоценных металлов и руд редких металлов».
20. Закон РФ «О недрах».
21. ПБ 07-601-03 «Правила охраны недр» .
22. РД 07-408-01 «Положение о геологическом и маркшейдерском обеспечении промышленной безопасности и охраны недр».
23. РД 07-603-03 «Инструкция по производству маркшейдерских работ» ;
24. ФНП «Требования к содержанию проекта горного отвода, форме горноотводного акта, графических приложений, плана горного отвода и ведению реестра документов, удостоверяющих уточнённые границы горного отвода» № 461 от 01.11.2017.
25. ГОСТ 2.850-75÷2.857-75 «Горная графическая документация».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			3105-2019-П-Д-ИОС7.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

