

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СИБГЕОПРОЕКТ»

Заказчик – ООО «Огоджинская угольная компания»

ИНВ. №
ЭКЗ. № Г.

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ РАЗРАБОТКИ КАМЕННОГО УГЛЯ
ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ УЧАСТКА НЕДР СУГОДИНСКО-
ОГОДЖИНСКАЯ УГЛЕНОСНАЯ ПЛОЩАДЬ. ВТОРАЯ
ОЧЕРЕДЬ**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

48-2023/П-Д

Книга 1.1

2023

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СИБГЕОПРОЕКТ»

Заказчик – ООО «Огоджинская угольная компания»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

**ООО «Огоджинская угольная
компания»**

_____ **М.В. Подмиглазов**

«_____» _____ 20__ г.

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ РАЗРАБОТКИ КАМЕННОГО УГЛЯ
ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ УЧАСТКА НЕДР СУГОДИНСКО-
ОГОДЖИНСКАЯ УГЛЕНОСНАЯ ПЛОЩАДЬ. ВТОРАЯ
ОЧЕРЕДЬ**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

48-2023/П-Д

Книга 1.1

Генеральный директор

Д.Ю. Зайцев

Главный инженер проекта

В.В. Тишкевич

2023

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Отдел открытых горных работ

Начальник отдела



М.С. Ушмаев

Руководитель группы



Е.В. Кульчинский

Ведущий инженер



И.И. Голод

Геологический отдел

Начальник отдела



Е.А. Зябкина

Руководитель группы



В.А. Кравцова

Ведущий инженер



И.С. Уфимцева

Отдел технологии производства

Начальник отдела



В.С. Лапин

Отдел технического контроля

Начальник отдела



А.Н. Астафьева

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	2
ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛЕ РАБОТ	6
СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	7
1 ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	8
1.1 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА	8
1.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И УСЛОВИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	8
1.3 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ (ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ) ПРОЕКТА	10
2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ	16
2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ	16
2.2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ШАХТНОГО (КАРЬЕРНОГО) ПОЛЯ	19
2.3 ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ШАХТНОГО (КАРЬЕРНОГО) ПОЛЯ	23
2.3.1 СТРАТИГРАФИЯ, ЛИТОЛОГИЯ	23
2.3.2 ТЕКТОНИКА	36
2.4 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	42
2.4.1 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА	42
2.4.2 ОБОСНОВАНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И СХЕМАТИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ	46
2.4.3 РАСЧЕТ ОЖИДАЕМЫХ ПРИТОКОВ ВОДЫ В ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ	50
2.4.4 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ УЧАСТКА ГОРНЫХ РАБОТ НА СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	52
2.4.5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД	58
2.5 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО	62
2.5.1 ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ	70
2.5.2 МЕТАМОРФИЗМ И МАРОЧНЫЙ СОСТАВ УГЛЕЙ	76
2.5.3 ЗОНЫ НЕГОДНОГО И ОКИСЛЕННОГО УГЛЯ	98
2.5.4 ЗОЛЬНОСТЬ И ОБОГАТИМОСТЬ	99
2.5.5 НАПРАВЛЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕЙ.....	105
2.6 ПОПУТНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И ПОЛЕЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ	106
2.7 ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА	107
2.8 ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	108
2.8.1 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕЙ И ПОРОД.....	116
2.8.2 СИЛИКОЗОПАСНОСТЬ И ВЗРЫВООПАСНОСТЬ	121
2.8.3 СКЛОННОСТЬ УГЛЕЙ К САМОВОЗГОРАНИЮ	121
2.8.4 ГАЗОНОСНОСТЬ И ПРОГНОЗ МЕТАНОНОСНОСТИ	122
2.9 ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ ШАХТНОГО (КАРЬЕРНОГО) ПОЛЯ	126
2.9.1 КОНДИЦИИ ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ	126
2.9.2 БАЛАНСОВЫЕ ЗАПАСЫ В ЛИЦЕНЗИОННЫХ ГРАНИЦАХ.....	126
2.9.3 ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ГРАНИЦ	131
2.9.4 ЗАПАСЫ В ТЕХНИЧЕСКИХ (ПРОЕКТНЫХ) ГРАНИЦАХ	132
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	157

3.1	ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ И РЕЖИМ РАБОТЫ КАРЬЕРА	157
3.1.1	ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ КАРЬЕРА	157
3.1.1.1	<i>Расчет максимально возможной проектной мощности карьера по скорости продвижения фронта горных работ</i>	<i>157</i>
3.1.1.2	<i>Расчет пропускной и провозной способности транспортных коммуникаций</i>	<i>158</i>
3.1.1.3	<i>Выводы</i>	<i>160</i>
3.1.2	СРОК СЛУЖБЫ КАРЬЕРА	160
3.1.3	РЕЖИМ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	161
3.2	ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ ПОЛЯ КАРЬЕРА	161
3.2.1	ФАКТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ	161
3.2.2	ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ	162
3.2.3	ВСКРЫТИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА	165
3.2.3.1	<i>Существующее положение</i>	<i>165</i>
3.2.3.2	<i>Проектные решения</i>	<i>166</i>
3.3	СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ	167
3.3.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	167
3.3.2	ВЫБОР СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ	168
3.3.3	ОБОРУДОВАНИЕ, МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ВСКРЫШНЫХ И ДОБЫЧНЫХ РАБОТ	168
3.3.4	ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ	173
3.3.5	БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ	179
3.3.6	ОБЩАЯ СХЕМА РАБОТ И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАЗРАБОТКИ КАРЬЕРА	193
3.4	ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО	211
3.4.1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ	211
3.4.1.1	<i>Существующее положение</i>	<i>211</i>
3.4.1.2	<i>Проектные решения</i>	<i>211</i>
3.4.2	УСТОЙЧИВОСТЬ ОТВАЛОВ	212
3.4.3	СПОСОБ ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ. МЕХАНИЗАЦИЯ ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ	218
3.4.4	ПАРАМЕТРЫ ОТВАЛОВ	219
3.4.5	ПОРЯДОК ОТСЫПКИ ОТВАЛОВ. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ	221
3.4.6	ОТВАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	224
3.5	КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ	226
3.5.1	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ	226
3.5.2	КАРЬЕРНЫЕ АВТОДОРОГИ	229
3.5.3	СТРОИТЕЛЬСТВО И ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ АВТОДОРОГ	232
3.6	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ	234
3.7	ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА (РАЗРЕЗА)	235
3.8	СПОСОБЫ ПРОВЕТРИВАНИЯ КАРЬЕРА (РАЗРЕЗА)	236
3.9	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ	241
3.9.1	ПРИЕМ И ОБРАБОТКА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО	242
3.9.2	ПОГРУЗОЧНО-СКЛАДСКОЙ КОМПЛЕКС	245
3.9.3	ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПУНКТАХ УГЛЯ	247
3.9.3.1	<i>Выемочно-погрузочное и транспортное оборудование</i>	<i>247</i>
3.9.3.2	<i>Весы автомобильные «СКАТ-100/2(1/6)»</i>	<i>249</i>
3.9.3.3	<i>Площадка для отбора проб с автотранспорта</i>	<i>250</i>

3.9.4	МОДУЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ	251
3.9.4.1	Операторная автовесов.....	252
3.9.4.2	Здание обогрева и приема пищи	252
3.9.4.3	Здание контрольно-пропускного пункта. Шлагбаумы	253
3.9.4.4	Теплая туалетная кабина «Аляска-1С»	254
3.9.5	ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	255
3.9.5.1	Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по пожарной безопасности на перегрузочном пункте	255
3.9.5.2	Требования промышленной безопасности при работе с горно-транспортной техникой	258
3.9.5.3	Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по промышленной безопасности при эксплуатации автомобильных весов	260
3.9.6	РЕМОНТНО-СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	260
4	КАЧЕСТВО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО	264
4.1	ОЖИДАЕМОЕ КАЧЕСТВО ДОБЫВАЕМОГО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО	264
4.2	ТРЕБОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К КАЧЕСТВУ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ	294
4.3	ОЖИДАЕМОЕ КАЧЕСТВО ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ	294
4.4	КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ДОБЫВАЕМОЙ И ОТГРУЖАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ	295
	ПЕРЕЧЕНЬ ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (КНИГА 2)	298
	ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ	299
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	300

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛЕ РАБОТ

Инжиниринговая компания SGP - институт по проектированию горнодобывающих предприятий, промышленных объектов.

Опыт работы

>18 лет

Штат компании

> 600 специалистов

География проектов

25 регионов РФ

Полный комплекс проектных услуг

- | | |
|--|---|
| ◆ Обоснование бизнес-идеи | ◆ Сопровождение и согласование проектов |
| ◆ Геологоразведочные работы | ◆ Строительство объектов |
| ◆ Инженерные изыскания | ◆ Строительный контроль |
| ◆ Проектирование объектов | ◆ Комплексное оснащение |
| ◆ Научно-техническая работа в области геомеханики и маркшейдерии | ◆ Сдача объекта в эксплуатацию |
| ◆ Комплексное решение вопросов землепользования | ◆ Авторский надзор |
| | ◆ Техническое обслуживание |

Нам доверяют



Контактная информация

650066, г. Кемерово, проспект Октябрьский, 28 Б

8 (3842) 45-11-11, 8-800-700-12-09

info@sgp.su, www.sgp.su

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Обозначение	Наименование	Примечание
48-2023/П-Д	Книга 1.1	
	Книга 1.2	
	Книга 2. Приложения	

1 ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА

Проектная документация «Технический проект разработки каменного угля открытым способом участка недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь. Вторая очередь» выполнена обществом с ограниченной ответственностью «Сибгеопроект» (ООО «СГП») в рамках договора № SGP 48-2023/П-Д от 24.05.2023 г., заключенного с ООО «Огоджинская угольная компания» в соответствии с техническим заданием на разработку проектной документации (приложение А, книга 2).

Проектная документация разработана в соответствии с требованиями постановления Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 с изменениями на 27.05.2022 г. [1] и приказа Минприроды РФ от 01.12.2020 № 999 [2].

Решение о разработке данной проектной документации принято недропользователем, источник финансирования – собственные средства заказчика.

Инжиниринговая компания ООО «СГП» владеет лицензией на производство маркшейдерских работ № 01-ПМ-000685 от 24.06.2014 г. и лицензией на проведение работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну (приложение В, книга 2), а также является членом Ассоциации «СРО «Кузбасский проектно-научный центр» № ПНЦ 100086/78, протокол № 18 от 22.01.2010 г. Дата вступления в силу решения о приеме в члены – 29.01.2010 г. Выписка из реестра членов СРО представлена в приложении В, книга 2.

1.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И УСЛОВИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Исходной информацией для выполнения настоящей проектной документации является:

– техническое задание на разработку проектной документации (приложение А, книга 2);

- лицензия на право пользования недрами БЛГ 15900 ТР, выданная федеральным агентством по недропользованию 17.08.2015 г. с целевым назначением для геологического изучения, включающего поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, разведки и добычи полезных ископаемых, в том числе использования отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств (приложение С, книга 2);
- «Технико-экономическое обоснование временных разведочных кондиций и подсчета запасов каменного угля на участке Огоджинский Огоджинского месторождения в Амурской области», получивший согласование ГКЗ № 6351 от 07.05.2020 г. (приложение D, книга 2);
- «Технический проект разработки каменного угля открытым способом участка недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь. Первая очередь», получивший согласование ЦКР-ТПИ Роснедр № 29/17-стп (приложение E, книга 2);
- «Технический проект разработки каменного угля открытым способом участка недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь. Первая очередь. Дополнение 1», получивший согласование ЦКР-ТПИ Роснедр № 219/18-стп (приложение F, книга 2);
- «Технический проект разработки Огоджинского месторождения. Отработка каменного угля в границах участка недр Огоджинский», получивший согласование ЦКР-ТПИ Роснедр № 29/21-стп (приложение G, книга 2);
- «Технический проект разработки каменного угля открытым способом участка недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь. Первая очередь», получивший положительное заключение Главгосэкспертизы РФ № 28-1-1-3-007039-2019 от 29.03.2019 г. (приложение H, книга 2);
- «Технический проект разработки каменного угля открытым способом участка недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь. Первая очередь» получивший положительное заключение ГЭЭ № 205 от 11.10.2018 г. (приложение J, книга 2);
- «Заключение по геомеханическому обоснованию параметров устойчивости откосов бортов, уступов и отвалов при отработке запасов каменного угля на Сугодинско-Огоджинской угленосной площади в Амурской области», выполненное ООО «СГП» в 2024 году (приложение N, книга 2).

– Сведения о состоянии и изменении запасов твердых полезных ископаемых за 2023 г. (форма 5-гр, приложение М, книга 2).

1.3 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ (ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ) ПРОЕКТА

ООО «Огоджинская угольная компания» владеет лицензией на право пользования недрами БЛГ 15900 ТР от 17.08.2015 г., выданной с целью геологического изучения, включающего поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, разведки и добычи полезных ископаемых, в том числе использования отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств.

Нижняя граница – нижняя граница части земной коры, простирающейся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения.

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

Площадь участка недр составляет 225,24 км².

Лицензионный участок расположен на территории Селемджинского района Амурской области.

В административном отношении участок расположен в Селемджинском районе непосредственно на межселенной территории и территории Огоджинского сельского совета.

Селемджинский район располагается в восточной части Амурской области. На северо-востоке, юго-востоке и юге граничит с Хабаровским краем, на юго-западе и западе – с Мазановским районом, на северо-западе – с Зейским районом. Административный центр района поселок Экимчан.

У западной границы участка недр находится поселок Огоджа, связанный с районным центром грунтовой автодорогой.

В непосредственной близости от участка недр Огоджинский находятся смежные участки недр «участок Контактный» (БЛГ 02732 ТЭ) и «участок Разрез Центральный» (СЛД 00001 ТЭ), принадлежащие предприятиям ООО «Разрез Контактный» и ООО «Амурский уголь» соответственно.

Транспортная инфраструктура в районе развита слабо. Сеть автомобильных дорог Селемджинского района составляет 564 км. Все дороги гравийные,

относящиеся к 5 категории, дороги с твердым покрытием отсутствуют. В большинстве своем муниципальные дороги тупиковые, соединяющие поселения района с районным центром. Предприятием построена автомобильная дорога до участка горных работ, по которой осуществляются перевозки угля до ж.-д. станции Селемджа.

В настоящей проектной документации рассматриваются решения по отработке запасов в технических границах второй очереди участка недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь.

Запасы каменного угля Огоджинского месторождения, учтенные в нераспределенном фонде, на основании лицензии БЛГ 15900 ТР от 17.08.2015 г. переданы в полном объеме на баланс предприятия ООО «Огоджинская угольная компания».

В настоящей документации запасы подсчитаны по состоянию на 20.09.2023 г. Остаток балансовых запасов по категории С₁ составляют 215660 тыс. т, категории С₂ – 168689 тыс. т., забалансовых запасов по категории С₁ – 23314 тыс. т, категории С₂ – 129259 тыс. т.

В соответствии с государственным балансом запасов полезных ископаемых (уголь) по состоянию на 01.01.2024 г. на балансе предприятия ООО «Огоджинская угольная компания» (лицензия БЛ 15900 ТР) по Огоджинскому месторождению учитываются балансовые запасы каменного угля категории С₁ – 215348 тыс. т, категории С₂ – 168676 тыс. т, забалансовые запасы категории С₁ – 23314 тыс. т, категории С₂ – 129259 тыс. т.

В настоящей проектной документации рассмотрена отработка запасов второй очереди в количестве 163139 тыс. т.

Общий объем вскрышных пород при отработке второй очереди составит 1850646 тыс. м³, в том числе: 1829828 тыс. м³ коренные породы и 20818 тыс. м³ четвертичные отложения. Средний коэффициент вскрыши равен 11,3 м³/т.

Принятый режим работы на добычных, вскрышных и вспомогательных работах – 365 дней в году в две смены продолжительностью по 12 часов каждая.

Срок выхода на проектную мощность в 17 млн. т/год составит 7 лет. Срок отработки второй очереди составит 15 лет.

Параметры устойчивости бортов карьерной выемки и отвалов вскрышных пород разработаны в соответствии с «Заключением по геомеханическому обоснованию параметров устойчивости откосов бортов, уступов и отвалов при отработке запасов каменного угля на Сугодинско-Огоджинской угленосной площади в Амурской области», соблюдение рекомендаций которого обеспечит безопасность ведения горных работ в рамках принятых проектных решений настоящей проектной документации. В процессе эксплуатации параметры устойчивости должны уточняться по результатам исследований физико-механических свойств горных пород.

Отработка месторождения осуществляется открытым способом по сплошной продольной однобортовой системе разработки. По способу транспортирования пород на отвалы принята транспортная система разработки. Вскрышные породы транспортируются на внешние, внутренние и временный отвалы автомобильным транспортом, уголь транспортируется автомобильным транспортом на проектируемые перегрузочные пункты. Вскрытие карьерных выемок осуществляется наклонными траншеями, пройденными с дневной поверхности до выхода отрабатываемого пласта под рыхлые отложения. Подготовка пласта к отработке осуществляется с помощью прохождения разрезных траншей.

В качестве основного выемочного оборудования предусмотрено применение гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата»: Doosan DX300LCA (Hyundai R330LS-9S), Sany SY415H (Sany SY365H, Doosan DX360LCA), Sany SY500H, Sany SY750H, XCMG XE2000; гидравлических экскаваторов типа «прямая лопата»: Hitachi EX 2600 (Komatsu PC3000), Hitachi EX 3600 (Komatsu PC4000); канатных экскаваторов типа «прямая механическая лопата»: ЭКГ-12А, ЭКГ-18Р.

Для транспортирования вскрышных пород на отвалы и угля на перегрузочный пункт предусматривается использование автосамосвалов Scania P380, Doosan Моху МТ-41, Sany-SKT90S (LGMG МТ86Н, LGMG МТ96Н), БелАЗ 7558, БелАЗ 7513, БелАЗ 75306.

Формирование отвалов предусматривается осуществлять при помощи бульдозеров SEM 816D (Komatsu D85ESS-2A, Shantui SD16), SEM 822D, Komatsu D155A (John Deere 1050K), HBXG Shehwa SD7 (Shantui DH46C3 RS), Shantui SD42, Shantui SD52.

Бурение взрывных скважин предусматривается осуществлять буровыми станками вращательного бурения Atlas Copco DML, Sanward SWDE 165A, Zega D440.

Принятое оборудование, может быть заменено на аналогичное оборудование других марок, имеющих сертификаты и/или декларации соответствия техническим регламентам.

Вскрышные породы планируется размещать по транспортной технологии во временном отвале, внешних отвалах № 1, № 2, № 3 и внутренних отвалах № 1 и № 2.

Добываемый на участке открытых горных работ уголь, до конца 2026 года, доставляется на проектируемый перегрузочный пункт угля № 1, а с 2027 года и до конца отработки на проектируемый перегрузочный пункт угля № 2, откуда производится отгрузка рядового угля автотранспортом: потребителям – 30 тыс. т/год (марка угля ДР) и оставшийся уголь (согласно календарному плану отработки) – на проектируемую по отдельной проектной документации обогатительную фабрику.

В контур проектной технической границы попадают ЛЭП-35 кВ «Огоджа-Софийск» и ЛЭП-6 кВ. В связи с этим, в рамках отдельных проектов, предусматривается их перенос.

Для электроснабжения электроприемников месторождения в рамках отдельного проекта предусматривается строительство однострансформаторной ПС 35 кВ и перенос ЛЭП-35 кВ. Перенос ЛЭП-35 кВ в границах земельного участка предусматривается от ближайшей опоры ЛЭП-35 кВ Огоджа – Софийск, принадлежащей АО «ДРСК», до проектируемой ПС 35 кВ. Максимальная мощность присоединения составляет 4900 кВт.

В качестве дополнительного источника электроснабжения в рамках отдельного проекта предусматривается перенос ЛЭП-6 кВ. Перенос ЛЭП-6 кВ в границах земельного участка предусматривается от опоры №12 ЛЭП-6 кВ, принадлежащей АО «ДРСК». Максимальная мощность присоединения составляет 2600 кВт.

Резервное питание предусматривается от дизельных электрогенераторов.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение предусматривается привозной водой на договорной основе. Вода на питьевые нужды участка горных работ поставляется в закрытых сосудах по договору поставки.

Размещение бутылей предусматривается в кабинах рабочих машин.

В качестве источника технологического водоснабжения участка горных работ используются карьерные и поверхностные сточные воды, очищенные на проектируемых очистных сооружениях № 1 и № 2.

Доступ к объектам разреза предусматривается осуществлять как по проектируемым, так и по существующим автомобильным дорогам.

Административно-бытовое обслуживание трудящихся при эксплуатации разреза предусматривается производить в существующем АБК, расположенном в селе Огоджа. В дальнейшем, при увеличении численности рабочих, предусматривается строительство нового АБК на площадке вахтового поселка в рамках действующей проектной документации «Технический проект разработки каменного угля открытым способом участка недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь. Первая очередь. Промплощадка» (86-2017 П-Г), выполненной в 2018 г. и получившей положительное заключение экспертной организации.

Для осушения карьерного поля предусмотрено применение открытого водоотлива. Загрязненный поверхностный сток посредством канав собирается в водосборники. Проектной документацией предусмотрено отведение сточных вод на проектируемые очистные сооружения № 1 и № 2.

В настоящее время предприятием осуществляется строительство первой очереди обогатительной фабрики (ОФ) юго-западнее проектируемого Перегрузочного пункта № 2 и Очистных сооружений № 1. Ввод в эксплуатацию первой очереди ОФ предусмотрен в 2025 г.

Размещение отходов углеобогащения с ОФ настоящей проектной документацией предусматривается осуществлять во Внешнем отвале № 1 (2025 г.) и Внешнем отвале № 2 (2026-2037 гг.).

Для изоляции отходов углеобогащения и угленасыщенных пород, полученных при зачистке угольных пластов, а также при строительстве проектируемых объектов (Перегрузочный пункт № 1, Перегрузочный пункт № 2, Автодо-

роги, Очистные сооружения № 1, Очистные сооружения № 2) предусматривается использовать вскрышные породы, извлекаемые из карьерной выемки в процессе отработки запасов.

Ввиду отсутствия на рассматриваемой территории ПСП и ППСП, в настоящей проектной документации предусмотрено использование для нужд рекультивации части четвертичных отложений, извлекаемых при обработке участка, в качестве потенциально-плодородных пород (ППП), которые, согласно «Заключению по агрохимической характеристике почв и грунтов с объекта: «Участок недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь», РФ, Амурская область, Селемджинский район» от 14.02.2024 г, выполненному ФГБУ ЦАС «Кемеровский», являются пригодными для использования в качестве верхнего рекультивационного горизонта (приложение У, книга 2).

Складирование ППП предусмотрено в складах ППП № 1 и № 2, размещаемых на ярусах Внешнего отвала № 2 (гор. +760 м, +790 м) и на объединенном ярусе Внешнего отвала № 3 и Внутреннего отвала № 1 (гор. +660 м) соответственно.

Обеспечение ГСМ осуществляется за счет приобретения ГСМ у сторонней организации. Хранение ГСМ на территории предприятия не предусматривается. Завоз и заправка ГСМ осуществляются специализированными автомобилями-бензовозами.

В дальнейшем, при увеличении количества техники и соответственно потребности в ГСМ, предусматривается строительство склада ГСМ в рамках действующей проектной документации «Технический проект разработки каменного угля открытым способом участка недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь. Первая очередь. Промплощадка» (86-2017 П-Г), выполненной в 2018 г. и получившей положительное заключение экспертной организации.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

В административном отношении месторождение расположено на территории Селемджинского района Амурской области (рисунок 2.1).

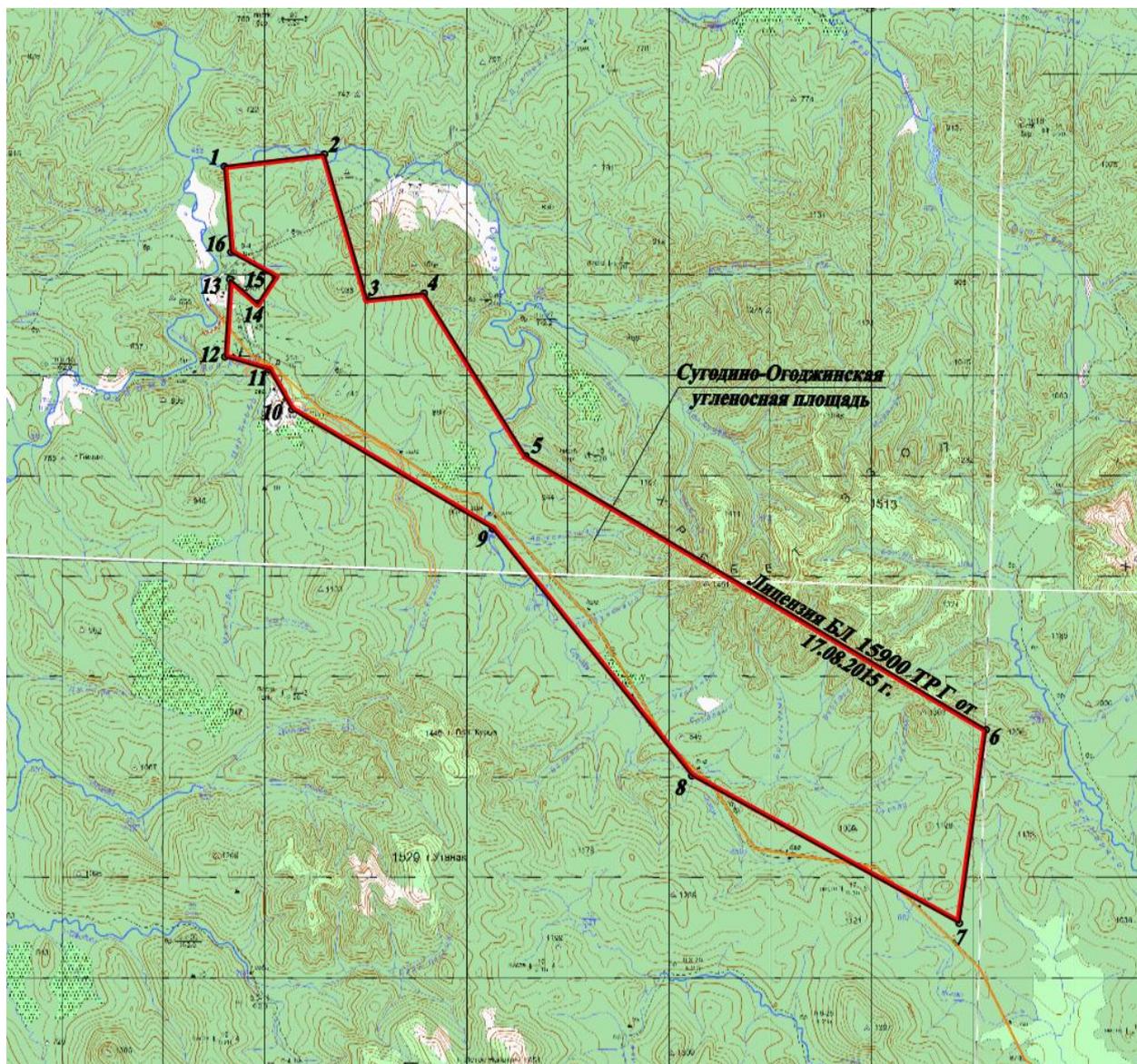


Рисунок 2.1 – Обзорная карта Сугодинско-Огоджинской площади.

Масштаб 1:200 000

Район освоен угледобывающей промышленностью. В непосредственной близости к участку прилегают участок Центральный (лицензия СЛД 00001 ТЭ) и участок Контактный (лицензия БЛГ 03343 ТЭ). Схема расположения соседних предприятий приведена на рисунке 2.2.

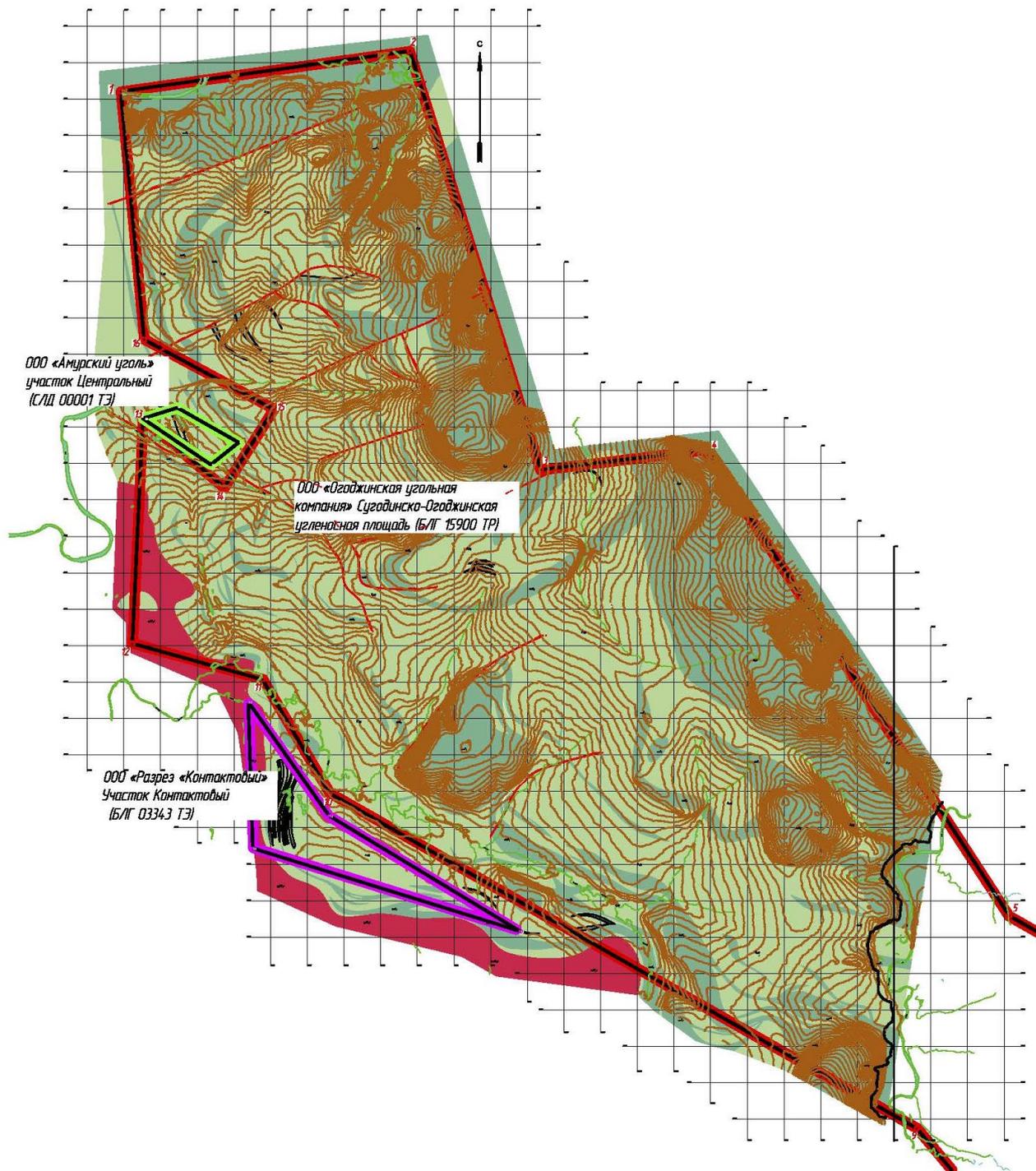


Рисунок 2.2 – Схема расположения предприятий, соседних с Сугодинско-Огоджинской угленосной площадью

Часть запасов Огоджинского месторождения отработана разрезами «Центральный» (лицензия СЛД 00001 ТЭ) и Контактovsky (лицензия БЛГ 03343 ТЭ), находящимися за пределами лицензионного участка БЛГ 15900 ТР (Приложение С, Книга 2). Разрез «Красная речка», находящийся в пределах лицензионного

контура, отрабатывал запасы угля в 1937-73 гг., в настоящее время не действует, законсервирован в 1973 г.

По физико-географическому районированию участок приурочен к приграничному орографическому барьеру горной части Амурско-Буреинской провинции Амурско-Приморско-Сахалинской страны. Северный орографический барьер состоит из хребтов: Янкан, Тукурингра, Соктахан, Джагды; северо-восточный – из хребтов: Селемджинский, Ям-Алинь, Эзоп; восточный орографический барьер включает в себя хребты: Турана, Малый Хинган. Между данными горными системами расположены приподнятые Амурско-Зейская и Зейско-Буреинская равнины, а также аллювиальные и озерно-аллювиальные низменности по долинам рек Амур и Зeya.

В целом, для исследуемой территории, характерен сложный горный рельеф с ландшафтным разнообразием. Равнинные формы рельефа имеют подчиненное значение и приурочены в основном к межгорным понижениям и речным долинам.

Участок Огоджинский расположен в районе хребта Эзоп и долин рек Огоджа, Сугода и их притоков.

Территория непосредственно лицензионного участка расположена в междуречье Огоджа – Большая Курба – Сугода. Месторождение протягивается с северо-запада на юго-восток. В ландшафтном отношении участок представляет собой горно-таежную местность со сложно-пересеченным рельефом, характеризуется резкой расчлененностью с наличием логов, распадков и разделяющих их возвышенностей. Абсолютные отметки изменяются от +470 до +995 м. Крутизна склонов составляет до 30-40°.

Гидрографическая сеть участка представлена р. Огоджа, в которую впадает р. Сугода. Река Большая Курба является правым притоком Огоджи. Огоджа впадает в р. Селемджа за пределами участка. Реки Огоджа и Сугода горные, со слабо проработанными долинами, имеющими на отдельных участках каньонобразную форму и порожистые перекаты.

Климат района носит переходные черты от муссонного к континентальному. Действие муссона проявляется главным образом во внутригодовом распределении осадков – за июль и август их выпадает около половины годовой

суммы. Континентальность характеризуется суровой длительной зимой и коротким жарким летом.

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца года (январь) составляет минус 36,8 °С, средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца года (июль) – плюс 24,5 °С. В районе наблюдаются довольно низкая среднегодовая температура – минус 3,6 °С и особый режим распределения осадков в течение года.

Среднегодовое количество осадков составляет 636 мм, из них 59 % выпадает в течение трех летних месяцев – июнь, июль, август. Среднее максимальное количество дней с жидкими осадками (июнь) – 17. Дата появления снежного покрова – 8 октября, дата схода снежного покрова – 5 мая. Дата образования устойчивого снежного покрова – 21 октября, дата разрушения устойчивого снежного покрова – 23 апреля. Снежный покров маломощен, средняя глубина его 25-36 см, по северу района 53-60 см, лежит с октября по апрель, тает постепенно.

Огоджинское муниципальное образование расположено в северной части Селемджинского района и занимает территорию в 1467 га.

Протяженность муниципальных дорог составляет 7,52 км. Протяженность дорог, связывающих поселение с районным центром – 96 км.

В геологическом отношении Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь расположена в одноименном приразломном прогибе на стыке Буреинского массива и Амурско-Охотской синклинали.

2.2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ШАХТНОГО (КАРЬЕРНОГО) ПОЛЯ

Геологическое изучение Селемджинского района первоначально было связано с поисками и разведкой россыпей и коренных рудопроявлений золота.

Огоджинское угольное месторождение открыто в 1930 г. Геологическое строение и угленосность месторождения изучались Г.К. Цивилевым (1933-1934 гг.), А.А. Пятаде (1934 г.), Г.П. Воларовичем (1936 г.) и др. В 1937 г., по работам 1930-1934 гг., ТКЗ Дальгеотреста, утверждены запасы каменного угля по участку «Красная речка» в количестве 794 тыс. т категорий В+С₁ (протокол № 1 от 10.01.1937 г.

В 1949-1950 гг., выполнены инженерные изыскания под площадку Огоджинской ЦЭС и будущий поселок, в которых отмечено наличие многолетней мерзлоты, талики под р. Огоджой, уточнил границы гранитного выступа, элементы падения пород огоджинской свиты на контактах с ним.

В 1951 г. участок «Центральный» разведан ДВГУ путем проходки шурфов и бурения скважин. Запасы угля для открытой добычи утверждены в количестве 3009 тыс. т категорий В+С₁, протокол ДВТКЗ № 20, 1952 г. Достоверность и категорийность балансовых запасов не соответствуют современным требованиям.

В 1957 г. геологами Огоджинской ЦЭС выполнена доразведка участка Красная речка по выходам пластов VII и VIII в полосе протяженностью 0,9 км. Разведанные запасы нигде не утверждались, а материалы разведки были потеряны. Разрез эксплуатировался с 1959 по 1970 гг. Числящиеся на балансе запасы по категориям А+В+С₁ – 584 тыс. т (протокол № 1, 1937 г.) не имеют точной привязки и фактически полностью отработаны.

В 1957 г. партия № 16 Северной экспедиции (Козицкий В.А., Лобачев В.М.) при поисках урана вскрыла в междуречье Большой и Малой Курбы пласт угля сложного строения мощностью 28 м. Новый участок (Контактный) был рекомендован для детальной разведки.

В 1954 г., при геологической съемке масштаба 1:500000, Д.А. Кириковым установлены угленосные отложения в низовьях р. Гербикан. В 1958 г., при поисках россыпей золота, здесь двумя скважинами вскрыто два пласта угля мощностью 2,0 и 9,0 м. В этом же году В.И. Малыгиным выполнены поисково-ревизионные маршруты в бассейне рек Гербикан, Дигаткан, Огонер, Огоджа, Сугода, Нанаки. Им были обобщены результаты всех предыдущих исследователей и дана перспективная оценка всей Гербикано-Огоджинской угленосной площади.

В 1958 г., в контурах Огоджинского и Сугодинского месторождений, проводились поисковые работы В.И. Малыгиным (1959 г.), в 1958-1960 гг. – В.К. Грабовским (1960 г.).

В 1989 г. Зейской поисково-съёмочной экспедицией проведена геологическая съемка масштаба 1:50000.

В том же году на Гербикано-Огоджинской площади были начаты наземные геофизические работы масштаба 1:50000, включающие методы ВП-ЭП, ЕП, ВЭЗ,

ВЭЗ-ВП, магниторазведку (Огоджинская геофизическая партия Нижне-Амурской экспедиции ПГО Дальгеология). Ими были выполнены опытные работы по двум буровым линиям на Огоджинском месторождении и площадные работы на Сугодинском участке (20 км²). По мнению авторов отчета (Вертоградов В.В., 1990 г.), применяемый комплекс методов позволяет выделить в разрезе пачки сближенных угольных пластов, силлы интрузивных пород, породы фундамента и островную многолетнюю мерзлоту. Заверка результатов геофизических работ на Сугодинском участке по линии 2-2 (геофизические профили 60-70) не подтвердила высокую достоверность интерпретации применявшегося комплекса методов. На месте предполагаемой площади распространения огоджинской свиты с мощным пластом угля оказался выступ пород фундамента, а мелкая дайка андезитов превратилась в силл андезитовых порфиритов мощностью более 150 м. В северной части этой площади буровых работ не проводилось. По Курбайскому проекту (1990-93 гг.) наземные геофизические работы должны были быть выполнены на всей Гербикано-Огоджинской площади. Геофизическая партия Амурской ГРЭ в 1990-91 гг. выполнила их лишь на Огоджинском месторождении, однако из-за низкой квалификации исполнителей результаты полевых работ к отчету по поисковым работам 1993-94 гг. на Сугодинском участке не были обработаны.

В 1985-1990 гг., поисковые и поисково-оценочные работы проведены Ю.А. Агафоновым. Пробурено 100 скважин по сети 1,0-2,5 кмх250-600 м. Подсчитаны запасы категории С₂ на площадях, примыкающих с северо-востока к балансовым запасам участка Контактный, к югу от балансовых запасов участка «Центральный», а также в двух отдельных блоках, в пределах которых слабо проявлены тектоника и магматизм. Запасы каменного угля центральной части Огоджинского месторождения утверждены в количестве 80980 тыс. т категории С₂, протокол ЦКЗ № 10, 1989 г.

В 1989-1995 гг., проводилась предварительная разведка Огоджинского месторождения скважинами колонкового бурения, достигнутая плотность разведочной сети – 250×500 м. Запасы угля по результатам геологоразведочных работ 1989-1995 гг. не утверждались.

По результатам количественной и геолого-экономической оценки ресурсов углей Амурской области по состоянию на 01.01.1998 г., были оценены прогнозные ресурсы каменного угля Огоджинского месторождения до глубины 300 м в количестве 171 млн т категории P_1 (из них 65 млн т для открытой добычи, в контуре линейного коэффициента вскрыши до 15), 9 млн т категории P_2 (из них 3 млн т для открытой добычи). Часть ресурсов категории P_1 (3,7 млн т для открытой добычи – блок 9, пласт V-VI) была оценена за контуром лицензионного участка Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь. Ресурсы угля Огоджинского месторождения были апробированы протоколом НТС Амурнедра от 18.12.2009 г., № 918.

На участке «Центральный», который в настоящее время находится за пределами участка Огоджинский, в период предварительной разведки 1989-1995 гг. дополнительно было пройдено 12 скважин по сети 200×300 м. По результатам разведки в 2004 г. произведен пересчет балансовых запасов угля участка «Центральный», утверждены запасы угля для открытой добычи в количестве 1761,5 тыс. т категорий $B+C_1$, 651,9 тыс. т категории C_2 , протокол Амур ТКЗ № 561 от 18.06.2004 г. Из них 1525,2 тыс. т категорий $B+C_1$, 389,6 тыс. т категории C_2 поставлены на баланс ООО «Амурский уголь» (лиц. СЛД № 00001 ТЭ), 236,3 тыс. т категории C_1 , 262,3 тыс. т категории C_2 по состоянию на 01.01.2015 г. были оставлены на балансе в группе Госрезерв.

В 2015 г. ООО «Огоджинская угольная компания» был получен лицензионный участок недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь для геологического изучения, включающего поиски, оценку и разведку месторождений полезных ископаемых, и добычи полезных ископаемых, в том числе использования отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств.

В соответствии с письмом Амурнедра № 06-37/218 от 18.02.2016 г. запасы каменного угля Огоджинского месторождения, ранее учтенные в нераспределенном фонде, на основании лицензии БЛГ 15900 ТР переданы на баланс предприятия ООО «Огоджинская угольная компания».

В 2017-2019 гг., ООО «СГП-Геология» геологоразведочные работы поисковой и оценочной стадии были выполнены на участке Огоджинский. Геологоразведочные работы проводились путем бурения скважин колонкового вращения.

тельного бурения с полным отбором керна, сопровождающиеся комплексом геофизических исследований в скважинах, опробования угольных пластов и лабораторных исследований проб. Всего, в ходе работ поисковой и оценочной стадии на участке Огоджинском (площадью 83,4 км²) пробурено 44 скважины общим объемом 13583 м на 15 разведочных линиях. Параметры разведочной сети выдержаны в соответствии с проектом.

По результатам выполненных ранее поисковых и поисково-оценочных работ 1985-1995 гг., а также поисково-оценочных работ 2017-2019 гг., составлено ТЭО временных кондиций с подсчетом запасов и оценкой ресурсов угля на участке Огоджинский, определена экономическая эффективность отработки запасов открытым и подземным способом.

В 2020 г. ООО «СГП» был составлен «Геологический отчет с подсчетом запасов каменного угля на участке Огоджинский в лицензионных границах Сугодинско-Огоджинской угленосной площади в Селемджинском районе Амурской области Лицензия БЛГ 15900 ТР (по состоянию на 01.01.2020 г.)» [3] (протокол ГКЗ № 6351 от 07.05.2020 г. (приложение D, книга 2)).

2.3 ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ШАХТНОГО (КАРЬЕРНОГО) ПОЛЯ

Протоколом ГКЗ № 6351 от 07.05.2020 г. (приложение D, книга 2) участок Огоджинский Огоджинского каменноугольного месторождения в соответствии с «Классификацией запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» [4] по сложности геологического строения отнесен к 3 группе, по степени изученности к группе оцененных.

2.3.1 СТРАТИГРАФИЯ, ЛИТОЛОГИЯ

Огоджинская впадина заполнена осадочными образованиями нижнего мела (огоджинская свита) с силлами, дайками и лакколитами субвулканических пород. Северное обрамление ее представлено вулканитами нижнего мела и метаморфическими породами среднего протерозоя. С юга впадина ограничена среднепалеозойскими гранитоидами. На северо-востоке нижнемеловой покров прорван малыми интрузиями позднего мела. По долинам рек развиты четвертичные образования.

Протерозойская группа. Средний отдел. Златоустовская свита (PR₂zl).

Свита представлена толщей зеленовато-серых филлитов, мета-песчаников, кварц-серицитовых сланцев, кварцитов. Отложения свиты закартированы по правобережью р. Сугоды за пределами угленосной площади. Общая мощность толщи достигает 1500-1700 м. По материалам геологической съемки масштаба 1:50000 1990-1993 гг., эта толща отнесена к среднему палеозою.

Мезозой. Меловая система. Огоджинская свита (K_{1og})

Отложения огоджинской свиты выходят на поверхность в долине реки Гербикан, ручьев Дигаткан и Огонер, в междуречье Огоджа-Сугода, в верховьях рек Сугода, Нанаки, образуя узкую, шириной 1-8 км, протяженностью до 120 км, полосу между южной границей покрова эффузивов и гранитным массивом. Вся Гербикано-Огоджинская угленосная площадь делится на западную (Гербиканский и Гербиконо-Дигитканский участки в бассейне реки Гербикан и верховье ручья Дигаткан, водораздел ручья Дигаткан и реки Огоджа), центральную (Огоджинский участок, в междуречье рек Огоджа и Сугода) и восточную (Сугодинский участок, в верховьях рек Сугода и Нанаки) части. Все они являются фрагментами когда-то единой структуры. Западная часть отделена от центральной и восточной тектоническим нарушением регионального значения. Между центральной и восточной частями условная граница проходит по р. Сугода.

Терригенно-осадочные отложения огоджинской свиты залегают на неровной эродированной поверхности гранитного фундамента. Падение пород моноклинальное к северу и северо-востоку под углом 8-12°, с увеличением его до 20-25°, реже до 30-45° вблизи тектонических нарушений и крупных интрузивных тел (лакколитов). Общая мощность осадочной толщи, по материалам геологической съемки масштаба 1:200000, достигает 800-1150 м.

На Гербикано-Огоджинской угленосной площади, в пределах которой выделен участок недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь, степень изученности разреза огоджинской свиты различная. Наиболее изученным является Огоджинское месторождение (междуречье Огоджа-Сугода). На Гербикано-Дигитканском (бассейн р. Гербикан и верховьев руч. Дигаткан) и Сугодинском (бассейн верхнего течения р. Сугоды) участках выполнены лишь поисковые работы на уголь с получением перекрытых разрезов свиты по профилям вкрест простирания пород (через 3-4 км на Гербиканском и Гербикано-Дигитканском участках и 2 км – на Сугодинском) в полосе развития промышленных пластов

угля. Мощность полученных перекрытых разрезов свиты составила на Герби-кано-Дигитканском участке 960 м, на Сугодинском – 840 м, на Гербижанском и Огоджинском – до 880 м. В западной части площади Гербижанско-Огоджинской площади отложения огоджинской свиты зафиксированы лишь редкими геологическими маршрутами или выделены при дешифрировании аэрофотоснимков.

Огоджинская свита повсеместно представлена комплексом угленосных и безугольных отложений, перемежающихся в разрезе в одной и той же последовательности, идентичным набором литологических разновидностей пород (алевролиты, песчаники, гравелиты, конгломераты, каменные угли, и, редко, туфы). Мощности угольных и безугольных циклов, их количество, характер ритмичности осадконакопления, в общих чертах, одинаковы. Имеются различия в колебании мощности осадочных циклов, строении и гранулометрическом составе пород, обусловленные непостоянством эндогенно-тектонического режима в период осадконакопления. Количество пластов (групп пластов) угля, содержащихся в осадочной толще, в основном выдерживается по площади (пласты V-VI, VII, VIII, IX, X, XII).

Всего на Гербижанско-Огоджинской угленосной площади вскрыто более 20 пластов угля, из них 6-10 имеют рабочую мощность. Осадочная толща по угленасыщенности разделена на три части: нижнюю (со слабой угленосностью), среднюю (угленосную) и верхнюю (слабопродуктивную). Коэффициент угленосности огоджинской свиты на участке Огоджинский составляет 15,3 %.

Нижняя часть свиты вскрыта скважинами в западной и восточной частях Гербижанско-Огоджинской площади, на участках Гербижанском, Гербижанско-Дигитканском и Сугодинском, заполняет углубления палеозойского фундамента, сложена грубозернистыми песчаниками, гравелитами, конгломератами. В центральной части площади, на участке Огоджинском, отложения ее отсутствуют. На Гербижанском участке нижняя часть представлена тремя мощными циклами осадконакопления, ее мощность достигает 300-420 м. Нижний – безугольный цикл, с резким преобладанием грубозернистой составляющей. В основании разреза вскрыты отложения конусов выноса, представленные крупнозернистыми песчаниками, гравелитами с прослоями алевролитов. Мощность их 100-150 м, угол падения до 25-30°. Вверх по разрезу отмечается постепенное выполаживание углов падения пород. Русловые осадки средней части разреза (до 110 м) представлены

грубозернистыми конгломератовидными песчаниками с линзами конгломератов кварцевого состава. Выше по разрезу они сменяются ритмично переслаивающимися алевролитами и песчаниками (отложения поймы) с тонкими невыдержанными пластами каменного угля мощностью от 0,3 до 1,8 м (пласты I-IV). К востоку, на Гербикано-Дигитканском участке при аналогичном строении нижней части свиты, количество пластов угля в ее разрезе сокращается до одного с увеличением мощности до 2,7 м, а осадки содержат большую примесь туфогенного материала и прослой туфов. Общая мощность слабоугленосной части свиты достигает 320-420 м. На Сугодинском участке мощность слабоугленосной части свиты не превышает 130 м. максимальные мощности вскрыты скважинами на линии 4-4, к западу и к востоку от нее мощность этой части разреза сокращается до 15 м. В разрезе преобладают неотсортированные грубозернистые песчаники, дресвяники с обломками гранитов, линзами гравелитов, кварцевых конгломератов (фашии подножия склонов и русел горных водотоков). Они перемежаются с линзами мелкозернистых песчаников и алевролитов. Завершают циклы пласты угля (IV-1, IV-2) и прослой углистых пород мощностью от 0,4-0,8 до 5,0-7,0 м. Последние очень не выдержаны. Расстояние между пластами в вертикальном разрезе – 20-35 м.

Продуктивная угленосная часть разреза огоджинской свиты распространена на всей площади огоджинской впадины. Она согласно перекрывает нижнюю толщу, а при ее отсутствии залегает непосредственно на гранитном фундаменте. Она представлена 4-6 крупными циклами, сложного строения, с преобладанием грубо- или тонкозернистой составляющей, завершающимися мощными пластами каменного угля. Мощности их по площади относительно выдержаны и увеличение обычно объясняется расщеплением пластов с усложнением строения циклов, а в отдельных случаях «раздувом» за счет внедрения мощных интрузивных тел.

В основании I цикла лежит горизонт гравелитов, конгломератовидных песчаников с линзами конгломератов мощностью до 40 м. Выше по разрезу он постепенно сменяется песчаниками и алевролитами (16-20 м). Завершает цикл сверхмощный угольный пласт V-VI (40-55 м), содержащий до 11 пачек угля, разделенных породными прослоями. Простое строение имеет этот цикл только в районе участка Контактного. К северу и юго-востоку он усложняется за счет

расщепления пласта V-VI. В районе карьера «Красная речка» мощность цикла I сокращается до 40-50 м с уменьшением зернистости осадков и утонением пласта V-VI. На Гербиканском и Гербикано-Дигитканском участках цикл I состоит уже из двух угольных циклов (ритмов) сложного строения. При сохранении стабильных условий в центральной части площади, здесь процесс угленакопления был прерван погружением поверхности торфообразования, что привело к расщеплению пласта V-VI с образованием группы пластов простого строения. Нижний цикл имеет симметричное строение, а верхний – явно асимметричен в сторону тонкозернистых осадков. Мощность цикла I достигает здесь 120 м. На Сугодинском участке цикл I имеет мощность от 130 до 80-90 м. На западе участка он представлен пятью элементарными циклами (ритмами): три из них завершаются угольными пластами, два – углистыми породами. Мощность элементарных циклов – 15-35 м. К востоку участка строение цикла I упрощается до двух угольных циклов с двумя мощными (до 9,0-18,7 м) пластами V и VI.

II и III циклы осадконакопления представлены мелко- и тонкозернистыми породами руслово-пойменного комплекса фаций. Отложения торфяно-болотного комплекса в них по площади не выдержаны. Мощные угольные пласты переходят в углистые породы, расщепляются на серию более тонких. На участке Огоджинский цикл II в основном включает алевролиты с пластом угля или прослойком углистых пород, мощность его – 20-50 м. Завершается 1-2 пластами угля (группа пластов VII) или прослойком углистых пород, пласт VII имеет рабочую мощность на разведочных линиях 7-7, 10-17, 25-27. На востоке, на участке Сугодинский цикл II увеличивает мощность до 60-80 м. Строение имеет сложное, с нечетко выраженной ритмичностью.

Цикл III, несущий в себе пласт (пласты) VIII, на большей части угленосной площади имеет мощность 30-50 м и только в бассейне р. Сугоды достигает 80-100 м.

Суммарная мощность сближенных пластов VII, VIII достигает 8-10 м.

Мощность угольных циклов по площади изменяется от 30 до 80 м, IV цикл угленосной толщи завершается пластом IX. Он является самым выдержанным и вскрыт на всем протяжении Гербикано-Огоджинской площади. Преобладающим фациальным комплексом этого цикла являются пойменные отложения, пред-

ставленные алевролитами с подчиненными прослоями песчаников. Грубозернистые гравелитистые песчаники и гравелиты не имеют широкого распространения. Мощность пласта (группы пластов) IX на Гербикано-Дигатканском участке не превышает 5-7 м, на Огоджинском месторождении – от 3 до 18 м, на Сугодинском участке – от 2 до 9 м. Суммарная мощность цикла V на Гербикано-Дигатканском участке – 110-160 м. На Огоджинском месторождении с запада на восток она сокращается со 140 до 55 м, на Сугодинском участке – от 30 до 70 м. VI цикл, завершающийся пластом X, отнесен к продуктивной угленосной толще. Мощность цикла здесь в восточном направлении увеличивается от 60 до 140-170 м. Цикл сложный, состоит из 3-5 ритмов чередования грубозернистых песчаников, алевролитов, прослоев углистых алевролитов. Полная мощность продуктивной угленосной толщи – 260-300 м, на Огоджинском месторождении (с пластом X) – до 370 м.

Верхняя слабопродуктивная часть разреза огоджинской свиты изучена недостаточно. Полные перекрытые разрезы ее получены лишь по отдельным линиям. Нижняя часть толщи представлена мелкозернистыми осадками озерно-пойменного комплекса фаций с тонкими прослоями углистых пород (мощностью 0,3-2,1 м) и редкими линзами угля. Наиболее выдержанным из них на Огоджинском месторождении является пласт XI, залегающий в 40-60 м над пластом X. Его мощность не превышает 0,8-1,0 м. Мощность этой части разреза составляет 100-140 м. Выше по разрезу наблюдается ритмично переслаивающаяся толща песчаников и алевролитов. Для нее характерно полное отсутствие каких-либо корреляционных признаков для увязки по простиранию толщи. Лишь в 60-140 м ниже пласта XII наблюдается 2-3 горизонта грубозернистых песчаников, различаемых по гамма-активности на диаграммах каротажа. Пачка алевролитов мощностью 25-40 м и пласт XII мощностью от 3 до 9 м завершают эту монотонную толщу. Мощность безугольных отложений между пластами X и XII на Огоджинском месторождении изменяется от 350 до 500 м, на Сугодинском участке – 160-170 м. Самая верхняя безугольная часть разреза огоджинской свиты (над пластом XII) сложена преимущественно алевролитами с прослоями песчаников, гравелитов, реже – углистых алевролитов (5-8 ритмов). Мощность ее 80-100 м. Полная

мощность верхней слабопродуктивной части разреза на Гербикано-Огоджинском месторождении увеличивается до 420-600 м, на Сугодинском участке снова сокращается до 300-400 м.

Литологический состав огоджинской свиты довольно однообразный: полимиктовые песчаники различной зернистости, алевролиты, гравелиты, конгломераты, каменные угли, углистые алевролиты и песчаники, реже аргиллиты, туфы. Все осадки содержат значительную примесь туфогенного материала, мелкий растительный детрит, углистую пыль. В зависимости от этого их цвет меняется от пепельно-серого до темно-серого или зеленовато-серого. Пелитовые и алевроитовые туфы имеют зеленовато-серую окраску.

Огоджинский прогиб является северным флангом Буреинского. В нижнемеловой период они развивались довольно синхронно и имели одинаковые условия формирования осадков. В отчете 1995 г., были выделены следующие литогенетические типы пород, характеризующие фациальную обстановку континентального осадконакопления в Буреинском прогибе:

- неслоистые, косослоистые гравелиты, дресвяники, грубозернистые песчаники с гравием – отложения конусов выноса в предгорьях;
- конгломераты, конгломератовидные песчаники – отложения русел горных рек;
- мелко-, средне-, крупнозернистые песчаники и туфопесчаники – отложения русел;
- алевролиты крупнозернистые с тонкими прослоями аргиллитов и туфов – пойменные отложения;
- алевролиты, аргиллиты, туфы горизонтально- и волнисто-слоистые – отложения озерного мелководья;
- листоватые тонкослоистые алевролиты, туфоалевролиты и аргиллиты – отложения зарастающих озер;
- песчаники, алевролиты – отложения заливных озер;
- неслоистые алевролиты, аргиллиты, туфы – отложения застойных озер;
- черные углистые породы (углистые алевролиты, аргиллиты, туффиты) с равномерно рассеянным углистым веществом – отложения заливных болот, заболачивающихся озер;

– угли со слоистой, тонкослоистой, реже – массивной текстурой – отложения застойных, слабопроточных и проточных торфяных болот.

Гравелиты, дресвяники, песчаники с гравием и галькой, конгломераты формировались в предгорьях у подножий склонов. Руслово-пойменные осадки представлены песчаниками, алевролитами, туфопесчаниками, туфами. Озерные фации представлены слоистыми алевролитами, аргиллитами, туфами и мелкозернистыми песчаниками. Черные углистые породы и угли являются отложениями заболачивающихся озер, застойных и слабопроточных торфяных болот. Отложения свиты имеют циклическое строение. Каждый элементарный цикл начинается грубыми отложениями руслово-пойменного комплекса, заканчивается тонкими осадками озер и болот, углями и углистыми породами.

Накопление органического материала происходило в условиях торфяных болот и мелких заливных озер не только в пределах долин, но и на плоских водоразделах. Мелкие водные потоки в предгорьях не имели четко выраженного русла, их подвижный режим миграции обусловил ритмичное чередование руслово-пойменных грубозернистых песчаников и алевролитов в пределах всей угленосной площади. Появление в разрезе гравелитов и конгломератов гранитного состава свидетельствует о постепенном увеличении площади седиментации бассейна, изменении базиса эрозии временных и постоянных водотоков.

Конгломераты мелко-среднегалечные серого, темно-серого цвета. Галька овальная, слабоуплощенная, нередко угловатая, полуокатанная. Обломочный материал не отсортирован. Размер галек – 2-10 см. В составе их преобладает кварц, слюдисто-кварцевые, слюдисто-кварцевополевошпатовые сланцы, гнейсы, граниты, андезиты и их туфы. Последние встречаются значительно реже. Заполнителем служит разнозернистый гравийно-песчаный материал того же состава, скрепленный глинисто-слюдистым цементом. Включения органического материала в виде тонкой примеси, мелких и крупных обломков детрита располагаются беспорядочно, скапливаясь в мелких порах, линзах, прослоях, нередко ассоциируя в цементе с гидрослюдами, слюдами, глинистым материалом.

Гравелиты – породы серого, коричневатого-серого, зеленоватого-серого цвета. Содержание гравия, мелкой гальки преимущественно кварцевого состава, неоднородное, изменяется в широких пределах (от 20 до 70 %). Заполнителем являются разнозернистые песчаники, алевролиты, органический материал. Цемент

поровый и пленочный, по составу существенно гидрослюдистый с примесью карбоната, хлорита, глинистых минералов. На гранитном фундаменте широкое распространение получили базальные гравелиты, дресвяники, образовавшиеся из продуктов разрушения палеозойских гранитов. Они состоят из обломков кварца, полевого шпата, плагиоклаза, сцементированных каолинит-серицит-монтмориллонитовым материалом. Различить сильно выветрелые катаклазированные граниты и гранитные дресвяники помогает лишь примесь органического материала в цементе пор и тонких прослоях.

Песчаники. По размеру обломков и степени сортированности их выделяют крупно- средне- мелко- и разнозернистые, гравелистые. Это наиболее распространенные породы Огоджинского месторождения. По микроскопическому описанию они на 80-95 % состоят из обломков кварца, кремнистых пород, плагиоклаза, глинисто-кремнисто-слюдистых сланцев, слюды. Обязательным компонентом в песчаниках является примесь органического материала (растительная, пыль, детрит). Цемент глинисто-гидрослюдистый с включениями хлорита, сидерита. Интенсивное окисление сидерита, лимонитизация способствуют образованию буровато-серых ореолов вокруг них.

Алевролиты серые, темно-серые, зеленовато и буровато-серые. Различают тонко- и грубозернистые разновидности. Обломочный материал (до 60 %) представлен кремнистыми породами, кварцем, слюдами. Цемент базальный сидеритовый, известковистый, гидрослюдистый пленочный. Текстура от тонко до мощнослоистой. Мелкие включения и тонкие прослои растительного детрита также обуславливают волнистую, прерывистую, косую, горизонтальную и другие типы слоистости, характеризующие условия осадконакопления. Нередко в алевролитах наблюдаются отпечатки флоры различной степени сохранности.

Аргиллиты пользуются весьма ограниченным распространением, встречаясь в виде тонких прослоев, линз. Цвет от серого до темно-серого в зависимости от примеси углистого материала.

Туфы – породы серой, светло-серой, буровато-желтой окраски. По зернистости различают алевро-пелитовые, псаммитовые, псефитовые разновидности реликтовой и кристаллокластической структуры. Пирокластический материал составляет до 70-80 % объема породы и представлен пеплом с остроугольными облом-

ками кристаллов полевого шпата, кварца, вулканического стекла. Цементирующая масса сложена стекловатыми агрегатами с пепловыми частицами и имеет буровато-зеленую окраску за счет процессов хлоритизации, ожелезнения, пятен и прожилков карбонатов, гидрослюд, серицита и цементов. Визуально туфы представляют плотную, вязкую, зернистую породу, нередко схожую с песчаником или интрузивный аналог туфа (андезит, андезито-дацит). Прослой туфоаргиллитов часто отмечаются в угольных пластах, на контактах с ними (пласты V-VI, VIII). Примесь туфогенного материала отмечается во всех породах огоджинской свиты. Количество его находится в прямой зависимости от времени усиления или ослабления вулканической деятельности по обрамлению Огоджинского прогиба. Привнос туфогенного материала осуществляется как аэральным, так и водным путем.

Нижнемеловой возраст отложений огоджинской свиты определен по отпечаткам флоры и подтвержден спорово-пыльцевым анализом образцов.

Андезитовая толща ($K_1\alpha$) залегает в виде покрова эффузивов и туфов, перекрывающего на большей части Гербикиано-Огоджинского осадочные отложения свиты, а за его пределами – метаморфические образования среднего протерозоя и позднепалеозойские гранитоиды Буреинского массива. Сложена толща перемежающимися горизонтами туфов, туфоконгломератов, туфобрекчий с покровами андезитов, андезитовых порфиритов и порфиров, лавобрекчиями. В основании толщи (около 300 м) залегают псефитовые, псефито-псаммитовые туфы, туфоконгломератов, туфобрекчий (до 90 % объема) с маломощным покровом порфиритов. Выходы этих пород зафиксированы по южному обрамлению покрова эффузивов, вскрыты единичными скважинами. Контакт с нижележащей толщей не зафиксированы.

Верхняя часть покрова сложена лавоизлияниями порфиритов, андезитов, их туфов и лавобрекчий (до 600 м). Предполагается следующая последовательность их залегания: лавобрекчий андезитовых порфиритов, андезитовые порфириты, андезиты. Общая мощность всего комплекса вулканогенных пород, слагающих покров – более 900 м, границы определены довольно условно по редким геологическим маршрутам, дешифрированию аэрофотоснимков, геофизическим данным.

Четвертичная система. Рыхлые четвертичные образования поймы, русла, надпойменных террас современной гидросети завершают историю геологического развития района. Их площадное распространение определено по материалам съемки масштаба 1:50000, по геоморфологическим особенностям современного рельефа.

Нерасчлененные верхнечетвертичные современные образования (Q_{III-IV}). К ним отнесены аллювиальные, аллювиально-пролювиальные и делювиально-пролювиальные отложения. Они представлены супесями с гравием, галькой, валунами, суглинками с дресвой, щебнем, глыбами коренных пород разного состава. Они слагают надпойменные террасы, пойму, прирусловые части мелких водотоков, подножья склонов, развиты в виде фрагментов на участках расширения речных долин. Мощность аллювиальных отложений достигает 10-12 м, аллювиально-пролювиальных и делювиально-пролювиальных отложений не превышает 4-5 м.

Современные аллювиальные отложения (Q_{IV}) включают аллювиальные отложения русел, низкой поймы, а также аллювиальные и делювиальные отложения склонов. Руслово-пойменные осадки представлены песчано-гравийно-галечниковым материалом полимиктового состава (алевролиты, песчаники, порфириты, андезиты, граниты). Рыхлые элювиально-делювиальные отложения склонов представлены щебнем, глыбами пород материнского состава, скрепленных песчано-глинистым заполнителем, почвенно-дерновым покровом. Их мощность не превышает 2-4 м. Обнаженность района слабая. Выходы коренных пород огоджинской свиты единичны.

Интрузивные образования района по возрасту разделены на позднепалеозойские, раннемеловые, позднемеловые.

Позднепалеозойские интрузивные образования (γC_{2-3t_3}) представлены порфировидными биотитовыми, роговообманковыми, роговообманково-биотитовыми гранитами второй фазы тырмо-буреинского комплекса интрузий. Они слагают южный борт Гербикано-Огоджинского прогиба и фундамент впадины. Это массивные светло-серые, розовато-серые средне- и крупнозернистые породы гранитной структуры, состоят на 30-35 % из плагиоклаза, 20-30 % полевого шпата, 25-30 % кварца, 4-5 % биотита, роговой обманки или других темноцвет-

ных минералов. Порфиридные выделения (до 4-5 см) представлены микроклином. Из аксессуарных минералов встречаются сфен, ортит, циркон, апатит. В скважинах гораздо чаще вскрываются интенсивно измененные катаклазированные граниты. В них дробленные кристаллы полевого шпата, кварца. Выветрелая основная масса нередко перекристаллизована, по ней развит серицит, карбонат, гидроокислы железа.

Раннемеловые интрузии представлены андезитами, андезито-базальтами, андезитовыми порфиритами ($\alpha\text{лК}_1$), дацитовыми ($\epsilon\text{л}$), андезито-дацитовыми ($\alpha\epsilon\text{л}$), диабазовыми ($\gamma\text{л}$) порфиритами, кварцевыми диоритовыми порфиритами. Эти породы образуют крупные лакколиты, силлы и дайки, разбросанные неравномерно по площади и в вертикальном разрезе Гербикано-Огоджинской угленосной площади. В плане они имеют овальную форму размером от 0,5x0,8 до 2x3 км, нередко сопровождаются серией мелких пластообразных тел (силлов), приуроченных к угольным пластам, продуктивным горизонтам. В поперечном сечении лакколиты представляют собой мощные пластовые тела грибообразной формы. Их мощность в центральной части свода достигает 100-250 м при протяженности до 1,5-3,0 км. Крупные лакколиты и силлы создают положительные формы рельефа, легко дешифрируются на аэрофотоснимках. Мощность пластообразных слабосекущих тел (силлов) – от 1-2 до 50-60 и более м, протяженность – сотни метров. Крутопадающие дайки в рельефе слабо выделяются, они маломощные (до 1-5 м), приурочены к тектоническим нарушениям и, по-видимому, служили подводными каналами при создании многоярусной системы силлов, внедряющихся в ослабленные горизонты продуктивной толщи. Определенной закономерности изменения вещественного литологического состава от формы, размеров и глубины залегания тел пока не выявлено. Существенного контактового воздействия интрузивных тел на породы осадочной толщи не отмечено. Мощность кремнелых, окварцованных, карбонатизированных пород на контактах с ними обычно не превышает 0,5 м. Контактный метаморфизм углей проявлен весьма широко. При внедрении тел в угольные пласты угли марок Д и Г переходят в СС, Т, А на контактах с ними, а вблизи мощных пластообразных тел отмечаются обширные площади метаморфизованных углей. На отдельных участках угольные пласты полностью или частично ассимилированы дайками.

Андезиты, андезито-базальты, андезитовые порфириды – зеленовато-серые, темно-зеленые, светло-зеленые плотные вязкие породы с порфировой структурой, макроскопически афонитовой или пилотакситовой основной массой. Текстура массивная, реже неотчетливо флюидальная. Большая часть из них претерпела существенные вторичные изменения (каолинизированные, карбонатизированные, альбитизированные, серицитизированные, хлоритизированные породы). Порфировые выделения представлены фенокристаллами плагиоклаза и темноцветных минералов. Они составляют 10-30 % от основной массы. Плагиоклаз во вкрапленниках замещается карбонатом, каолинитом. Темноцветные минералы представлены роговой обманкой, пироксеном, биотитом. Они так же интенсивно замещены хлоритом, кальцитом. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза, кварца, темноцветных минералов, вулканического стекла, рудных минералов (магнетит, сидерит, пирит). Кальцит развивается внутри плагиоклазовых вкрапленников по трещинам спайности, плоскостям двойникования. Неравномерная кальцит-кварцевая минерализация отмечается по корам кавернозности и в пустотах. Кварц в основной массе также встречается в виде мелких ксеноформных зерен, выполняющих промежутки между микролитами плагиоклаза. Андезитовые миндалекаменные порфириды имеют миндалекаменную текстуру: в округлых овальных и крупных порах и пустотах развит халцеподобный кварц, кальцит, иногда отмечаются включения пирита. Структура пород порфировая, гломеропорфировая, текстура миндалекаменная, пилотакситовая. В порфировых выделениях плагиоклаз и темноцветные минералы идиоморфной формы, нередко в виде зональных сростков. Все они изменены, замещены карбонатом, хлоритом, серицитом. Основная масса состоит из беспорядочно ориентированных микролитов и лейстплагиоклаза, темноцветных и рудных минералов, зерен кварца, погруженных в хлорит-лейкоксен-кальцитовый базис.

Диоритовые порфириды, кварцевые диорит-порфириды – это темно-серые, зеленовато-серые породы порфирового сложения. Основная масса мелкокристаллическая, гипидиоморфозернистая. Вкрапленники кристаллов составляют 40-60 % объема породы. Они представлены плагиоклазом (60-70 %), биотитом, роговой обманкой, реже – кварцем и микроклинным пироксеном. Из аксессуарных минералов отмечаются апатит, циркон, рутил, сульфиды. Вторичные изменения ведут к замещению некоторых из них каолинитом, хлоритом.

Все раннемеловые интрузивные породы близки по составу, текстуре, цвету. Интенсивные вторичные изменения (карбонатизация, каолинизация, хлоритизация) привели к существенному изменению их облика. Наличие свободной углекислоты вблизи угольных пластов в подземных водах ускоряет эти процессы. Осветленные выветрелые породы визуально трудно различимы между собой. Особенно сильно изменился первоначальный литологический состав тонких крутосекущих тел. В большинстве скважин, на угольных карьерах секущие дайки представлены буровато-серыми глинами с мелким щебнем, дресвой интрузивных пород, литологический состав которых уже не различим.

Позднемеловые интрузии представлены гранодиоритами ($\gamma\delta K_2$). В между-речье Огоджа-Сугода, в верховьях руч. Б. Бургали по правобережью р. Сугоды штокообразные тела гранодиоритов прорывают вулканогенные породы нижнемелового покрова. В процессе геологической съемки масштаба 1:50000 (1990-1993 гг.) площадь их распространения существенно увеличилась.

Существенного контактового воздействия интрузивных тел на вмещающие уголь породы не отмечено, за исключением тонких, в несколько сантиметров, прослоев окремненных или окварцованных пород, наблюдаемых в стенках карьеров.

Угли же при внедрении силлов интрузивных пород подвергались магматогенному метаморфизму. При этом происходил контактовый метаморфизм углей под воздействием интрузивного тела с повышением степени метаморфизма до тощей и антрацитовой стадий. Метаморфизм углей сопровождался изменением витринитов и семивитринитов углей до фюзеноподобного вида (угли «сажистые», ассимиляция). Кроме непосредственного воздействия на уголь магматогенный метаморфизм, вызывая общее повышение геотермического поля, накладывающееся на нормальный фон, свойственный чисто региональному метаморфизму.

2.3.2 ТЕКТНИКА

Гербикано-Огоджинская угленосная площадь расположена в одноименном приразломном прогибе на стыке Буреинского массива и Амурско-Охотской синклинали. Сам прогиб является северо-западным флангом Хингано-Буреинского краевого прогиба. В региональном плане на тектонических картах Даль-

него Востока масштаба 1:5000000 (1992 г., И.В. Беляев, В.В. Быковский) эти краевые прогибы рассматриваются как платформенные элементы мезозойской складчатости – наложенные прогибы, разделенные в результате глыбовых движений фундамента на ряд впадин Гуджикскую, Тырминскую, Буреинскую, Огоджинскую. Юрско-меловой комплекс осадков представлен здесь терригенными отложениями. Магматические, вулканогенные образования расположены в Умлекано-Огоджинской вулканогенной зоне, находящейся севернее впадин. На схеме геолого-структурного районирования Хабаровского края и Амурской области масштаба 1:2500000 (В.И. Анойкин, А.Ф. Васькин, 1983 г.) также выделяется Огоджинская впадина, формирование которой связывается с процессами позднемезозойской тектономагматической, активизации по периферии Буреинского массива. По аналогии с Верхне-Буреинским прогибом по степени метаморфизма и дислоцированности весь комплекс пород района можно разделить на 3 структурных этажа.

Образования, слагающие нижний структурный этаж (фундамент впадины) представлены сложнодислоцированными метаморфическими породами протерозоя и интрузиями палеозойских гранитоидов.

Максимальное погружение пород фундамента в огоджинском прогибе – до 1,5-2,0 км. Второй структурный этаж представлен осадочными отложениями огоджинской свиты, залегающими моноклинально на эродированной поверхности фундамента с падением в северном, северо-восточном направлениях под углом 8-12°, реже – до 30°. К третьему структурному этажу отнесены вулканогенные образования андезитовой толщи, с явным угловым несогласием перекрывающие осадочные отложения огоджинской свиты и породы фундамента за пределами впадины. Заполнение прогиба грубозернистыми осадками началось с наиболее глубоко прогнутой части впадины, с постепенным расширением бассейна седиментации к юго-западу за счет трансгрессии на гранитный выступ. Ритмичное чередование мелко-, тонко- и грубозернистых осадков с прослоями углистых пород, пластами угля, относительно надежная увязка крупных седиментационных циклов по всей угленосной площади свидетельствует о формировании угленосной толщи, всех отложений огоджинской свиты в бассейне с единым географо-фациальным режимом. Усиление вулканической деятельности по

северному обрамлению прогиба сопровождалось значительным выбросом в атмосферу углекислых газов, плодородных пепловых туфов. Все это послужило благоприятной основой для бурного развития растительности. В условиях влажного климата на пенеппенизированной поверхности прогиба, с затрудненным дренажем поверхностных и грунтовых вод, шло трансгрессивное наступление торфяных болот на окружающую территорию. Болота, возникшие в результате обмеления, зарастания озер, постепенно захватывали плоские прибрежные пойменные равнины, а затем и пологие склоны водоразделов. Формированию мощных торфяников способствовало длительное устойчивое прогибание центральной части впадины.

До 70 % объема огоджинской свиты занимают осадки руслово-пойменного цикла фаций (песчаники, гравелиты, грубозернистые алевриты). Основная область сноса находилась севернее прогиба. Об этом свидетельствует полимиктовый состав пород. В составе гравия и гальки отмечается обилие сланцев, кварцитов при незначительном содержании гранитов. Достаточно высокая их окатанность свидетельствует о длительном переносе.

Центральную часть прогиба занимала межгорная аллювиальная равнина, вытянутая в близширотном направлении и дренировавшаяся крупной (магистральной) рекой. С севера и северо-востока равнина обрамлялась горным сооружением Тукурингро-Джагдинского эпигеосинклинального поднятия с отдельными вулканическими постройками. Отсюда по мелким водотокам и магистральной реке шло основное поступление обломочного материала. На юге равнина полого сочеталась с низкогорьем Буреинского массива с широкими слабо-наклонными поверхностями у основания предгорных плато. Стабильные периоды формирования мощных торфяников во впадине сменялись периодами погружения ее центральной части с одновременным поднятием поверхности окаймляющих ее структур. Многократное повторение этих процессов привело к формированию в огоджинской свите мощных угольных пластов и крупных пачек грубо- и тонкозернистых осадков в составе седиментационных циклов осадконакопления.

В постседиментационный период происходит активизация тектономагматической деятельности в самом прогибе. Блочные подвижки фундамента сопровождались внедрением в осадочную толщу крупных магматических тел, пликативной и дизъюнктивной деформацией ее на контактах с ними.

Формирование прогиба завершилось излиянием магмы на поверхность с образованием мощного обширного покрова эффузивов, на значительной площади перекрывшего продуктивные отложения огоджинской свиты.

Постседиментационные тектономагматические процессы определили современные контуры Гербикано-Огоджинской угленосной площади, перспективы промышленной угленосности отдельных участков. Крупные региональные разломы близширотного направления ограничивают западную часть площади с юга, восточную – с севера. В центральной части площади по ним проходит граница между гранитным массивом и покровом эффузивов. Ограниченные выходы огоджинской свиты здесь наблюдаются лишь в глубоких эрозионных врезках речных долин. Более мелкими тектоническими нарушениями близширотного и близмеридионального направлений западная часть площади разбита на несколько тектонических блоков. Углы падения пород в отдельных блоках достигают 40-45°.

В междуречье Огоджа-Сугода на Огоджинском месторождении крупные нарушения с амплитудой до 120-150 м зафиксированы в долинах ручьев Садыкова, Красного, Медвежьего и Костюковского. Более мелкие оперяющие разломы по обрамлению с востока г. Вольт (крупный лакколит) зафиксированы буровыми скважинами на линиях 22-25. Такие же разломы выявлены в верхней слабопродуктивной толще (пласт XII) западнее линии 4 и между линиями 10-13, по обрамлению покрова эффузивов. Амплитуда смещения в них достигает 80-120 м, быстро уменьшаясь по мере удаления от основного разлома до 20-50 м.

В бассейне р. Сугода на Сугодинском участке тектонические нарушения с амплитудой до 150-200 м зафиксированы западнее линии I-I (между скважинами № 204 и 205), на линиях 5-5, 7-7 (между скважинами № 221-222, 232-233). Несомненно, что по мере изучения угленосной площади, число крупных и мелких тектонических нарушений здесь увеличится. На структурно-тектонических схемах Огоджинского и Сугодинского участка, составленных по материалам дешифрирования аэрофотоснимков масштаба 1:50000 и аэромагнитной съемки,

число разрывных нарушений значительно больше, чем зафиксировано буровыми работами. Достигнутая плотность сети поисковых и разведочных скважин позволяет достоверно выявлять крупные нарушения по большим перепадам глубины залегания пластов угля, резкому различию литологического состава пород по линиям. Мелкоамплитудные тектонические нарушения в большинстве случаев трактуются как пликативная складчатость.

Пликативная деформация пород осадочной толщи проявлена в виде крупных пологих волнообразных складок по простиранию структуры и складок облегания вокруг крупных интрузивных тел, выступов фундамента. Внедрение крупных и мелких пластовых и секущих интрузивных тел сопровождалось мелкоамплитудной тектоникой и зонами интенсивной трещиноватости вблизи них. Кроме того, в осадочной толще широко развита седиментационная трещиноватость. Мощные зоны трещиноватых пород зафиксированы буровыми скважинами вблизи крупных тектонических нарушений. Пликативная и дизъюнктивная складчатость наблюдается в обнажениях и угольных разрезах. На глубинах до 20-40 м повышенная трещиноватость пород разреза связана с процессами выветривания, сезонного промерзания, деятельностью грунтовых вод.

По результатам прошлых геологоразведочных работ, по описанию керн в скважинах, геофизическим исследованиям и геологическим построениям на площади были выявлены тектонические нарушения 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12. В ходе поисково-оценочных работ 2017-2019 гг., были получены новые данные о геологическом строении участка, в результате которых было выявлено два новых тектонических нарушения 8 и 9 и уточнены протяженность, стратиграфические амплитуды смещения нарушений и углы падения сместителей установленных ранее.

Нарушение 1 является согласным взбросом, имеет субширотное направление, большой протяженности (4977 м), развито в центральной части лицензионного участка. Стратиграфическая амплитуда смещения в среднем составляет 41,4 м, угол падения сместителя от 39-79°.

Нарушение 2 простирается параллельно нарушению 1 на шести разведочных линиях, также является согласным взбросом и имеет протяженность в лицензионном участке 3345 м. Стратиграфическая амплитуда нарушения в среднем 43,3 м, угол падения сместителя 81°.

Нарушение 3 располагается в субмеридиональном направлении вкрест простиранию нарушения 2, протяженностью 3010 м. Нарушение является согласным взбросом, имеет стратиграфическую амплитуду смещения в среднем 96,1 м и угол падения сместителя 72° .

Нарушение 4 находится в северной части участка, простирается в субмеридиональном направлении на четырех разведочных линиях и подтверждено подсечением в скважине № 168. Нарушение является согласным сбросом и имеет протяженность 4226 м, стратиграфическую амплитуду смещения 76,2 м и угол падения сместителя 86° .

Нарушение 5 располагается вкрест простиранию нарушения 4 в субширотном направлении. Нарушение является согласным сбросом, имеет протяженность 1028 м в пределах трех разведочных линий и подтверждено одним подсечением в скважине № 444. Стратиграфическая амплитуда нарушения в среднем составляет 33,7 м, угол падения сместителя 58° .

Нарушение 6 простирается в северной части участка в субмеридиональном направлении протяженностью 4576 м и обусловлено разрывом пород в следствие внедрения андезитовой толщи. Стратиграфическая амплитуда нарушения 84,0 м, угол падения сместителя 85° .

Нарушение 7 располагается в пределах трех разведочных линий в субмеридиональном направлении и имеет протяженность 3326 м. По типу тектонического смещения нарушение относится к согласному взбросу, имеет среднюю стратиграфическую амплитуду 101 м и угол падения сместителя 87° .

Нарушения 8 и 9 простираются в субширотном направлении в пределах двух разведочных линий и имеют протяженность 1029 м (нарушение 8) и 753 м (нарушение 9). По типу тектонического смещения нарушения относятся к согласному сбросу. Стратиграфическая амплитуда нарушения 8 в среднем составляет 62,9 м, нарушения 9 – 40 м. Средний угол падения сместителя нарушения 8 – 89° , нарушения 9 – 84° .

Нарушения 10 и 11 обусловлены разрывом пород в следствие внедрения лакколита (г. Вольт), по типу тектонического смещения нарушения относятся к сдвигу. Нарушения простираются в субмеридиональном направлении в пределах

2709 м (нарушение 10), и 2013 м (нарушение 11). Нарушение 10 имеет стратиграфическую амплитуду в 253 м, нарушение 11 – 256 м, угол падения сместителя нарушения 10 составляет – 85°, нарушения 11 – 79°.

Нарушение 12, протяженностью 1434 м, располагается в субмеридиональном направлении и является согласным взбросом. Стратиграфическая амплитуда нарушения 41,7 м, угол падения сместителя 90°.

2.4 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.4.1 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА

Оценка гидрогеологических условий разработки участка недр Сугодинско-Огоджинской угленосной площади представлена на основе геологических материалов поисково-оценочных работ, проведенных в пределах данного участка в период 2017-2019 гг., по результатам которых составлены ТЭО временных кондиций и геологический отчет с подсчетом запасов и оценкой ресурсов угля на участке Огоджинский, которые были утверждены протоколом ГКЗ № 6351 от 07.05.2020 г. Полученный материал позволяет охарактеризовать гидрогеологические условия участка, качество подземных вод и граничные условия, влияющие на формирование водопритоков в горные выработки [3].

В гидрогеологическом отношении участок недр Сугодинско-Огоджинской угленосной площади расположен в Гербикано-Огоджинском ограниченном артезианском бассейне порово-пластовых и трещинных вод, представленном осадочными образованиями нижнего мела, огоджинской свиты (K_{1og}) с илами, дайками и лакколитами субвулканических пород нижнего мела. На севере и северо-востоке отложения огоджинской свиты обрамлены вулканитами и породами андезитовой толщи нижнего мела (αK_1). С южной и юго-западной стороны впадина ограничена выходом среднепалеозойских гранитоидов ($\gamma_2 PZ_{3t}$).

Активная трещиноватость наблюдается в зонах поверхностного выветривания, на всех горизонтах вблизи тектонических нарушений, на участках внедрения интрузивных тел, поэтому порово-пластовые и трещинные воды осадочной толщи, трещинные воды пород фундамента, интрузивных тел и покрова эффузивов в целом образуют единый водоносный комплекс.

Существенное влияние на гидрогеологические условия района оказывает распространение многолетнемерзлых пород. На территории участка Огоджинский зона вечной мерзлоты представляет собой вялотекущую, не имеющую четких границ толщу частичного промерзания, которая представлена мерзлыми породами с заметным влиянием растепления, а также чередованием мерзлых и талых пород.

На площади распространения многолетней мерзлоты выделяются надмерзлотный и подмерзлотный горизонты (комплексы).

По долинам рек и на водораздельных пространствах, перекрывая коренные отложения, развиты четвертичные отложения. К водоносному комплексу четвертичных отложений приурочены воды деятельно-активного слоя элювиально-делювиальных отложений склонов (adQ_{III-IV}), верхнечетвертичные и современные аллювиальные отложения пойменных и надпойменных террас, приуроченных к долинам рек Огоджа, Сугода, Большая Курба и их крупных притоков (aQ_{III-IV}).

Элювиально-делювиальные отложения представлены суглинисто-глинистыми составом с включением дресвы и щебня коренных пород мощностью до 4-5 м. Подземные воды носят преимущественно спорадический характер, что позволяет отнести их к верховодке с незначительной (слабой) обводненностью. Средний дебит фильтрационного потока при этом не превышает 0,1-0,3 л/с и находится в прямой зависимости от количества выпадающих атмосферных осадков.

Водовмещающие отложения верхнечетвертичных и современных аллювиальных отложений пойменных и надпойменных террас приурочены к песчаным, гравийно-галечниковым и щебнистым грунтам с суглинистым и супесчаным заполнителем, слагающие русловую фацию, мощность их не превышает 1-5 м. В долине р. Огоджа наблюдается более грубый состав, а в ее притоках Сугода и Верхняя Курба он представлен более мелкой фракцией. По р. Большая Курба русловая фация практически не выделяется, а иногда и вовсе отсутствует. В кровле водоносного комплекса повсеместно залегают слабодиагенетизированные неуплотненные суглинки и глины, часто иловатые (пойменная фация), мощностью от 3,5 до 7,0 м.

Воды безнапорные. Водообильность их слабо изучена. Дебиты родников обычно не превышают 0,1-0,5 л/с. По характеру циркуляции аллювиальные воды относятся к порово-пластовым.

Воды аллювия имеют тесную взаимосвязь с поверхностными водами, но с нижезалегающими трещинно-поровыми водами коренных отложений она неоднородна и зависит от распространения многолетнемерзлых пород и развития таликовых зон.

Пополнение запасов подземных вод идет за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод.

По химическому составу воды комплекса сульфатно-гидрокарбонатные по анионному составу и магниевые-натриево-калиевые по катионному составу, пресные с минерализацией 0,31 г/дм³, мягкие (2,0 Ж).

Водоносный комплекс терригенно-осадочных нижнемеловых отложений огоджинской свиты (K_{1og}) распространен на большей части территории участка недр Сугодинско-Огоджинской угленосной площади.

Литологический состав огоджинской свиты довольно однообразный: полимиктовые песчаники различной зернистости, алевролиты, гравелиты, конгломераты, каменные угли, углистые алевролиты и песчаники, реже аргиллиты, туфы. Водоносными являются выдержанные прослои и горизонты песчаников, гравелитов, угольные пласты. Естественными водоупорами служат прослои алевролита, аргиллита, туфов.

Воды комплекса характеризуются напорно-безнапорным режимом и зависят от гипсометрического положения поверхности. В депрессиях рельефа пьезометрические уровни устанавливаются на 0,5-4,0 м выше дневной поверхности, на водораздельных участках статические уровни воды залегают на глубине от 6,7 до 81,0 м. С глубиной, отмечается увеличение величины напора, относящихся к подмерзлотным водам. Надмерзлотные воды безнапорные.

Водообильность комплекса неравномерная и сравнительно невысокая и зависит от литологического состава вскрываемой толщи, трещиноватости пород и геоморфологического положения скважин в рельефе. Наиболее обводнены породы под долинами рек, ручьев, в меньшей степени – на водоразделах. Также водообильность и скорость циркуляции подземных вод резко увеличивается вблизи тектонических нарушений, на участках внедрения интрузивных тел.

Максимальная проницаемость отложений фиксируется в приповерхностной зоне, распространение которой ограничивается глубиной 110-140 м с выделение от одной до четырех гидравлически связанных между собой водоносных зон, мощность которых в сумме колеблется от 5,9 до 45,0 м при горизонтальном и нисходящем потоке движения (отдающие зоны). В нижних горизонтах месторождения (140-200 м) водообмен затруднен, водоносность пород, возможности пополнения запасов связаны с тектоническими нарушениями. Выделяемые водоносные зоны обладают в основном водопоглощающим эффектом с перетеканием из выше расположенных отдающих зон. Глубже 200 м зоны не выявлены.

По данным опробования водоносного комплекса как по предшествующим работам, так и на поисково-оценочной стадии (2019 г.), удельные дебиты скважин, расположенных в долинах рек и ручьев, изменялись в пределах от 0,15 до 0,47 л/с и уменьшаясь до 0,01 л/с, расположенных на водораздельно-склоновом пространстве. Коэффициент водопроницаемости по участку характеризуется значениями 1,6-45,0 м²/сут, коэффициент фильтрации – в пределах 0,022-0,310 м/сут в зависимости от месторасположения (Таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Результаты опробования скважин в районе исследования

Номер скважины	Интервал опробования, м	Статический уровень, м	Результаты опробования			Водоносные интервалы по ГИС, м	Коэффициент водопроницаемости, м ² /сут	Коэффициент фильтрации, м/сут	Продолжительность опыта, ч
			Понижение, м	Дебит, л/с	Удельный дебит, л/с				
1 г	4,0-150,0	0,50	8,59	4,04	0,47	89,00-91,40; 122,00-125,50	45,0	0,31	95,5
2 г	11,3-150,0	1,55	2,88	0,79	0,27	11,00-13,00; 32,50-34,00; 43,00-55,00; 111,50-117,50	20,0	0,14	22,0
3 г	8,2-50,5	+0,50	4,00	1,01	0,25	Не выявлено	6,0	0,14	53,3
5 г	11,0-39,0	8,05	27,95	1,08	0,04	-	1,0	0,04	14,0
	58,0-130,0	58,00	60,20	0,56	0,01	-	1,6	0,022	39,5
1052	78,0-150,0	-	24,00	6,30	0,26	-	-	-	-
1053	85,0-150,0	-	30,00	8,30	0,28	-	-	-	-
35	3,4-61,2	-	3,80	0,58	0,15	-	-	-	-
38	16,4-127,0	-	3,92	1,20	0,31	-	-	-	-
48	4,2-41,8	-	1,90	0,33	0,17	-	-	-	-

Подземные подмерзлотные воды огоджинской свиты используются в качестве резервного источника водоснабжения для пос. Огоджа.

По химическому составу воды зоны коренной основы гидрокарбонатные по анионному составу и кальциевые или магниевые-кальциевые по катионному составу, пресные с минерализацией 0,2-0,5 г/дм³, изменяются от мягких до умеренно-жестких по показателю общей жесткости (2,5-4,5 Ж).

Питание подземных вод преимущественно инфильтрационное; осуществляется за счёт атмосферных осадков и поверхностных водотоков, гидравлическая взаимосвязь с которыми осуществляется в таликовых зонах. Талики существуют под крупными водотоками, вблизи тектонических нарушений.

Водоносный комплекс трещинных вод метаморфических и изверженных пород.

Терригенно-осадочные отложения огоджинской свиты нижнего мела в северной части полностью перекрыты толщей эффузивов и туфов андезитовой толщи нижнего мела, а с южной стороны осадочные отложения граничат со среднепалеозойскими гранитоидами.

Андезитовая толща сложена перемежающимися горизонтами туфов, туфо-конгломератов, туфобрекчий, андезитовых порфиритов и порфиров, лавобрекчиями. Палеозойская группа представлена толщей интрузивных пород. Они порфировидные биотитовые, роговообманковые, средне-крупнозернистые, серой, розовато-серой окраски.

Водообильность этих отложений на территории исследования не изучалась. На сопряженной территории, этот тип вод характеризуется малыми дебитами и не вызовет особых затруднений при эксплуатации участка недр Сугодинско-Огоджинской угленосной площади.

2.4.2 ОБОСНОВАНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И СХЕМАТИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ

Гидрогеологические условия являются одним из факторов природной среды, который необходимо учитывать при прогнозировании функционирования действующих и проектируемых карьеров.

Основные факторы, влияющие на обводненность каменноугольных месторождений, это – рельеф местности, просачивание воды из поверхностных водотоков и водоемов, литологический состав угленосных и покровных отложений,

степень трещиноватости горных пород, технологией отработки, а также граничными условиями.

В целом, расположение участка недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь в геоморфологическом отношении имеет сложный горный рельеф с ландшафтным разнообразием. Равнинные формы рельефа имеют подчиненное значение и приурочены в основном к межгорным понижениям и речным долинам.

Гидрогеологические условия Огоджинского месторождения каменного угля являются достаточно сложными, это обусловлено, в первую очередь, резко выраженной неоднородностью фильтрационных свойств в разрезе обводненных угленосно-терригенных пород и присутствием многолетнемерзлых пород. Многолетняя мерзлота в районе работ вьлотекущая, не имеет четких границ, но при ее картировании, подземные воды приобретают напорный режим фильтрации (подмерзлотный горизонт). Для скважин, вскрывающих подмерзлотные воды, характерен самоизлив, на отдельных участках зафиксированы фонтанирующие скважины.

Максимальная проницаемость отложений фиксируется в приповерхностной зоне, распространение которой ограничивается глубиной 110-140 м с выделением от одной до четырех гидравлически связанных между собой водоносных зон, мощность которых в сумме колеблется от 5,9 до 45,0 м. В нижних горизонтах месторождения (140-200 м) водообмен затруднен, фильтрационные свойства пород значительно снижаются, однако и на глубине 140 м полной изоляции этих горизонтов нет, они связаны между собой серией тектонических нарушений, прорваны круто и полого секущими телами интрузивных пород, по ослабленным зонам которых возможна взаимосвязь. Глубже 200 м зоны не выявлены. В плане, проницаемость юрских пород существенно повышена в отложениях, залегающих под долинами рек и ручьев.

В настоящее время участок недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь находится в разработке. Разработка участка ведется открытыми горными работами начиная с 2019 г. предприятием ООО «Огоджинская угольная компания» в его центральной части между разведочными линиями 13а и 16а разрезной траншеей, занимающей водораздельно-склоновое пространство между р. Большая Курба и руч. Красного, правых притоков р. Огоджа с абсолютными

отметками поверхности +645-+675 м (абс.). Фактическое положение горных работ участка фиксируется на горизонте +607-+640 м (абс.), глубина выработки составляет до 32 м. Водопритоки в разрез за счет сработки подземных вод на настоящее время отсутствуют, водоносные зоны, приуроченные к выходу подземных вод, не вскрыты.

В соответствии с проектной документацией отработку участка проектируется продолжить с продвиганием существующей карьерной выемки в северо-восточном направлении, вовлекая в отработку новые площади, и с транспортированием вскрышных пород во внешний отвал.

Отработка по планам развития работ на период конец отработки планируется до вскрытия пластов V-VII-11 на глубину 95-299 м (горизонт +505-+340 м (абс.)) путем углубления и разноса рабочих бортов относительно существующих.

Пьезометрическая поверхность в пределах участка работ находится на глубинах от 5,0 до 48,0 м.

Также, надо отметить, что при ведении добычных работ на период конец отработки вскрышные породы будут частично размещаться в выемочном пространстве соединяясь с внешними отвалами № 2, расположенного восточнее карьерной выемки. На этих площадях ожидается естественное восстановление уровней подземных вод. Таким образом, на период работ конец отработки, площадь, где происходит дренирование подземных вод будет сокращена, как из-за размещения вскрышных пород в выемочном пространстве, так и за счет того, что вскрытие и проходка на крыльях проектной выработки будет осуществляться выше залегания уровня подземных вод. При расчете площади с осушенными породами были исключены.

При анализе сложившейся гидрогеологической ситуации на территории исследования выяснено, что основной водоприток подземных вод, на проектируемых к отработке площадях, будет формироваться за счет дренирования горными работами объединенного водоносного комплекса, включающего отложения нижнемеловых пород огоджинской свиты (K_{1og}) с илами, дайками и лакколитами субвулканических пород нижнемеловых эффузивов ($\alpha\mu K_1$) в контурах

формирующейся воронки депрессии в виде плоскопараллельного потока фильтрации. Доля подземных вод в открытом водоотливе возрастает по мере углубления карьерной выемки.

В формировании водопритока в основном будут принимать участие воды зоны интенсивной трещиноватости, фильтрационные свойства которой условно принимаются однородными. Нижележащие отложения, ввиду низких фильтрационных свойств, принимаются за относительный водоупор. За нижнюю границу зоны интенсивно трещиноватых пород принимаем глубину 140 м.

Влияние от р. Большая Курба, расположенной в среднем в 150 м от контура карьерной выемки в юго-западной части не ожидается, так как взаимосвязь поверхностных вод с подземными водами коренной основы затруднена за счет заиленности ложа реки, а также в зимнее время река почти полностью замерзает, образуя наледи.

В том же направлении на расстоянии в среднем 908 м проходит граница выхода отложений андезитовой толщи, которая по сути является водоупором. Однако длина потока, которая равна радиусу формирующейся воронки депрессии от карьерной выемки, составит меньшее расстояния до границы андезитовой толщи и исходя из этого, отложения метаморфических и изверженных пород за водонепроницаемую границу не принимаются.

Учитывая, вышеперечисленное, в сложившихся гидрогеологических условиях территории исследования, для расчета водопритоков в условиях полного осушения на всю глубину вскрытия принимается схема – плановый поток вдоль бортов карьера в виде плоскопараллельного потока с северо-западной, юго-западной, юго-восточной и северо-восточной частей карьерной выемки на период конец отработки при напорно-безнапорном режиме фильтрации.

Исходными данными для оценки водопритоков являются гидрогеологические параметры водоносного комплекса, распространенного на территории отработки, геометрические параметры горных выработок, проектируемая мощность отработки, продолжительность отработки полезного ископаемого.

Фильтрационные свойства пород принимаются по данным опробования при проведении гидрогеологических исследований на Огоджинской площади в 2019 г., с учетом средневзвешенного значения коэффициента фильтрации по

площади отработки, принимаемые из расчета среднего, характеризующие как водораздельное пространство, так и по скважине № 1г, расположенной в долине руч. Красного в зоне выхода тектонического разлома, секущего площадь проектной выработки с северо-запада на юг по простирацию угольных пластов, в среднем 0,17 м/сут. Учитывая, что скважины опробовались без разделения по зонам распространения подземных вод, принимаем всю вскрываемую водоносную толщу за однослойную.

Параметры дренажной системы принимаются в соответствии с техническими границами отработки с учетом распространения глубины отсыпки вскрышными породами и уровня залегания подземных вод.

2.4.3 РАСЧЕТ ОЖИДАЕМЫХ ПРИТОКОВ ВОДЫ В ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ

Расчет водопритоков в горные выработки проведен в соответствии с рассматриваемыми вариантами гидродинамическим способом с приведением системы очистных выработок к «большому колодцу», согласно методическим рекомендациям [5] и справочному руководству [6].

Для расчета водопритока подземных вод в открытые горные выработки принимается расчетная схема для неограниченного однородного напорного водоносного пласта. Водопритоки определяются по формуле

$$Q = \frac{2,73khS_0}{\lg R - \lg r_0}, \quad (2.1)$$

где Q – водоприток в горную выработку, м³/сут;

k – коэффициент фильтрации, м/сут;

S_0 – понижение уровня воды, м;

h – средняя мощность осушаемых пород, м;

R – приведенный радиус влияния горной выработки (воронки депрессии) от центра выработки, м;

r_0 – приведенный радиус горной выработки, м.

При неправильной конфигурации проектируемой к отработке площади приведенный радиус горной выработки определяется как радиус «большого колодца»

$$r_0 = \frac{P}{2\pi} \quad (2.2)$$

где P – периметр площади отработки, м;

π – математическая константа ($\pi=3,14$).

Величина прогнозного ожидаемого водопритока в горные выработки для плоскопараллельного потока фильтрации с прилегающей территории рассчитывается с использованием единичного расхода, согласно справочному руководству гидрогеолога [7]

$$Q = qB \quad (2.3)$$

где q – удельный расход, м³/сут;

B – ширина потока подземных вод (по всей длине борта), м.

Удельный расход определяется с использованием аналитической зависимости

$$q = \frac{khS_0}{L} \quad (2.4)$$

где k – коэффициент фильтрации, м/сут;

h – средняя мощность осушаемых пород, м;

S_0 – понижение уровня, м;

L – длина фильтрации, м.

Длина фильтрационного потока подземных вод равна радиусу влияния от контура горных работ

$$L = R_0 \quad (2.5)$$

где R_0 – радиус влияния от контура горных работ, м.

Величина радиуса влияния может быть оценена по эмпирической зависимости И.П. Кусакина

$$R_0 = 15 \div 20 \sqrt{S_0 kh} \quad (2.6)$$

Результаты расчетов подземных водопритоков и характеристика горнотехнических и гидрогеологических условий разработки приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Результаты расчетов подземных водопритоков по участку недр Сугодинско-Огоджинская площадь

Наименование показателя	Условные обозначения	Единица измерения	Положение на конец отработки	
			Северо-западная часть	Южное направление
Коэффициент фильтрации	k	м/сут	0,17	
Средняя мощность водоносного комплекса при осушении	h	м	67	108
Понижение	S_0	м	70	110
Приведенный радиус воронки депрессии от контура выработки	R_0	м	565	899
Ширина потока	B	м	855	6275
Подземный водоприток	Q	м ³ /ч	50	587
Суммарный водоприток	ΣQ	м ³ /ч	637	
Максимальный водоприток	$1,5Q$	м ³ /ч	956	

Согласно выполненным расчетам, прогнозный среднегодовой водоприток за счет подземных вод на период конец отработки составит 637 м³/ч. Приведенные выше расчеты не учитывают неравномерность водопритоков по сезонам года. В связи с интенсивным пополнением запасов подземных вод во время таяния снега и ливневых осадков в течение года, возможно увеличение водопритока, в среднем в 1,5 раза – до 956 м³/ч.

2.4.4 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ УЧАСТКА ГОРНЫХ РАБОТ НА СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

При строительстве и производстве эксплуатационных горных работ, а также в период окончания эксплуатации предприятия неизбежно происходят изменения гидрогеологических условий территории, которые проявляются в следующих направлениях:

- изменение структуры потока подземных вод;
- изменение условий питания и разгрузки подземных вод;
- сокращение ресурсов подземных вод и изменение их качества.

В процессе вскрытия и разработки месторождения открытым способом происходит дренирование подземных вод по контуру отработки участка. Изменения размеров воронки депрессии происходят в соответствии с изменением фронта отработки полезного ископаемого, изменения глубины забоя. По мере развития горных работ на проектной площадке будут расширяться и зона влияния на подземные воды, в пределах которой будет наблюдаться сработка ресурсов. Регулирующая роль в ограничении размеров воронки депрессии принадлежит восполняемым ресурсам, которые обеспечиваются за счет инфильтрации осадков на всей области питания и граничными условиями.

В количественном выражении величину приведенного радиуса влияния на уровенную поверхность подземных вод можно определить по формуле 2.7, она составит порядка 565 м от границы карьерной выемки в северо-западной части и 899 м в южном направлении на конец отработки (рисунок 2.3)

$$R_0 = 15 \div 20 \sqrt{S_0 k h} \quad (2.7)$$

Основное влияние разреза, ввиду его размещения на водораздельно-склоновой части территории, будет проявляться в перехвате части подземного стока, образующегося на территории и транзитом следующего со склонов в долины р. Сугода и р. Огоджа. Величина подземного питания уменьшится на величину естественной разгрузки подземных вод.

Поддержание водохозяйственного баланса и нормального функционирования водных и наземных экосистем будет обеспечиваться за счет сброса в реку очищенных дренажных вод. Изъятые величины стока будут возвращены в гидрологическую систему, но с пространственным его перераспределением. Сброс очищенных дренажных вод будет осуществляться в реку Большая Курба (приток р. Огоджа) и приток р. Сугода, что позволит компенсировать сокращение поверхностного стока.

Поэтому, при рассмотрении в целом водного баланса региона, отметим, что ущерб ожидается незначительным и не приведет к существенному изменению водного режима гидрографической сети в целом.

Кроме сработки ресурсов подземных вод, антропогенное воздействие на участках строительства и эксплуатации промышленных объектов в большинстве случаев проявляется и в виде загрязнения подземных вод.

При открытых горных работах образующиеся загрязненные стоки в составе подземных вод будут локализованы формирующейся дренажной системой, исключая их распространение на прилегающие площади. Поток подземных вод в зоне влияния горнодобывающего предприятия будет направлен к горным выработкам разреза, вследствие чего вероятность распространения загрязненных стоков на прилегающие территории исключается.

Со стороны отвалов горных пород интенсивность загрязнения подземных вод невысока, и проблема охраны подземных вод от загрязнения, как правило, удовлетворительно решается организацией профилактических мероприятий. В период разработки месторождения открытым способом предусматривается устройство отвалов косогорного типа, что не способствует накоплению атмосферных осадков в толще и по контуру отвала, а также по контуру отвалов для защиты прилегающей территории от поверхностных вод с отвалов, устраивается сеть водосборных канав, которые отводят воды к водосборникам.

Отстойники карьерных вод, входящие в состав очистных сооружений, по сравнению с отвалами вскрышных пород, являются более опасными источниками загрязнения подземных вод, но лишь в случае аварийных ситуаций. В нормальных условиях загрязнение подземных вод вследствие инфильтрации загрязненных карьерных вод через перекрывающие покровные отложения исключено, так как дно и борта отстойника оборудуются водонепроницаемым экраном.

В связи с прогнозируемой сработкой уровня подземных вод также необходимо оценить воздействие угледобычи на условия эксплуатации водозаборных скважин, расположенных на прилегающей к участку территории (рисунок 2.3).

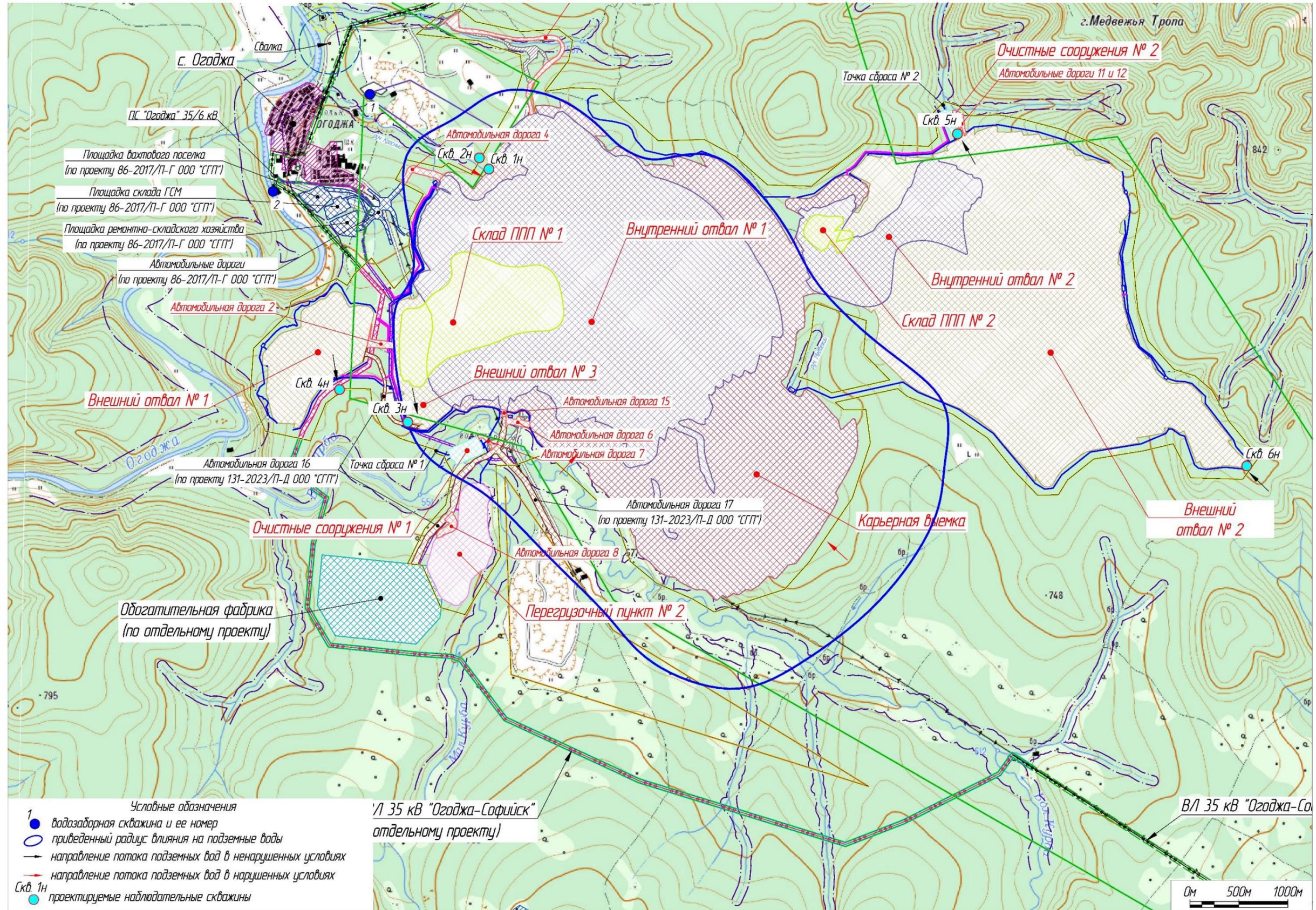


Рисунок 2.3 – План расположения водозаборных и проектных наблюдательных скважин в районе участка работ

Согласно письму Министерства природных ресурсов Амурской области от 01.08.2023 г. № 03-13/5215, участок работ не пересекает месторождения пресных подземных вод с объемом добычи до 500 м³/сутки и их зоны санитарной охраны. В 3-км буферной зоне объекта работ отсутствуют подземные источники водоснабжения и их зоны санитарной охраны.

Согласно письму Администрации Селемджинского района Амурской области от 07.08.2023 г. № 1872, в границах участка работ поверхностные и подземные источники водоснабжения, используемые для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, отсутствуют.

По сведениям Амурского филиала ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу» (письмо от 06.02.2024 г. № 90) участок в районе работ включает территорию пос. Огоджа. Поселок оснащен полностью централизованным холодным водоснабжением. Водоснабжение осуществляется из эксплуатационной скважины № 2, которая находится в насосной станции на берегу р. Огоджа и используется для хозяйственно-бытового и технологического водоснабжения, поэтому разработка проектов зон санитарной охраны не предусматривается санитарным законодательством. В настоящее время лицензия на скважину не оформлена, информация о недропользователе отсутствует.

На юго-восточной окраине поселка расположена эксплуатационная скважина № 1, обслуживающая ОКС транспортной инфраструктуры села. Скважина предназначена для хозяйственно-бытового и технологического водоснабжения, поэтому разработка проектов зон санитарной охраны не предусматривается санитарным законодательством. Лицензия на скважину не оформлена, информация о недропользователе отсутствует.

Месторождения подземных вод непосредственно в границах участка отсутствуют.

Администрацией Огоджинского сельсовета (письмо от 21.12.2023 г. № 260) предоставлена следующая информация по скважинам № 1 и № 2. На территории земельных границ пос. Огоджа есть водозабор на берегу р. Огоджа, для хозяйственно-бытового и технологического водоснабжения. Забор воды производится круглогодично. Ведется постоянное обслуживание скважины № 2. На юго-восточной окраине поселения расположена скважина № 1, предназначенная для хозяйственно-бытового и технологического водоснабжения. До 2002 г. было

редкое подключение скважины № 1. С 2002 г. по настоящее время скважина не использовалась, состояние на настоящее время неизвестно.

Соответствующие подтверждающие письма приведены в книге текстовых приложений материалов инженерно-экологических изысканий.

Таким образом, отметим, что на период конец отработки в контурах полученного радиуса влияния водозаборные скважины и их зоны санитарной охраны отсутствуют.

По завершению добычных работ на участке предусматривается проведение работ по рекультивации нарушенных земель. Согласно техническим условиям, рекультивация горной выемки предусматривается методом затопления.

Преобладающими рисками развития негативных последствий при затоплении карьерной выемки в гидрогеологическом отношении являются:

- нарушение гидрогеологического режима и баланса подземных вод;
- загрязнение подземных вод вредными веществами.

Нарушение баланса и режима грунтовых вод может привести к возникновению угрозы заболачивания территории, появления застойных обводненных участков. Ожидаемый уровень затопления, при достижении баланса приходной и расходной составляющих, участвующих при затоплении карьерной выемки, стабилизируется ниже отметки возможного разлива на поверхность, что предотвратит заболачивание территории и образования застойных участков. На территории произойдет восстановление гидродинамического режима, что положительно скажется на питании рек.

Изменение гидрохимического состава подземных вод может быть связано с поступлением загрязненных поверхностных сточных вод, но организация профилактических мероприятий исключит их поступление в карьерное озеро. Основной частью первого этапа рекультивации является выполнение планировочных работ, которые включают в себя выравнивание поверхности нарушенных земель и их очищение с последующим использованием по целевому назначению.

В период этапа по рекультивации необходимо вести наблюдения за восстановлением уровня подземных вод, как в самом карьерном озере, так и по наблюдательным скважинам.

Таким образом, учитывая отмеченное, можно сделать вывод, что в процессе строительства проектируемых объектов, в процессе добычных работ, по

окончанию эксплуатации и в период рекультивации на участке недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь воздействие на подземные воды можно оценивать – как допустимое, при условии соблюдения мероприятий, исключающих возможность загрязнения водоносного комплекса и обеспечивающих контроль качества подземных вод, которые позволят исключить или значительно ослабить нежелательные процессы и явления.

2.4.5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

При строительстве и производстве эксплуатационных горных работ, а также по окончании эксплуатации и в период рекультивации первостепенное значение в деле охраны подземных вод имеют профилактические мероприятия, которые тесно связаны с охраной земельных ресурсов: техническое обслуживание транспортной и строительной техники в специально отведенных местах; исключение проливов и утечек, сброса неочищенных сточных вод и ГСМ на почвенный покров; устройство нагорных и водоотводящих канав для предотвращения загрязнения поверхностного стока с территории размещения проектируемых объектов; устройство оборудованных мест временного хранения отходов, чтобы исключить загрязнение грунтовых вод.

Охрана подземных вод осуществляется путем проведения мероприятий по предупреждению загрязнения подземных вод, истощения их запасов и включает в себя:

- определение объемов и ведение учета добычи (извлечения) подземных вод из подземных водных объектов;
- отвод загрязненных вод от установок карьерного водоотлива на очистные сооружения;
- сбор, очистку и обезвреживание поверхностного стока с загрязненной территории;
- устройство защитного противодиффузионного экрана по дну и откосам водосборников;
- сооружение сети наблюдательных скважин;
- организацию регулярных режимных наблюдений за уровнем и качеством подземных вод в пределах влияния горных работ;
- тампонаж бездействующих скважин различного назначения.

При строительстве и эксплуатации вспомогательных наземных сооружений вышеописанные мероприятия, также помогут минимизировать возможное негативное воздействие на подземные воды. По окончании работ по строительству вспомогательных объектов предусмотрено благоустройство территории.

С целью получения достоверной оценки прямого или косвенного воздействия горных и сопутствующих работ на недра, оценки текущего состояния подземных вод, определения динамики изменения этого состояния во времени, необходимо: сооружение наблюдательной сети гидрогеологических скважин, систематические замеры в них уровня подземных вод и отбор проб воды для определения химического состава [8].

Объектом мониторинга геологической среды должен являться не только участок недр в пределах земельного (горного) отвода разреза, но и пространство, на которое распространяется влияние техногенного процесса.

Задачей наблюдений в пределах отстойников и накопителей отходов производства является оценка наличия факта загрязнения, а также оценка интенсивности распространения фронта загрязненных подземных вод.

Схема размещения сети наблюдательных пунктов (скважин) должна носить профильный характер, учитывая геологическую структуру месторождения. Глубина скважин определяется величиной снижения уровня подземных вод в контурах воронки депрессии, но не ниже глубины отработки (зоны интенсивной трещиноватости). Глубина скважин на четвертичные отложения соответствует мощности этих отложений. Настоящей проектной документацией планируется пробурить семь скважин (рисунок 2.3).

Профиль скважин № 1н и № 2н планируется для наблюдения за развитием воронки депрессии от отработки с северо-западной стороны карьерной выемки. Скважину № 1н следует разместить у контура карьерной выемки, а скважину № 2н на расстоянии 150 м. Глубина скважин составит 70 м и 50 м.

Для определения влияния Внешних отвалов № 3, № 1 и № 2 рекомендовано пробурить скважины № 3н, № 4н и № 5н на первый от поверхности водоносный горизонт.

В основании Внешнего отвала № 2 вверх по потоку подземных вод рекомендовано размещение фоновой скважины № 6н на первый от поверхности водоносный горизонт (четвертичные отложения).

При определении глубины скважин, необходимо учесть, что для устойчивой работы насоса при опробовании (откачке) во время проведения опытно-фильтрационных работ и отборе проб при их прокачке необходимо, чтобы в скважине был сохранен столб воды, обеспечивающий нормальную работу насосного оборудования.

Сооружение проектных мониторинговых скважин должно быть проведено до начал проектных работ – в течение 2024 г.

Характеристика проектных наблюдательных скважин мониторинговой сети приведена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Характеристика проектных мониторинговых скважин

Номер скважины	Индекс водоносного комплекса	Глубина, м	Назначение
1н	K_{log}	70	Контрольные – наблюдение за уровнем режимом и качеством подземных вод при изучении развития депрессионной воронки
2н		50	
3н	Q_{III-IV}	10	Контрольная – наблюдение за уровнем режимом и качеством подземных вод в районе расположения Внешнего отвала № 3
4н	Q_{III-IV}	10	Контрольная – наблюдение за уровнем режимом и качеством подземных вод в районе расположения Внешнего отвала № 1
5н	Q_{III-IV}	10	Контрольная – наблюдение за уровнем режимом и качеством подземных вод в районе Внешнего отвала № 2
бн	Q_{III-IV}	10	Фоновая

Места заложения наблюдательных скважин определяются при рекогносцировочном обследовании территории с целью выбора наиболее рациональных участков заложения. После сооружения пункта наблюдения производится его топографическая привязка и составляется паспорт объекта.

Технология бурения скважин и их конструкция выбираются исходя из конкретных гидрогеологических условий участка исследования и метода опробования (с учетом выбранного водоподъемного оборудования). Диаметр фильтровой колонны (скважины) должен обеспечить установку водоподъемного оборудования.

Наблюдения за уровнем и химическим составом подземных вод планируется проводить по всем проектным скважинам.

В качестве оборудования для замера уровня подземных вод используется тросовый электроуровнемер. Точность замеров составляет ± 2 см. Отсчет ведется от верха оголовка, имеющего топографическую привязку, до уровня воды. Данные замеров (глубина уровня подземных вод от поверхности земли) и дата их проведения заносятся в журналы учета. Периодичность наблюдений – один раз в месяц.

Периодичность опробования подземных вод должна обеспечить возможность изучения их химического состава в различных условиях питания (в летнюю и зимнюю межень, весенний и осенний подъемы уровня вод, когда идет активное их питание инфильтрацией атмосферными осадками), итого – четыре раза в год.

Опробование скважин должно производиться с использованием соответствующего оборудования и после проведения предварительной их подготовки (после прокачки). Продолжительность прокачки должна обеспечить осветление воды и полную ее очистку в скважине. Рекомендуемое время прокачки 3-4 часа, при производительности насоса и скважины более 1,0 м³/ч.

Перечень контролируемых показателей на общий химический анализ принят согласно Приложениям 6 и 7 к СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территории городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» [9], по приоритетным показателям и компонентам природного происхождения с высокой вероятностью обнаружения повышенных концентраций в подземных водах в зонах влияния полигонов промышленных отходов и прудов-отстойников:

- органолептические показатели (мутность, цветность, запах 20/60 °С);
- обобщающие показатели (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , F^- , Fe , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , Si^{4+} , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+), сухой остаток, минерализация, pH, синтетические поверхностно-активные вещества, окисляемость перманганатная, общая жесткость;
- неорганические и органические показатели В, Br, Pb, Mn, Cd, Ni, Sb, Cr, Hg, фенолы, нефтепродукты, бензол.

При отборе проб воды из скважин необходимо соблюдать все условия, исключая влияние элементов случайности: химическая чистота вмещающей пробы посуды, необходимый объем, своевременная маркировка и регистрация отобранной пробы, сдача проб в химическую лабораторию в кратчайшие сроки после ее отбора. Объем пробы воды на полный химический состав подземных вод (на определение обобщающих, органолептических, неорганических и органических показателей) составит пять литров.

Руководствуясь п. 8 приложения 4 к СанПиН 2.1.3684-21 [9], производственный контроль качества воды должен осуществляться аккредитованными в установленном законодательством РФ порядке на право выполнения исследований (испытаний) качества воды лабораториями.

2.5 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

Основная промышленная угленосность Гербикано-Огоджинской площади связана со средней продуктивной частью разреза. В ней расположены основные рабочие пласты (группы пластов) – IX, VIII, VII, V-VI. В нижней толще одиночными скважинами вскрыт лишь I пласт рабочей мощности (более 2 м) и два-три тонких пласта (0,3-0,8 м), имеющие ограниченную площадь распространения. На восточной части площади в верхней слабопродуктивной толще вскрыт пласт XII. Согласно «Методическим рекомендациям по применению Классификации» [10], месторождения Гербикано-Огоджинской площади относятся к ортогенной группе внешнего типа класса платформенного чехла. Они формировались в предгорном прогибе на окраине Буреинского массива. Для таких месторождений характерны: относительно небольшие размеры (сотни км²), вытянутая в направлении простирания угленосных складчатых структур форма (по обрамлению Буреинского прогиба), мощность угленосных отложений достигает 1000 м, низкая степень выдержанности осадочных отложений разреза по линиям вкрест их простирания. Месторождение имеет асимметричное поперечное строение с пологим и наклонным залеганием пластов угля. Тектоническое строение углевмещающих структур относительно простое. На Гербикано-Огоджинской площади они слагают пологую моноклираль с ограниченным распространением крупных разрывных нарушений.

Коэффициенты общей (рабочей) угленосности огоджинской свиты изменяются по площади от 7 до 11 % (в среднем 3-6 %). В продуктивной части разреза

они значительно выше – 10-21 % (в среднем 5-19 %). Наиболее высокими значениями их отличается восточная часть угленосной площади, где на Огоджинском месторождении сосредоточены основные рабочие пласты угля.

В продуктивных отложениях огоджинской свиты в границах Огоджинского участка заключены угольные пласты (группы пластов) XII, XI, X, IX, VIII, VII, V-VI, которые, в свою очередь, расщепляются на серии (группы) сближенных, в основном, невыдержанных по мощности и площади, часто выклинивающихся и сливающихся угольных пластов и пропластков, условно, по мощности породного прослоя $>0,50$ м, объединяемых в 80 пластов (пачек). В составе условно выделяемых пластов находятся от 1 до 20 угольных пачек мощностью преимущественно от 0,5 до 3,0 м, разделенных породными прослоями, мощность которых, без видимой закономерности, варьируется в широких пределах от 0,05 до 20 м и более. Угольные пачки в составе пластов крайне невыдержанные, что связано с неустановившимся тектоническим режимом территории на ранних этапах угленакопления, а также с постседиментационным внедрением в угленосную толщу секущих и пластовых интрузивных тел, в результате чего, практически все составляющие пласты угольные пачки невыдержаны по площади и по мощности, характеризуются бессистемным выклиниванием. С этим же связан характер изменения мощности разделяющих угольные пачки породных прослоев, отсутствие закономерности в распространении, распределении и мощности породных прослоев по простиранию, падению и по глубине залегания внутри пласта.

Угленосные отложения в лицензионных границах участка содержат 74 угольных пласта: XII, XII в. п., XII н. п., Спутник пл. XII, XI, Ха, Ха в.п., Ха н.п., X, X в.п., X н.п., IXв, IXб, IXа, IX, IX в.п., IX в.п.-1, IX в.п.-1-1, IX в.п.-1-2, IX в.п.-2, IX в.п.-2-1, IX в.п.-2-2, IX н.п., IX н.п.-1, IX н.п.-1-1, IX н.п.-1-2, IX н.п.- 2, IX н.п.-2-1, IX н.п.-2-2, IX-I, IX-II, VIIIв, VIIIв в.п., VIIIв н.п., VIIIб, VIIIб в.п., VIIIб н.п., VIIIа, VIIIа в.п., VIIIа н.п., VIII-1, VIII-1 в.п., VIII-1 н.п., VIII-2, VIII-2 в.п., VIII-2 н.п., VII, VII в.п., VII н.п., V-VI-3, V-VI-3 в.п., V-VI-3 н.п., V-VI-3+VII, V-VI-4, V-VI-3 н.п.+4, V-VI-3+4, V-VI-5, V-VI-5 в.п., V-VI-5 н.п., V-VI-6, V-VI-6 в.п., V-VI-6 н.п., V-VI-5+6, V-VI-7, V-VI-6+7, V-VI-8, V-VI-8 в.п., V-VI-8 н.п., V-VI-6+7+8, V-VI-7+8, V-VI-9, V-VI-9 в.п., V-VI-9 н.п., V-VI-10, V-VI-10 в.п., V-VI-10 н.п., V-VI-11, V-VI-11 в.п., V-VI-11 н.п., V-VI-10+11.

В границу горных работ входят пласты: XII, XII н.п., XI, X, X н.п., IXв, IXб, IX, IX в.п., IX в.п.-1, IX в.п.-1-1, IX в.п.-1-2, IX в.п.-2, IX в.п.-2-1, IX в.п.-2-2, IX н.п., IX н.п.-1, IX н.п.- 2, IX н.п.- 2-1, IX н.п.- 2-2, IX-I, VIIIв, VIIIв в.п., VIIIв н.п., VIIIб, VIIIб в.п., VIIIб н.п., VIIIа, VIIIа в.п., VIIIа н.п., VIII-1, VIII-1 в.п., VIII-1 н.п., VIII-2, VIII-2 в.п., VIII-2 н.п., VII, VII в.п., VII н.п., V-VI-3, V-VI-3 в.п., V-VI-3 н.п., V-VI-3+VII, V-VI-4, V-VI-3 н.п.+4, V-VI-3+4, V-VI-5, V-VI-5 в.п., V-VI-5 н.п., V-VI-6, V-VI-6 н.п., V-VI-5+6, V-VI-7, V-VI-8, V-VI-7+8, V-VI-9, V-VI-9 в.п., V-VI-9 н.п., V-VI-10, V-VI-10 в.п., V-VI-10 н.п., V-VI-11, V-VI-10+11.

Они представлены невыдержанными и относительно выдержанным по простиранию пластами сложного и очень сложного строения мощных, средней мощности и тонких пластов. Угольные пласты расщепляются на невыдержанные по мощности и площади, часто выклинивающиеся пачки, а сближенные пласты участками образуют мощные залежи. Основная характеристика угольных пластов приведена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Характеристика угольных пластов

Наименование пласта	Крайние и средние значения мощности пластов, м, от-до/ср. (кол-во подсечений)		Строение пласта	Кол-во прослоев, шт., от-до/ср (кол-во подсечений с прослоями)	Группа по мощности	Оценка выдержанности пластов	Нормальное расстояние от вышележащего пласта, м		Литологический состав (кол-во)	
	угольных пачек	пласта с учетом породных прослоев					от-до	среднее	Кровля	Почва
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
XII	<u>0,67-8,09</u> 3,71(24)	<u>0,81-8,34</u> 4,13(24)	Простое-очень сложное	0-10 3(20)	Мощный	Невыдержанный	-	-	Алевролит углистый (4), песчаник (3), алевролит (7), дацит (1), аргиллит углистый (2), глина (1), переслаивание алевролитов (3)	Песчаник (6), алевролит (9), аргиллит углистый (1), алевролит углистый (4), диорит (1), алевролит песчаный (1), переслаивание алевролитов (1), дацит (1)
XII н. п.	<u>2,40-6,76</u> 4,68(11)	<u>2,40-6,96</u> 4,86(11)	Простое-очень сложное	0-5 2(4)	Мощный	Невыдержанный	0,4-1,7	0,7	Алевролит (5), андезит (1), алевролит углистый (5)	Алевролит (4), песчаник (3), алевролит углистый (3), андезит (1)
XI	<u>0,64-2,65</u> 1,02(19)	<u>0,77-3,03</u> 1,06(19)	Простое-сложное	0-2 1(2)	Тонкий	Невыдержанный	133,9-290,4	224,1	Переслаивание алевролитов (5), алевролит (16), песчаник (5), глина (1), андезит (1), алевролит углистый (1), диорит (1)	Песчаник (5), переслаивание алевролитов (5), алевролит (19), андезит (1)
X	<u>0,74-6,59</u> 3,45(49)	<u>0,79-6,94</u> 3,59(49)	Простое-очень сложное	0-3 1(24)	Средней мощности	Невыдержанный	32,6-53,8	39,6	Алевролит (33), песчаник (8), глина (1), переслаивание алевролитов (9), алевролит углистый (5), андезит (3)	Алевролит (35), песчаник (6), алевролит углистый (10), переслаивание алевролитов (8)
X н. п.	<u>0,99-2,31</u> 1,48(7)	<u>0,99-2,45</u> 1,63(7)	Простое-сложное	0-2 1(3)	Средней мощности	Невыдержанный	1,0-23,5	4,7	Алевролит (7), песчаник (1)	Алевролит (3), песчаник (1), переслаивание алевролитов (2), алевролит углистый (1), диорит (1)
IXв	<u>0,65-1,66</u> 1,04(31)	<u>0,70-1,94</u> 1,08(31)	Простое-очень сложное	0-3 2(8)	Тонкий	Невыдержанный	23,0-160,3	67,7	Глина (2), алевролит (39), песчаник (8), переслаивание алевролитов (9), алевролит углистый (8), минерализация (1)	Алевролит (42), песчаник (14), переслаивание алевролитов (8), песок углистый (1), гравелит (1)
IXб	<u>0,59-1,58</u> 0,96(27)	<u>0,74-1,58</u> 1,01(27)	Простое-очень сложное	0-3 2(10)	Тонкий	Невыдержанный	7,4-49,6	23,8	Глина (2), алевролит (30), песок углистый (1), диорит (3), алевролит углистый (2), переслаивание алевролитов (4), песчаник (14)	Алевролит (33), переслаивание алевролита (7), диорит (4), алевролит углистый (6), песчаник (6)
IX	<u>3,73-15,00</u> 8,81(31)	<u>5,19-15,55</u> 9,88(31)	Очень сложное	1-22 6(31)	Мощный	Относительно выдержанный	1,8-108,3	37,8	Песчаник (4), андезит (3), алевролит (15), алевролит углистый (7), гравелит (1)	Андезит (4), алевролит (21), алевролит углистый (5)
IX в. п.	<u>1,33-9,13</u> 4,89(52)	<u>1,33-11,08</u> 5,33(52)	Простое-очень сложное	0-13 4(32)	Мощный	Невыдержанный	15,8-123,0	60,8	Минерализация (1), гравелит (1), глина (1), алевролит (19), алевролит углистый (14), песчаник (5), диорит (10)	Минерализация (2), алевролит (15), алевролит углистый (13), диорит (16), песчаник (6)
IX в. п.-1	<u>0,70-5,64</u> 2,07(38)	<u>0,70-6,59</u> 2,17(38)	Простое-очень сложное	0-6 2(8)	Средней мощности	Невыдержанный	3,8-144,3	50,9	Алевролит (14), андезит (16), песчаник (4), алевролит углистый (9)	Алевролит углистый (18), песчаник (4), андезит (12), минерализация (1), алевролит (4)
IX в. п.-1-1	<u>0,84-3,69</u> 1,48(13)	<u>0,84-4,04</u> 1,54(13)	Простое-сложное	0-2 1(3)	Тонкий	Невыдержанный	2,1-80,1	43,1	Алевролит углистый (8), андезит (8), алевролит (5)	Алевролит (3), андезит (18)

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
IX в. п.-1-2	<u>0,75-2,77</u> 1,37(15)	<u>0,75-2,77</u> 1,39(15)	Простое- сложное	0-2 1(2)	Средней мощности	Невыдержанный	0,6-12,0	3,0	Андезит (13), алевролит (2), алевролит углистый (2)	Андезит (11), алевролит (4), алевролит углистый (1), песчаник (1)
IX в. п.-2	<u>0,74-6,53</u> 2,59(43)	<u>0,74-6,81</u> 2,72(43)	Простое-очень сложное	0-3 1(17)	Средней мощности	Невыдержанный	0,5-20,5	3,6	Глина (1), алевролит (15), андезит (20), алевролит углистый (11)	Глина (1), андезит (17), песчаник (4), алевролит (14), алевролит углистый (11)
IX в. п.-2-1	<u>0,70-2,69</u> 1,55(19)	<u>0,70-2,84</u> 1,63(19)	Простое-очень сложное	0-5 1(4)	Средней мощности	Невыдержанный	0,5-4,9	1,5	Андезит (7), алевролит (10), песчаник (1), алевролит углистый (4)	Алевролит углистый (8), андезит (11), алевролит (3)
IX в. п.-2-2	<u>0,70-2,36</u> 1,21(17)	<u>0,70-2,66</u> 1,23(17)	Простое- сложное	0-1 1(3)	Тонкий	Невыдержанный	0,6-15,6	3,4	Алевролит углистый (7), алевролит (4), андезит (10)	Андезит (8), алевролит углистый (8), песчаник (1), алевролит (4)
IX н. п.	<u>0,77-8,07</u> 3,91(49)	<u>0,77-9,23</u> 4,30(49)	Простое-очень сложное	0-11 4(34)	Мощный	Невыдержанный	0,3-69,1	4,0	Алевролит (30), песчаник (1), гравелит (1), андезит (14), алевролит угольный (4)	Алевролит (24), алевролит углистый (16), андезит (6), песчаник (4)
IX н. п.-1	<u>0,72-5,90</u> 2,43(49)	<u>0,72-6,55</u> 2,63(49)	Простое-очень сложное	0-9 2(27)	Средней мощности	Невыдержанный	0,3-78,3	3,8	Глина (1), алевролит (15), андезит (19), песчаник (2), алевролит углистый (16)	Глина (1), алевролит (14), андезит (7), алевролит углистый (29), песчаник (2)
IX н. п.-2	<u>0,83-3,40</u> 1,95(37)	<u>0,98-3,80</u> 2,15(37)	Простое-очень сложное	0-3 2(19)	Средней мощности	Невыдержанный	0,4-6,8	1,5	Глина (1), алевролит (8), песок углистый (1), алевролит углистый (19), песчаник (4), диорит (9)	Алевролит (19), алевролит углистый (11), андезит (9), песчаник (3)
IX н. п.-2-1	<u>0,70-1,49</u> 1,08(17)	<u>0,70-1,49</u> 1,12(17)	Простое- сложное	0-2 1(2)	Тонкий	Невыдержанный	0,4-8,1	2,3	Андезит (4), алевролит углистый (3), алевролит (10)	Алевролит углистый (7), андезит (4), алевролит (5), песчаник (1)
IX н. п.-2-2	<u>0,64-2,80</u> 1,19(18)	<u>0,70-3,05</u> 1,23(18)	Простое- сложное	0-1 1(4)	Тонкий	Невыдержанный	0,5-8,6	1,6	Алевролит (5), алевролит углистый (10), андезит (5), песчаник (2)	Алевролит (12), алевролит углистый (4), андезит (3), песчаник (3)
IX-I	<u>0,84-4,21</u> 1,79(20)	<u>0,88-4,21</u> 1,92(20)	Простое-очень сложное	0-4 1(9)	Средней мощности	Невыдержанный	0,4-7,5	2,1	Алевролит (12), алевролит углистый (5), андезит (3)	Алевролит (10), алевролит углистый (6), песчаник (3), андезит (1)
VIIIв	<u>1,73-2,69</u> 2,12(5)	<u>2,20-3,34</u> 2,50(5)	Простое-очень сложное	0-6 2(5)	Средней мощности	Невыдержанный	26,5-39,0	34,0	Алевролит углистый (3), алевролит (5), андезит (1), песчаник (1)	Алевролит (5), песчаник (3), алевролит углистый (2)
VIIIв в. п.	<u>0,75-1,40</u> 1,05(10)	<u>0,75-2,00</u> 1,21(10)	Простое-очень сложное	0-3 1(5)	Тонкий	Невыдержанный	9,8-55,4	25,2	Алевролит (12), глина (1), песчаник (1)	Алевролит (7), песчаник (2), песок углистый (1), алевролит углистый (4)
VIIIв н. п.	<u>0,63-2,07</u> 1,05(14)	<u>0,78-2,67</u> 1,27(14)	Простое- сложное	0-6 1(7)	Тонкий	Невыдержанный	0,6-61,5	15,6	Алевролит (10), алевролит углистый (4), песчаник (7), гравелит (1), андезит (2)	Алевролит (18), песчаник (2), алевролит углистый (3), Андезит (1)
VIIIб	<u>0,65-2,82</u> 1,66(7)	<u>0,90-3,37</u> 1,94(7)	Простое-очень сложное	0-4 1(6)	Средней мощности	Невыдержанный	10,3-90,5	42,1	Алевролит (2), алевролит углистый (4), андезит (3), песчаник (2)	Алевролит углистый (5), алевролит (4), андезит (1), песчаник (1)
VIIIб в. п.	<u>0,50-1,69</u> 1,01(31)	<u>0,70-2,02</u> 1,09(31)	Простое-очень сложное	0-4 1(8)	Тонкий	Невыдержанный	12,2-98,0	43,8	Алевролит (25), алевролит углистый (15), песок углистый (1), песчаник (5), андезит (2)	Алевролит (33), андезит (4), песок углистый (1), алевролит углистый (6), песчаник (4)
VIIIб н. п.	<u>0,70-1,77</u> 1,00(21)	<u>0,70-1,78</u> 1,08(21)	Простое-очень сложное	0-3 1(6)	Тонкий	Невыдержанный	0,6-80,4	5,3	Алевролит (31), минерализация (1), андезит (3), песчаник (1), алевролит углистый (4)	Алевролит (28), песчаник (5), минерализация (1), алевролит углистый (6)
VIIIа	<u>0,70-3,35</u> 1,39(25)	<u>0,70-3,70</u> 1,50(25)	Простое-очень сложное	0-4 1(9)	Средней мощности	Невыдержанный	8,7-66,8	37,1	Алевролит (24), андезит (3), алевролит углистый (5), песчаник (3)	Алевролит (24), андезит (7), песчаник (3), песок углистый (1)
VIIIа в. п.	<u>0,64-2,18</u> 1,22(15)	<u>0,70-2,31</u> 1,30(15)	Простое-очень сложное	0-3 1(4)	Тонкий	Невыдержанный	2,8-104,0	46,8	Алевролит (17), андезит (2), песчаник (3), песок углистый (1), алевролит углистый (5)	Алевролит (17), андезит (4), песчаник (2), алевролит углистый (5)

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VIIIa н. п.	<u>0,70-1,81</u> 1,02(20)	<u>0,70-2,08</u> 1,11(20)	Простое-очень сложное	0-4 1(8)	Тонкий	Невыдержанный	0,6-165,1	10,4	Алевролит (17), андезит (3), песок углистый (1), песчаник (3), алевролит углистый (3)	Андезит (4), алевролит (19), песчаник (2), алевролит углистый (2)
VIII-1	<u>0,70-6,10</u> 2,41(54)	<u>0,70-6,10</u> 2,53(54)	Простое-очень сложное	0-5 2(17)	Средней мощности	Невыдержанный	2,7-99,0	25,6	Глина (1), алевролит углистый (10), песчаник (7), гравелит (3), конгломерат (1), алевролит (31), диорит (5), делювий (1)	Алевролит (26), алевролит углистый (11), диорит (9), туф (5), песчаник (8)
VIII-1 в. п.	<u>0,73-2,27</u> 1,30(10)	<u>0,73-2,57</u> 1,39(10)	Простое- сложное	0-2 1(4)	Тонкий	Невыдержанный	2,0-72,8	29,2	Песок углистый (1), алевролит (10), алевролит углистый (3), песчаник (2)	Диорит (4), алевролит (6), алевролит углистый (4), песчаник (2)
VIII-1 н. п.	<u>0,75-3,59</u> 2,09(14)	<u>0,75-3,59</u> 2,21(14)	Простое-очень сложное	0-5 1(4)	Средней мощности	Невыдержанный	0,6-3,4	1,5	Алевролит (5), диорит (7), алевролит углистый (5), песчаник (1)	Алевролит (8), туф (3), алевролит углистый (5), песчаник (1), диорит (1)
VIII-2	<u>0,69-4,82</u> 1,82(78)	<u>0,79-6,12</u> 1,96(78)	Простое-очень сложное	0-6 1(24)	Средней мощности	Невыдержанный	0,5-101,0	14,9	Алевролит (34), алевролит углистый (16), диорит (18), туф (4), песчаник (13)	Алевролит (52), алевролит углистый (7), андезит (16), туф (3), песчаник (7)
VIII-2 в. п.	<u>0,70-1,53</u> 1,05(9)	<u>0,70-1,67</u> 1,17(9)	Простое- сложное	0-2 1(7)	Весьма тонкий	Невыдержанный	0,5-88,6	9,0	Алевролит (8), андезит (5), туф (4), минерализация (1), конгломерат (1), песчаник (5), алевролит углистый (3)	Минерализация (2), андезит (4), алевролит (3), песчаник (3), алевролит углистый (15)
VIII-2 н. п.	<u>0,60-2,00</u> 1,02(28)	<u>0,70-2,10</u> 1,06(28)	Простое-очень сложное	0-4 1(10)	Тонкий	Невыдержанный	0,4-45,5	4,5	Диорит (5), алевролит углистый (23), песчаник (3), минерализация (1), алевролит (6)	Алевролит (28), диорит (7), алевролит углистый (2), песчаник (1)
VII	<u>0,79-7,28</u> 4,33(39)	<u>0,79-7,78</u> 4,56(39)	Простое-очень сложное	0-12 2(20)	Мощный	Невыдержанный	16,1-101,6	47,1	Глина (3), алевролит углистый (17), песок углистый (3), диорит (6), алевролит (11), песчаник (1)	Алевролит углистый (13), диорит (7), песчаник (3), туф (3), алевролит (15)
VII в. п.	<u>0,70-3,15</u> 1,27(62)	<u>0,70-3,15</u> 1,32(62)	Простое-очень сложное	0-3 1(10)	Тонкий	Невыдержанный	8,3-57,7	34,4	Алевролит углистый (15), песок углистый (2), минерализация (2), алевролит (59)	Алевролит углистый (22), песок углистый (2), диорит (20), туф (3), песчаник (5), алевролит (26)
VII н. п.	<u>0,65-5,88</u> 2,30(74)	<u>0,70-6,23</u> 2,37(74)	Простое- сложное	0-2 1(19)	Средней мощности	Невыдержанный	0,5-71,8	8,1	Алевролит (20), андезит (17), песок углистый (2), песчаник (10), диорит (1), алевролит углистый (39)	Алевролит (28), туф (1), андезит (20), песчаник (7), алевролит углистый (33)
V-VI-3	<u>0,75-5,58</u> 2,75(32)	<u>0,75-5,93</u> 3,01(32)	Простое-очень сложное	0-5 2(16)	Средней мощности	Невыдержанный	0,3-20,8	4,7	Алевролит (22), песчаник (4), туф (2), андезит (2), алевролит углистый (5)	Песок углистый (4), туф (1), алевролит (10), андезит (5), песчаник (2), алевролит углистый (13)
V-VI-3 в. п.	<u>1,09-6,21</u> 1,96(18)	<u>1,09-6,21</u> 1,99(18)	Простое- сложное	0-2 1(3)	Средней мощности	Невыдержанный	0,6-20,3	3,8	Алевролит (19), диорит (2)	Алевролит (5), песчаник (4), диорит (2), алевролит углистый (10)
V-VI-3 н. п.	<u>0,45-2,83</u> 1,34(13)	<u>0,75-3,03</u> 1,47(13)	Простое-очень сложное	0-7 1(6)	Средней мощности	Невыдержанный	0,6-13,5	2,4	Песок углистый (2), диорит (3), алевролит (3), алевролит углистый (5)	Алевролит (4), диорит (4), переслаивание алевролита и аргиллита (1), песчаник (1), алевролит углистый (3)
V-VI-3+VII	<u>5,21-6,38</u> 5,80(2)	<u>5,46-6,97</u> 6,22(2)	Сложное	2 1(2)	Мощный	-	37,6-39,8	38,7	Алевролит углистый (1), диорит (1)	Туфопесчаник (1), алевролит углистый (1)
V-VI-4	<u>0,70-2,34</u> 1,23(21)	<u>0,70-2,34</u> 1,30(21)	Простое-очень сложное	0-4 1(5)	Тонкий	Невыдержанный	0,5-32,5	3,4	Алевролит (8), алевролит углистый (14), туф (2), песчаник (2), андезит (2)	Алевролит (7), песчаник (7), алевролит углистый (8), туф (1), андезит (5)

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
V-VI-3 н. п.+4	<u>1,62-3,72</u> 2,53(10)	<u>1,91-4,33</u> 3,06(10)	Простое-очень сложное	0-4 2(10)	Средней мощности	Невыдержанный	0,5-14,3	2,1	Алевролит углистый (6), минерализация (1), андезит (2), песчаник (1), алевролит (1)	Песчаник (1), туф (1), алевролит (5), алевролит углистый (3), андезит (1)
V-VI-3+4	<u>2,51-6,03</u> 4,53(39)	<u>2,51-6,58</u> 5,15(39)	Очень сложное	0-5 3(39)	Мощный	Невыдержанный	0,4-49,8	3,0	Туф (2), андезит (6), алевролит (27), песчаник (3), алевролит углистый (1)	Туф (4), диорит (5), алевролит (23), алевролит углистый (7)
V-VI-5	<u>0,70-2,91</u> 1,70(53)	<u>0,70-3,95</u> 1,95(53)	Простое-очень сложное	0-7 3(31)	Средней мощности	Невыдержанный	0,3-47,0	3,7	Алевролит углистый (12), туф (2), песчаник (5), андезит (3), минерализация (1), алевролит (35)	Алевролит углистый (16), песчаник (7), лавобрекчия (1), андезит (9), туф (4), алевролит (21)
V-VI-5 в. п.	<u>0,70-1,87</u> 1,00(13)	<u>0,73-1,97</u> 1,06(13)	Простое-сложное	0-2 1(4)	Тонкий	Невыдержанный	0,5-42,5	4,4	Алевролит углистый (4), алевролит (10), туф (1), песчаник (3), диорит (2)	Алевролит углистый (11), песчаник (4), песок углистый (2), андезит (1), алевролит (2)
V-VI-5 н. п.	<u>0,70-1,45</u> 1,21(8)	<u>0,85-2,10</u> 1,40(8)	Простое-сложное	0-2 1(5)	Тонкий	Невыдержанный	0,4-19,9	2,1	Алевролит углистый (8), песок углистый (1), песчаник (4), андезит (4), алевролит (7)	Алевролит (12), андезит (1), песчаник (2), песок углистый (1), алевролит углистый (8)
V-VI-6	<u>0,70-5,17</u> 2,76(70)	<u>0,70-6,29</u> 2,86(70)	Простое-очень сложное	0-7 1(17)	Средней мощности	Невыдержанный	0,3-41,4	5,6	Алевролит углистый (23), гравелит (2), глина (1), андезит (8), песчаник (9), алевролит (34)	Алевролит углистый (34), андезит (6), песчаник (5), андезит (32)
V-VI-6 н. п.	<u>0,68-3,37</u> 1,80(9)	<u>0,80-3,37</u> 1,82(9)	Простое-сложное	0-1 1(1)	Средней мощности	Невыдержанный	0,7-2,1	1,2	Алевролит углистый (4), диорит (1), алевролит (2), песчаник (2)	Алевролит (4), алевролит углистый (5)
V-VI-5+6	<u>3,00-4,40</u> 3,57(3)	<u>3,44-5,75</u> 4,40(3)	Сложное-очень сложное	1-7 4(3)	Мощный	-	5,0-18,3	13,5	Диорит (3)	Диорит (2), алевролит углистый (1)
V-VI-7	<u>0,70-3,17</u> 1,63(45)	<u>0,70-3,17</u> 1,66(45)	Простое-сложное	0-4 1(5)	Средней мощности	Невыдержанный	0,3-3,3	1,2	Алевролит углистый (19), гравелит (1), песчаник (9), песок углистый (1), туф (1), андезит (7), алевролит (23)	Алевролит углистый (37), гравелит (1), андезит (8), песчаник (5), туф (1), алевролит (9)
V-VI-8	<u>0,74-4,07</u> 1,55(32)	<u>0,74-4,47</u> 1,64(32)	Простое-очень сложное	0-3 1(11)	Средней мощности	Невыдержанный	0,3-2,5	1,2	Алевролит (6), песчаник (5), туф (2), андезит (2), гравелит (1), алевролит углистый (22)	Песчаник (2), диорит (2), алевролит (2), алевролит углистый (32)
V-VI-7+8	<u>4,40-5,70</u> 5,19(9)	<u>4,75-6,00</u> 5,58(9)	Сложное	1-2 1(9)	Мощный	Выдержанный	0,4-6,3	2,0	Алевролит (5), песчаник (1), алевролит углистый (2), андезит (1)	Алевролит углистый (9)
V-VI-9	<u>0,64-5,11</u> 3,04(54)	<u>0,84-5,30</u> 3,19(54)	Простое-очень сложное	0-4 1(25)	Мощный	Невыдержанный	0,4-7,5	2,1	Алевролит углистый (35), андезит (5), песчаник (3), туф (2), алевролит (12)	Алевролит (18), андезит (5), песчаник (1), туф (1), алевролит углистый (32)
V-VI-9 в.п.	<u>0,73-3,73</u> 1,59(26)	<u>0,73-3,73</u> 1,61(26)	Простое-сложное	0-2 1(2)	Средней мощности	Невыдержанный	0,4-10,6	3,2	Песчаник (5), алевролит (10), андезит (2), алевролит углистый (15)	Алевролит (2), песчаник (3), андезит (1), алевролит углистый (26)
V-VI-9 н.п.	<u>0,70-1,77</u> 1,31(25)	<u>0,70-2,10</u> 1,36(25)	Простое-сложное	0-1 1(4)	Средней мощности	Невыдержанный	0,5-13,8	1,9	Алевролит углистый (19), песчаник (4), диорит (1), алевролит (6)	Алевролит углистый (6), туф (1), Диорит (3), гравелит (1), песчаник (2), алевролит (17)
V-VI-10	<u>0,74-7,15</u> 2,67(76)	<u>0,74-7,15</u> 2,82(76)	Сложное-очень сложное	0-3 1(37)	Средней мощности	Невыдержанный	0,4-13,4	2,4	Алевролит (35), андезит (6), песчаник (4), алевролит углистый (33)	Песок углистый (2), алевролит (20), андезит (11), песчаник (1), гравелит (4), алевролит углистый (40)
V-VI-10 в.п.	<u>0,75-2,25</u> 1,37(5)	<u>0,75-2,25</u> 1,37(5)	Сложное	0-1 1(1)	Тонкий	Невыдержанный	1,1-15,6	5,4	Алевролит (6), андезит (2), алевролит углистый (2)	Алевролит углистый (5), алевролит (2), андезит (1), песок углистый (1), песчаник (1)

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
V-VI-10 н.п.	$\frac{0,90-1,29}{1,15(3)}$	$\frac{0,90-1,29}{1,15(3)}$	Простое	-	Весьма тонкий	Невыдержанный	0,5-9,3	1,9	Алевролит углистый (4), песок углистый (2), алевролит (3), диорит (1)	Диорит (6), алевролит углистый (2), песчаник (1), алевролит (1)
V-VI-11	$\frac{0,79-4,45}{2,35(42)}$	$\frac{0,79-4,45}{2,38(42)}$	Простое-очень сложное	0-3 1(5)	Средней мощности	Невыдержанный	0,4-18,9	1,9	Алевролит (16), андезит (7), песок углистый (1), алевролит углистый (24)	Алевролит (11), андезит (13), туф (2), тектонобрекчия (1), гравелит (1), песчаник (2), алевролит углистый (18)
V-VI-10+11	$\frac{3,25-8,40}{5,89(7)}$	$\frac{3,65-8,41}{6,20(7)}$	Простое-сложное	0-2 1(4)	Мощный	Относительно выдержанный	1,0-5,3	2,2	Алевролит (3), алевролит углистый (3), андезит (1)	Алевролит (3), алевролит углистый (3), андезит (1)

2.5.1 ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Петрографический состав углей и антрацитов в период поисковых и поисково-оценочных работ в 1985-1990 гг. определялся в соответствии с действующим на то время ГОСТ 9414-74 в отраженном свете с масляной иммерсией. При поисково-оценочных работах 2017-2019 гг. изучение петрографического состава углей выполнялось в соответствии с ГОСТ Р 55662-2013 [11].

Результаты петрографических исследований угля по пластопересечениям по участку Огоджинскому по пластам приведены в таблице 2.5.

По степени блеска угли огоджинской свиты делятся на блестящие, полублестящие, полуматовые и матовые. Сильным металлическим блеском отличаются антрациты. Блеск углей средней степени метаморфизма зависит от зольности угля, микрокомпонентного состава, структуры. В блестящих и полублестящих разностях их зольность не превышает 10-25 %, в полуматовых и матовых она возрастает до 30-45 %. Преобладают матовые и полуматовые разности. Малозольные блестящие угли встречаются, в основном, в тонких прослоях и линзах различной мощности. Текстура углей обусловлена пространственной ориентировкой полос витрена, фюзена, минеральных примесей (однородные массивные, штриховатые, штриховато-полосчатые, линзовидно-полосчатые). В матовых высокозольных углях слоистая текстура обусловлена концентрацией по плоскостям наложения глинистого материала, туфа, песчаника, включений фюзена, витрена. По цвету угли черные, коричневатые или серовато-черные. Черта коричневая. Малозольные блестящие угли хрупкие, матовые – крепкие, вязкие. Во-первых, хорошо развиты трещины кливажа, во-вторых – призматическая, плитчатая, кусковатая отдельность. Как правило, все угли сильно трещиноватые.

В длиннопламенных и газовых углях отдельность параллелепipedальная по трещинам кливажа по сети 5x10 см, в жирных – 1x3 см. У блестящих углей излом раковистый, у матовых – неровный, угловатый, ступенчатый, занозистый. Для них характерна линзовиднополосчатая структура и аттритово-фрагментарная или фрагментарно-аттритовая макроструктура. Он представлен макрокомпонентами группы витринита, семивитринита, инертинита (фюзен), липтинита (кутикулы, споры, обрывки коровых тканей, смолы), значительно реже микстинита (сапропель).

Таблица 2.5 – Петрографический состав и метаморфизм углей

Пласт	Органическая масса, %	Содержание групп мацералов в чистом (органическая масса) угле, %, ГОСТ Р 55662-2013 [11]				Содержание в угле минеральных примесей, %				Показатель отражения витринита Ro, %	Сумма фюзинизированных компонентов ΣOK, %	ГОСТ Р 59261-2020 [12]	
		витринит Vt	семивитринит Sv	инертинит I	липтинит L	глинистые минералы	кварц	сульфиды	карбонаты			Стадия метаморфизма	Класс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
XII	<u>79-95</u> 90(6)	<u>54-94</u> 70(7)	<u>8-14</u> 9(3)	<u>6-45</u> 19(7)	<u>0-4</u> 2(2)	<u>3,0-16,0</u> 7,0(6)	<u>0,5-4,0</u> 2,0(6)	<u>ед.-2,0</u> 1,0(2)	<u>ед.-4,0</u> 2,0(5)	<u>0,79-3,84</u> 2,51(6)	<u>6,0-45,0</u> 29,5(5)	II – IX	08 – 40
XI	<u>85-94</u> 90(2)	<u>69-94</u> 81(2)	-	<u>4-31</u> 17(2)	2(1)	<u>3,0-10,0</u> 7,0(2)	<u>1,5-4,5</u> 3,0(2)	ед.(1)	<u>ед.-2</u> 1(2)	<u>1,02-3,23</u> 2,12(2)	<u>4,0-31,0</u> 17,5(2)	III – VIII-IX	11 – 33
X	<u>88-99</u> 94(5)	<u>83-93</u> 88(6)	<u>ед.-6</u> 3(5)	<u>3-14</u> 7(6)	<u>1-4</u> 2(6)	<u>1,0-6,0</u> 4,0(4)	<u>1,0-3,0</u> 2,0(2)	-	<u>ед.-1,0</u> 0,5(2)	<u>0,67-0,89</u> 0,79(5)	<u>6,0-14,0</u> 9,4(5)	I-II – II-III	07 – 09
X н.п.	89(1)	52(1)	4(1)	44(1)	-	8,5(1)	0,5(1)	1,0(1)	1,0(1)	3,07(1)	46,7(1)	VIII-IX	33
IXв	<u>64-87</u> 73(2)	-	-	-	-	<u>8,0-36,0</u> 25,0(2)	<u>1,0-4,0</u> 3,0(2)	-	1,0(1)	0,57(1)	-	I – IX	06 – 40
IXб	93(1)	87(1)	1(1)	7(1)	5(1)	7,0(1)	-	-	-	0,72(1)	-	I-II	07
IX	<u>72-92</u> 83(6)	<u>14-76</u> 58(6)	<u>3-16</u> 7(6)	<u>10-80</u> 31(6)	<u>1-10</u> 4(5)	<u>3,0-25,0</u> 13,0(3)	<u>1,0-4,0</u> 2,0(2)	1,5(1)	<u>1,0-8,0</u> 5,0(2)	<u>0,49-2,21</u> 1,03(6)	<u>22,0-84,0</u> 43,3(4)	I – VI	06 – 22
IX в.п.	<u>74-96</u> 85(5)	<u>49-97</u> 67(8)	<u>1-14</u> 5(5)	<u>3-51</u> 22(8)	<u>2-16</u> 6(4)	<u>2,0-17,0</u> 9,9(5)	<u>1,0-2,0</u> 1,75(4)	ед.(1)	<u>2,0-3,0</u> 2,0(3)	<u>0,52-5,59</u> 2,06(8)	<u>3,0-51,0</u> 27,5(8)	I – X	06 – 60
IX в.п.-1	<u>69-91</u> 82(5)	<u>38-69</u> 50(5)	<u>5-9</u> 7(3)	<u>23-62</u> 40(5)	<u>2-5</u> 3(2)	<u>9,0-21,0</u> 14,5(5)	<u>ед.-3,0</u> 1,7(4)	0(1)	<u>0-7,5</u> 2,4(5)	<u>0,70-5,82</u> 3,80(6)	<u>23,0-62,0</u> 46,0(4)	I-II – X	07 – 60
IX в.п.-1-2	90(1)	52(1)	-	48(1)	-	9,0(1)	1,0(1)	-	ед.(1)	6,22(1)	48,0(1)	X	60

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IX в.п.-2	<u>70-91</u> 84(3)	<u>52-69</u> 61(4)	<u>5-11</u> 8(3)	<u>19-41</u> 30(4)	<u>1-2</u> 1(2)	<u>6,0-29,5</u> 13,2(4)	<u>0-6,0</u> 3,0(4)	-	<u>0-2,0</u> 1,2(3)	<u>0,79-4,73</u> 2,35(4)	38,0(1)	II – IX	08 – 40
IX в.п.-2-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,09(1)	-	X	60
IX н.п.	<u>64-92</u> 83(9)	<u>52-96</u> 61(12)	<u>1-13</u> 4(9)	<u>6-46</u> 33(12)	<u>1-7</u> 3(6)	<u>4,5-35,0</u> 11,8(9)	<u>0-6,0</u> 2,2(9)	<u>0-0,5</u> 0,25(2)	<u>0-12,75</u> 3,25(7)	<u>0,79-4,30</u> 2,25(12)	<u>5,7-46,0</u> 34,3(11)	II – IX	08 – 40
IX н.п.-1	<u>81-91</u> 84(4)	<u>27-71</u> 53(4)	<u>1-4</u> 3(2)	<u>20-73</u> 43(4)	1(1)	<u>7,0-15,0</u> 11,7(3)	<u>1-4</u> 2,3(3)	-	<u>1-2</u> 1,5(3)	<u>1,83-4,57</u> 3,26(4)	<u>20,0-73,0</u> 43,8(4)	V – X	19 – 60
IX н.п.-2	<u>77-81</u> 79(2)	<u>64-90</u> 77(2)	<u>1-9</u> 5(2)	<u>8-27</u> 17(2)	<u>0-1</u> 1(2)	<u>16,0-22,0</u> 19,0(2)	<u>0-0,5</u> 0,25(2)	<u>0-1,0</u> 0,5(2)	<u>1,0-1,50</u> 1,25(2)	<u>0,85-1,65</u> 1,25(2)	<u>9,0-33,0</u> 21,0(2)	II-III – IV- V	09 – 16
IX-I	50(1)	96(1)	-	4(1)	-	33,0(1)	2,0(1)	-	15,0(1)	5,06(1)	4,0(1)	X	60
VIIIв	<u>88-92</u> 90(2)	<u>52-67</u> 60(2)	3(2)	<u>26-44</u> 35(2)	<u>1-4</u> 2(2)	<u>7,0-8,0</u> 7,5(2)	<u>0-2,0</u> 1,0(2)	0(1)	<u>1,0-2,5</u> 1,75(2)	<u>0,78-0,84</u> 0,81(2)	<u>28,0-46,0</u> 37,0(2)	II	08
VIIIв в.п.	90(1)	76(1)	14(1)	8(1)	2(1)	8,5(1)	-	-	2,0(1)	0,54(1)	-	I	06
VIIIв н.п.	<u>84-90</u> 87(2)	<u>56-68</u> 62(2)	<u>8-18</u> 13(2)	<u>11-34</u> 23(2)	<u>2-3</u> 2(2)	<u>10,0-12,0</u> 11,0(2)	2,0(1)	-	2,0(1)	<u>0,76-0,88</u> 0,82(2)	39,0(1)	II – II-III	08 – 09
VIIIб	<u>86-88</u> 87(2)	<u>39-55</u> 47(2)	<u>1-10</u> 5(2)	<u>38-48</u> 43(2)	<u>3-7</u> 5(2)	<u>7,0-14,0</u> 10,5(2)	4,5(1)	-	ед.(1)	<u>0,92-1,33</u> 1,12(2)	38,0(1)	II-III – IV	09 – 14
VIIIб в.п.	<u>86-87</u> 86(2)	<u>56-84</u> 70(2)	<u>ед.-3</u> 2(2)	<u>12-39</u> 26(2)	<u>2-4</u> 3(2)	<u>7,0-12,0</u> 9,5(2)	7,0(1)	-	<u>ед.-1</u> 0,5(2)	<u>0,62-0,82</u> 0,72(2)	12,0(1)	I – II	06 – 08
VIIIа	<u>79-96</u> 89(4)	<u>37-59</u> 45(4)	<u>1-10</u> 5(2)	<u>29-61</u> 49(4)	<u>1-2</u> 1(2)	<u>3,0-15,0</u> 8,3(4)	<u>1,0-5,0</u> 2,5(4)	ед.(1)	<u>0,5-1,0</u> 0,8(3)	<u>0,72-5,40</u> 2,75(4)	<u>50,0-61,0</u> 57,0(3)	I-II – X	07 – 60
VIII-1	<u>76-93</u> 85(6)	<u>40-69</u> 51(6)	<u>2-20</u> 7(5)	<u>19-58</u> 39(6)	<u>2-4</u> 3(5)	<u>5,0-20,5</u> 12,2(5)	<u>0-2,0</u> 0,8(6)	<u>ед.-1,5</u> 0,5(3)	<u>0-16,0</u> 3,5(6)	<u>0,67-3,52</u> 1,21(6)	<u>42,0-58,0</u> 50,5(4)	I-II – VIII-IX	07 – 33
VIII-1 н.п.	<u>83-86</u> 84(2)	<u>52-55</u> 53(2)	<u>1-3</u> 2(2)	<u>38-40</u> 39(2)	<u>4-7</u> 6(2)	<u>12,0-12,5</u> 12,3(2)	<u>0-4,5</u> 2,3(2)	<u>ед.-0</u> ед.(2)	<u>ед.-2</u> 1(2)	<u>0,78-0,95</u> 0,87(2)	<u>40,0-41,0</u> 40,5(2)	II – II-III	08 – 09
VIII-2	<u>85-96</u> 91(3)	<u>55-85</u> 76(3)	<u>2-5</u> 3(3)	<u>7-37</u> 18(3)	<u>2-4</u> 3(3)	<u>1,0-8,0</u> 4,6(3)	<u>1,0-4,0</u> 3,0(3)	-	<u>1,0-3,0</u> 2,0(3)	<u>0,63-0,83</u> 0,71(3)	40(1)	I – II	07-08

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
VIII-2 в.п.	<u>86-88</u> 87(3)	<u>45-53</u> 49(3)	<u>2-5</u> 4(3)	<u>41-47</u> 44(3)	<u>3-4</u> 3(3)	13,0(2)	0(2)	0(2)	<u>0-1,0</u> 0,5(2)	<u>0,72-0,86</u> 0,78(3)	<u>42,0-50,0</u> 46,3(3)	I-II – II-III	07 – 09
VII	<u>84-89</u> 86(2)	52(2)	<u>6-8</u> 7(2)	<u>38-40</u> 39(2)	2(2)	<u>10,0-15,0</u> 12,5(2)	1,0(1)	0(1)	0(1)	<u>0,76-0,83</u> 0,80(2)	<u>43,0-44,0</u> 43,5(2)	II	08
VII в.п.	<u>88-92</u> 90(2)	<u>21-79</u> 48(3)	<u>4-5</u> 4(2)	<u>14-75</u> 47(3)	<u>0-2</u> 1(2)	6,0(2)	<u>1,5-3,0</u> 2,3(2)	0,5(1)	<u>0-2,5</u> 1,3(2)	<u>0,77-2,48</u> 1,78(3)	<u>54,0-77,7</u> 65,9(2)	II – VII- VIII	08 – 27
VII н.п.	<u>60-92</u> 82(5)	<u>24-100</u> 64(5)	<u>3-14</u> 6(3)	<u>11-73</u> 28(4)	<u>0-3</u> 2(3)	<u>6,0-21,0</u> 13,6(4)	<u>1,0-7,0</u> 2,7(5)	<u>0,5-2,0</u> 1,3(2)	<u>0-12,0</u> 5,1(4)	<u>0,67-5,99</u> 2,74(6)	75,0(1)	I-II – X	07 - 60
V-VI-3	83,0(1)	63(1)	18(1)	14(1)	5(1)	12,0(1)	3,0(1)	-	3,0(1)	0,77(1)	-	II	08
V-VI-3 в.п.	<u>84-86</u> 85(2)	<u>39-52</u> 46(2)	<u>6-10</u> 8(2)	<u>40-47</u> 43(2)	<u>2-4</u> 3(2)	<u>13,0-15,0</u> 14,0(2)	<u>0-1,0</u> 0,5(2)	0(2)	<u>0-1,0</u> 0,5(2)	<u>0,76-0,85</u> 0,81(2)	<u>44,0-54,0</u> 49,0(2)	II – II-III	08 – 09
V-VI-5	<u>81-86</u> 83(3)	<u>28-61</u> 39(3)	<u>1-18</u> 9(2)	<u>18-70</u> 50(3)	<u>1-3</u> 2(3)	<u>7,0-11,0</u> 9,3(3)	<u>2,5-10</u> 5,2(3)	ед.(1)	<u>0,5-3,0</u> 1,8(3)	<u>0,85-4,01</u> 2,02(3)	<u>54,0-71,0</u> 64,0(3)	II-III – IX	09 – 40
V-VI-5 в.п.	90(1)	62(1)	-	38(1)	-	3,0(1)	2,0(1)	-	5,0(1)	1,53(1)	-	IV-V	16
V-VI-5 н.п.	81,0(1)	76(1)	3(1)	19(1)	2(1)	10,0(1)	2,5(1)	-	7,0(1)	2,36(1)	-	VI	22
V-VI-5+6	<u>79-86</u> 82(2)	<u>43-81</u> 62(2)	1(1)	<u>19-56</u> 36(2)	1(1)	<u>6,0-13,0</u> 9,5(2)	<u>2,0-8,0</u> 5,0(2)	-	<u>0,5-6,0</u> 3,2(2)	<u>1,08-3,57</u> 2,32(2)	<u>15,0-56,0</u> 35,5(2)	III – VIII- IX	11 – 33
V-VI-6	<u>80-90</u> 85(4)	<u>12-79</u> 41(4)	<u>1-5</u> 2(3)	<u>13-88</u> 55(4)	<u>1-3</u> 2(3)	<u>5,0-14,0</u> 9,0(4)	<u>3,0-7,5</u> 5,0(4)	-	<u>ед.-3</u> 1,2(3)	<u>1,14-3,68</u> 1,91(4)	<u>55,0-88,0</u> 69,7(3)	III – IX	11 – 40
V-VI-7	90(1)	<u>54-69</u> 62(2)	<u>4-20</u> 12(2)	<u>21-27</u> 24(2)	<u>0-5</u> 2(2)	5,0(1)	4,0(1)	-	1,0(1)	<u>0,76-1,56</u> 1,16(2)	29,7(1)	II – IV-V	08 – 16
V-VI-8	<u>84-92</u> 87(3)	<u>30-79</u> 53(3)	<u>3-11</u> 7(2)	<u>31-70</u> 48(3)	-	<u>8,0-12,0</u> 10,0(2)	<u>1,0-3,0</u> 2,0(2)	-	<u>2,0-8,0</u> 5,0(3)	<u>0,82-5,91</u> 2,72(3)	<u>45,0-70,0</u> 57,5(2)	II – X	08 – 60
V-VI-9	<u>78-90</u> 84(4)	<u>25-52</u> 44(4)	<u>3-22</u> 15(3)	<u>24-61</u> 38(4)	<u>3-4</u> 3(3)	<u>7,0-14,0</u> 11,1(3)	<u>1,0-3,0</u> 2,1(4)	-	<u>2,5-9,0</u> 5,5(4)	<u>0,71-5,47</u> 2,02(4)	<u>46,0-74,5</u> 60,3(2)	I-II – X	07 – 60
V-VI-9 в.п.	60(1)	59(1)	1(1)	39(1)	1(1)	-	-	-	40,0(1)	0,82(1)	40,0(1)	II	08

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
V-VI-9 н.п.	96(1)	29(1)	7(1)	62(1)	2(1)	1,0(1)	1,0(1)	-	3,0(1)	0,91(1)	67,0(1)	II-III	09
V-VI-10	<u>75-94</u> 86(4)	<u>32-82</u> 62(5)	<u>1-10</u> 8(5)	<u>7-55</u> 27(5)	<u>1-6</u> 3(5)	<u>4,0-23,0</u> 14,3(3)	<u>0-4,0</u> 1,3(3)	0(2)	<u>1,0-6,5</u> 2,6(4)	<u>0,68-0,88</u> 0,81(5)	<u>12,0-62,0</u> 40,0(3)	I-II – II-III	07 – 09
V-VI-10 в.п.	77(1)	66(1)	5(1)	29(1)	0(1)	20,0(1)	1,0(1)	1,0(1)	1,0(1)	0,96(1)	-	II-III	09
V-VI-11	<u>90-95</u> 92(3)	<u>57-97</u> 81(3)	<u>3-4</u> 3(2)	<u>1-38</u> 14(3)	<u>1-3</u> 2(3)	<u>4,0-7,0</u> 5,5(2)	4,0(1)	-	<u>2,0-5,0</u> 3,8(3)	<u>0,73-0,87</u> 0,82(3)	<u>1,0-39,5</u> 20,3(2)	I-II – II-III	07 – 09

В длиннопламенных и газовых углях отдельность параллелепipedальная по трещинам кливажа по сети 5x10 см, в жирных – 1x3 см. У блестящих углей излом раковистый, у матовых – неровный, угловатый, ступенчатый, занозистый. Для них характерна линзовиднополосчатая структура и аттритово-фрагментарная или фрагментарно-аттритовая макроструктура. Он представлен макрокомпонентами группы витринита, семивитринита, инертинита (фюзен), липтинита (кутикулы, споры, обрывки коровых тканей, смолы), значительно реже микстинита (сапропель).

В генетическом отношении они являются остатками растений-торфообразователей и возникли в результате разложения и преобразования составных частей этих растений под воздействием различных процессов, протекающих в торфянике. Главные факторы из них – уровень грунтовых вод, поступление кислорода, кислотность среды, климат. В анаэробных условиях преобладают гелифицированные компоненты (витрен), в слабообводненных, сухих болотах с увеличением кислорода интенсивно идет фюзенизация (окисление) растительных остатков, повышение содержания инертинита. Кроме того, на петрографический состав углей существенное влияние оказывает термальное воздействие интрузивных тел, в результате чего часть органического материала (в основном, микрокомпоненты группы липтинита) разлагается («выгорает»). Выделяющиеся газопродукты увеличивают пористость углей.

Минеральные примеси представлены тонкодисперсным и обломочным материалом. Глинистый материал гидрослюдистого, монтмориллонит-каолинитового состава является продуктом разложения терригенного и пирокластического материала, вносимого в торфяники водным и аэральным путем. Его содержание колеблется в широких пределах (0-26 %, среднее 3-25 %).

Сульфиды представлены пиритом и марказитом в количестве от 0 до 2 % (обычно менее 1 %). Содержание карбонатов довольно значительное – от 0 до 34 % (в среднем 0,5-6 %). Это связано с воздействием минерализованных растворов вблизи интрузивных тел. Обломки кварца и полевого шпата (0-10 %, в среднем 0,25-5,0 %) доставляются в торфяник проточными водами.

Петрографический состав углей в пластах весьма изменчив, что свидетельствует о разнообразии условий формирования, состава и степени разложения

растительных остатков. Результаты микропетрографических исследований показали, что мацеральный состав участка неоднородный, представлен всеми группами микрокомпонентов. В основном преобладают группы витринита и инертинита, группы семивитринита и липтинита содержатся в малом количестве. Значения содержания органической массы угля составляют от 43 до 99 %, из которых наибольшее значение содержаний имеют витринит и инертинит. Генетически угли пластов относятся к группам витринитовых и фюзинитовых. Содержание витринита на участке колеблется в больших пределах от 12 до 94 %, инертинита – от 4 до 88 %. Но по всему участку прослеживается неравномерное распределение витринита и инертинита.

Четкой закономерности распространения витринитовых и фюзинитовых углей по площади и в разрезе по участку не выявлено. С глубиной соотношение фюзинитовых углей к витринитовым увеличивается, при этом, на отдельных пластах преобладание витринитовых углей проявляется вне зависимости от глубины залегания.

Показатель отражения витринита определялся в соответствии с действующими нормативными документами. По данным лабораторных исследований, согласно ГОСТ Р 59261-2020 «Угли бурые, каменные и антрациты. Разделение на стадии метаморфизма и классы по показателю отражения витринита» [12], по показателю отражения витринита на площади распространения всех угольных пластов наблюдается развитие углей от низких до высоких стадий метаморфизма. Угли низких и средних стадий сформировались под влиянием регионального метаморфизма, появление высокометаморфизованных и термальноизмененных высокометаморфизованных углей обусловлено, в основном, проявлениями магматизма и связанного с ним контактового метаморфизма. На фоне контактового метаморфизма, региональный метаморфизм проявляется слабо, в основном, за счет увеличения с глубиной степени метаморфизма углей низких и средних стадий метаморфизма.

2.5.2 МЕТАМОРФИЗМ И МАРОЧНЫЙ СОСТАВ УГЛЕЙ

Классификация углей участка Огоджинского Сугодинско-Огоджинской угленосной площади по маркам и технологическим группам выполнена в соответствии с классификацией по генетическим и технологическим параметрам по

действующему на то время ГОСТ 25543-2013 [13]. В соответствии с полученными данными лабораторных исследований, по основным классификационным параметрам (показатель отражения витринита, содержание фюзенизированных компонентов в органической массе, выход летучих веществ на сухое беззольное состояние, толщина пластического слоя, показатель свободного вспучивания, объемный выход летучих веществ на сухое беззольное состояние, показатель анизотропии отражения витринита), угли пластов участка относятся к энергетическим и коксующимся.

Марочный состав углей огоджинской свиты очень разнообразен: от углей длиннопламенных (Д), длиннопламенных газовых (ДГ), газовых (Г), слабоспекающихся (СС), тощих (Т) до антрацитов (А).

Значения основных классификационных показателей и марочный состав углей приведены в таблицах 2.6 и 2.7. Для определения марочного состава по отдельным пластам привлекались недостающие значения качественных показателей с вышележащих или нижележащих пластов, либо значения по всему участку.

С учетом влияния контактового метаморфизма, незакономерного размещения в пространстве интрузивных тел, крайней изменчивости их мощности и распространенности, можно судить о крайне неравномерном и незакономерном распространении границ марочного состава углей по площади и в разрезе. Можно предположить, что и при дальнейшем сгущении разведочной сети и наличии значительного количества определений квалификационных показателей в период разведочных работ, вследствие влияния контактового метаморфизма, определение границ марочного состава углей также будет неоднозначным.

При невозможности однозначного выделения границ марочного состава по результатам геологоразведочных работ, возможно, следует прибегнуть к установлению марки добытого угля в смеси углей на складе, как указано в п. 8.5 ГОСТ 25543-2013 [13]. При получении смеси углей различных марок в процессе добычи и выдачи марку, группу, подгруппу и код смеси устанавливать расчетом средних классификационных параметров на основе планового участия пластов. Для установления марочной принадлежности угля определять по каждому пласту, участку классификационные показатели. На основании полученных данных вычислять средневзвешенные значения показателей и определять марку, группу, подгруппу угля угольной смеси.

Таблица 2.6 – Марочный состав углей (ГОСТ 25543-2013) [13]

Наименование пласта	Квалификационные параметры							Кодовый номер				Марка	Подгруппа
	R _d , %	ΣOK, %	V ^{daf} , %	V ^{daf} объемный см ³ /г	y, мм	A _r , %	SI	Класс	Категория	Тип	Подтип		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
XII	0,79(1)	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>31,9-39,2</u> 35,0(4)	-	<6(1)	-	-	07	3-5	30-38	00	Д	ДВ, ДФ
	1,04(1)	43,3 (1)	<u>18,3-32,9</u> 25,9(5)	-	<6(1)	-	-	10	4	18-32	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>1,71-2,07</u> 1,89(2)	10,0(1)	<u>10,5-13,3</u> 11,4(3)	-	<6(1)	-	-	17-20	1	10-12	00	Т	1ТВ, 2ТВ
	<u>3,19-3,84</u> 3,50(3)	<u>6,0-45,0</u> 31,3(3)	<u>7,0-14,7***</u> 10,3(4)	-	<6(2)	-	0(1)	31-38	0-4	-	-	А	1АВ, 1АФ, 2АВ, 2АФ
XII н.п.	<u>0,72-1,65</u> 1,03(26)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>22,3-34,1</u> 27,3(4)	-	0(1)	-	-	07-16	0-6	22-34	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>10,6-16,4</u> 14,1(3)	-	<6(1)	-	-	14-28	1-7	10-16	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
XI	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>38,0-41,7</u> 39,9(2)	-	<6(1)	-	-	04-08	2-5	38-40	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,67-0,92</u> 0,81(14)**	<u>6,0-61,0</u> 25,7(13)**	<u>39,1-41,4</u> 40,3(2)	-	12(2)	-	-	06-09	0-6	38-40	12	Г	1ГВ, 1ГФ
X	<u>0,67-0,85</u> 0,75(3)	<u>6,0-8,0</u> 7,0(3)	<u>36,9-42,1</u> 39,8(5)	-	<u>6-13</u> 9(5)	-	3(1)	07-08	0	36-42	06-13	Г	1ГВ
X н.п.	<u>0,67-0,85*</u> 0,75(3)	<u>6,0-8,0*</u> 7,0(3)	<u>36,9-42,1*</u> 39,8(4)	-	<u>6-13*</u> 9(5)	-	3(1)*	06-08	0	36-42	06-13	Г	1ГФ, 2Г

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IXв	<u>0,54-0,79</u> 0,74(16)**	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	34,7(1)	-	8(1)	-	0(1)	05-07	2-6	34	08	ДГ	ДГВ, ДГФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>22,7-26,1</u> 24,4(2)	-	<6(2)	-	½(1)	07-16	0-6	22-26	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
IXб	0,72(1)	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	34,7(1)*	-	8(1)*	-	-	07	2-6	34	07	ДГ	ДГВ, ДГФ
IX	<u>0,49-0,73</u> 0,61(3)	22,0(1)	<u>32,5-38,5</u> 35,6(12)	-	<6(5)	-	-	04-07	2	32-38	00	Д	ДВ, ДФ
	0,85(1)	36,0(1)	31,1(1)	-	7(1)	-	1(1)	08	3	30	07	Г	1ГВ
	1,31(1)*	16,0(1)*	<u>22,5-37,1</u> 31,0(9)	-	<6(2)	-	-	13	1	22-36	00	СС	2СС, 3СС
	2,21(1)	84,0(1)	<u>9,2-15,2</u> 11,5(3)	-	<6(1)	-	0(1)	22	7	08-14	00	Т	2ТВ, 2ТФ
IX в.п.	0,52(1)	22,0(1)	<u>32,8-37,5</u> 35,1(7)	-	<6(2)	-	-	05	2	32-36	00	Д	ДВ, ДФ
	0,79(1)	35,0(1)	37,4(1)	-	7(1)	-	1(1)	07	3	36	07	ДГ	ДГВ
	<u>0,81-0,82</u> 0,82(2)	<u>30,0-35,0</u> 32,5(2)	<u>37,2-38,4</u> 37,8(2)	-	<u>6-10</u> 8(2)	-	1(2)	08	3	36-38	08	Г	1ГВ
	1,31(1)	16,0(1)	<u>17,1-36,4</u> 27,9(12)	-	<6(5)	-	-	13	1	16-36	00	СС	2СС, 3СС
	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>8,1-15,5</u> 12,6(10)	-	<6(1)	-	-	14-28	1-7	08-14	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
	<u>4,90-5,59</u> 5,24(2)	<u>3,0-51,0</u> 27,0(2)	<u>3,5-10,1</u> 6,4(10)	-	<6(1)	-	-	49-50	0-5	-	-	А	3АФ
IX в.п.-1	0,79(1)	44,0(1)	<u>31,9-34,6</u> 33,2(2)	-	<6(1)	-	-	07	4	30-34	00	Д	ДФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>18,8-29,6</u> 23,2(3)	-	<6(5)*	-	-	07-16	0-6	18-28	00	СС	1СС, 2СС, 3СС

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IX в.п.-1	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>8,4-14,4</u> 10,9(6)	-	<6(1)*	-	-	14-28	1-7	08-14	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
	<u>4,54-5,82</u> 5,33(4)	<u>23,0-62,0</u> 46,7(3)	<u>4,1-13,4</u> 7,2(13)	121(1)	<6(3)	61,8(1)	-	45-50	2-6	0	60	А	2АФ
IX в.п.-1-1	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>8,9-12,1</u> 10,3(8)	-	<6(1)*	-	-	14-28	1-7	08-12	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
IX в.п.-1-2	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>9,0-12,1</u> 10,5(6)	-	<6(1)*	-	-	14-28	1-7	08-12	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
IX в.п.-2	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	31,9(1)	-	<6(1)	-	-	04-08	2-5	30	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,54-0,79</u> 0,74(16)**	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	37,4(1)*	-	7(1)*	-	-	05-07	2-6	36	07	ДГ	ДГВ, ДГФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>19,8-37,0</u> 28,4(8)	-	<6(5)*	-	-	07-16	0-6	18-36	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>1,63-2,24</u> 1,94(2)	38,0(1)	<u>8,1-17,0</u> 11,2(17)	-	<6(3)	-	-	16-22	3	08-16	00	Т	1ТВ, 2ТВ
IX в.п.-2-1	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>8,3-18,8</u> 10,2(7)	-	<6(1)	-	-	14-28	1-7	08-18	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
IX в.п.-2-2	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>8,9-12,1</u> 10,8(7)	-	<6(1)*	-	-	14-28	1-7	08-12	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
IX н.п.	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>32,8-38,9</u> 36,0(11)	-	<6(4)	-	-	04-08	2-5	32-38	00	Д	ДВ, ДФ
	0,82(1)	35,0(1)	<u>34,8-37,4</u> 36,6(5)	-	<u>6-10</u> 8(5)	-	1(1)	08	3	34-36	06-10	Г	1ГВ
	<u>1,04-2,24</u> 1,64(2)	<u>33,0-38,0</u> 35,5(2)	<u>17,0-31,9</u> 24,2(9)	-	<6(3)	-	0(1)	10-22	3	17-30	00	СС	2СС, 3СС
	1,86(1)	26,0(1)	<u>8,1-10,8</u> 9,7(5)	-	<6(1)	-	-	18	2	08-10	00	Т	2ТВ, 2ТФ

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IX н.п.-1	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>34,3-37,0</u> 35,9(4)	-	<6(1)	-	-	04-08	2-5	34-36	00	Д	ДВ, ДФ
	1,83(1)	47,0(1)	<u>19,8-34,6</u> 27,2(9)	-	<6(1)	-	-	18***	4	18-34	00	СС	3СС
	2,18(1)	35(1)	<u>9,1-14,1</u> 11,7(10)	-	<6(1)	-	-	21	3	08-14	00	Т	2ТВ, 2ТФ
IX н.п.-2	0,51(1)	21,0(1)	<u>36,2-37,0</u> 36,6(2)	-	<6(1)*	-	-	05	2	36	00	Д	ДВ
	0,82(1)*	35,0(3)*	<u>34,8-37,4*</u> 36,6(5)	-	<u>6-10*</u> 8(5)	-	1(1)*	08	3	34-36	06-10	Г	1ГВ
	<u>0,85-1,65</u> 1,25(2)	<u>9,0-33,0</u> 21,0(2)	<u>18,8-36,4</u> 27,7(8)	-	<6(1)	-	-	08-16	0-3	18-36	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>9,2-14,1</u> 10,5(7)	-	<6(1)*	-	-	14-28	1-7	08-14	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
IX н.п.-2-1	<u>3,07-6,22</u> 4,58(31)**	<u>3,0-88,0</u> 36,7(24)**	<u>6,6-7,7</u> 7,1(3)	-	<6(2)*	-	-	30-50	0-7	-	-	А	1АВ, 1АФ, 2АВ, 2АФ, 3АВ, 3АФ
IX н.п.-2-2	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>18,2-32,7</u> 26,2(3)	-	<6(1)*	-	-	07-16	0-6	18-32	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>8,9-15,0</u> 11,2(5)	-	<6(1)	-	-	14-28	1-7	08-14	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
IX-1	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>32,6-38,5</u> 35,7(8)	-	<6(2)	-	0(1)	04-08	2-5	32-36	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>19,2-21,7</u> 20,8(3)	-	<6(1)	-	-	07-16	0-6	18-20	00	СС	1СС, 3СС
VIIIВ	0,78(1)	28,0(1)	<u>35,3-36,1</u> 35,7(2)	-	7(1)	-	-	07	2	34-36	07	ДГ	ДГВ
VIIIВ в.п.	<u>0,54-0,79</u> 0,74(16)**	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	34,2(1)	-	7(1)	-	-	05-07	2-6	34	07	ДГ	ДГВ, ДГФ

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
VIIIв н.п.	<u>0,54-0,79</u> 0,74(16)**	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	34,2(1)*	-	7(1)*	-	-	05-07	2-6	34	07	ДГ	ДГВ, ДГФ
	<u>0,67-0,92</u> 0,81(14)**	<u>6,0-61,0</u> 25,7(13)**	34,5(1)	-	8(1)	-	-	06-09	0-6	34	08	Г	1ГВ, 1ГФ
VIIIб в.п.	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>33,2-40,2</u> 36,7(2)	-	<6(1)*	-	½(1)	04-08	2-5	32-40	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,54-0,79</u> 0,74(16)**	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	40,1(1)*	-	8(1)*	-	-	05-07	2-6	40	08	ДГ	ДГВ, ДГФ
	0,82(1)	12,0(1)	<u>35,3-39,8</u> 37,6(2)	-	<u>10-12</u> 11(2)	-	-	08	1	34-38	10-12	Г	1ГФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>17,5-25,0</u> 22,0(3)	-	<6(1)	-	-	07-16	0-6	16-24	00	СС	3СС
VIIIб н.п.	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>33,2-40,2*</u> 36,7(2)	-	<6(1)*	-	-	05-08	3-5	32-40	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	21,7(1)	-	<6(1)*	-	-	07-16	0-6	20	00	СС	1СС, 3СС
VIIIа	<u>0,54-0,79</u> 0,74(16)**	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	40,1(1)*	-	8(1)*	-	-	05-07	2-6	40	08	ДГ	ДГВ, ДГФ
	0,72(1)	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	26,9(1)	-	<6(1)*	-	-	07	0-6	26	00	СС	1СС
VIIIа в.п.	<u>0,54-0,79</u> 0,74(16)**	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	40,1(1)*	-	8(1)*	-	-	05-07	2-6	40	08	ДГ	ДГВ, ДГФ
VIIIа н.п.	0,86(1)*	61,0(1)*	<u>33,1-36,1*</u> 34,6(2)	-	<u>7-9*</u> 8(2)	-	-	08	6	34	07-09	Г	1ГФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>17,3-32,5</u> 25,3(5)	-	<6(1)	-	-	07-16	0-6	16-32	00	СС	1СС, 2СС, 3СС

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
VIII-1	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>33,8-34,7</u> 34,3(2)	-	<6(1)	-	-	04-08	2-5	32-36	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,72-0,77</u> 0,75(3)	<u>42,0-47,0</u> 44,0(2)	<u>34,1-36,8</u> 35,0(4)	-	<u>6-8</u> 7(4)	-	<u>½-1</u> 1(2)	07	4	34-36	06-08	ДГ	ДГФ
	<u>0,67-0,81</u> 0,74(2)	55,0(1)	<u>20,4-37,0</u> 32,2(16)	-	<6(6)	-	-	06-08	5	20-36	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>3,07-6,22</u> 4,58(31)**	<u>3,0-88,0</u> 36,7(24)**	7,9(1)	-	<6(2)*	-	-	30-50	0-7	-	-	А	1АВ, 1АФ, 2АВ, 2АФ, 3АВ, 3АФ
VIII-1 в.п.	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,9-32,4</u> 31,6(2)	-	<6(1)*	-	-	04-08	2-5	30-32	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	21,5(1)	-	<6(6)*	-	-	07-16	1-6	20	00	СС	1СС, 3СС
VIII-1 н.п.	0,78(1)	40,0(1)	<u>32,2-34,5</u> 33,4(2)	-	<u>6-7</u> 7(2)	-	1(1)	07	4	32-34	06-07	ДГ	ДГФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>21,0-36,6</u> 39,9(5)	-	<6(2)	-	-	07-16	1-6	20-36	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
VIII-2	<u>0,54-0,79</u> 0,74(16)**	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	<u>34,3-35,5*</u> 34,9(3)	-	<u>6-7*</u> 7(3)	-	-	05-07	2-6	34	06-07	ДГ	ДГВ, ДГФ
	0,83(1)	40,0(1)	<u>21,5-37,7</u> 32,8(20)	-	<6(5)	-	-	08	4	20-36	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
VIII-2 в.п.	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>35,0-36,4</u> 35,6(3)	-	<6(3)	-	-	04-08	2-5	34-36	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,72-0,77</u> 0,75(2)	<u>42,0-47,0</u> 45,0(2)	<u>34,3-35,5</u> 34,9(2)	-	<u>6-7</u> 7(3)	-	-	07	4	34	07	ДГ	ДГФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>18,8-25,9</u> 22,3(2)	-	<6(2)	-	-	07-16	1-6	18-24	00	СС	1СС, 2СС, 3СС

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
VIII-2 н.п.	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	33,5(1)	-	<6(1)	-	-	04-08	2-5	32	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,77-0,78</u> 0,78(2)	<u>40-42</u> 41(2)	<u>34,3-35,9</u> 34,9(5)	-	<u><6-8</u> 7(4)	-	1(2)	07	4	34	07	ДГ	ДГФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>25,0-35,6</u> 32,8(4)	-	<6(3)	-	-	07-16	0-6	24-34	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
VII	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>32,2-35,6</u> 34,1(8)	-	<6(2)	-	-	04-08	2-5	32-34	00	Д	ДВ, ДФ
	0,76(1)	44,0(1)	32,8(1)	-	7(1)	-	½(1)	07	4	32	07	ДГ	ДГФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>17,1-34,8</u> 28,4(13)	-	<6(7)	-	-	07-16	0-6	16-34	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>9,6-9,7</u> 9,7(2)	-	<6(2)	-	-	14-28	1-7	08	00	Т	2ТВ, 2ТФ
<u>3,07-6,22</u> 4,58(31)**	<u>3,0-88,0</u> 36,7(24)**	<u>3,7-6,6</u> 5,0(3)	-	<6(3)	-	-	30-50	0-7	-	-	А	1АВ, 1АФ, 2АВ, 2АФ, 3АВ, 3АФ	
VII в.п.	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,3-38,4</u> 33,6(10)	-	<6(4)	-	-	04-08	2-5	30-38	00	Д	ДВ, ДФ
	0,77(1)	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	34,4(1)	-	7(1)	-	-	07	2-6	34	07	ДГ	ДГВ, ДГФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>25,4-29,8</u> 27,6(4)	-	<6(1)	-	-	07-16	0-6	24-28	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>2,08-2,48</u> 2,28(2)	<u>54,0-77,7</u> 65,8(2)	<u>9,6-15,7</u> 12,5(8)	-	<6(3)	-	-	20-24	5-7	08-14	00	Т	2ТФ
	<u>3,07-6,22</u> 4,58(31)**	<u>3,0-88,0</u> 36,7(24)**	<u>2,8-7,6</u> 5,5(4)	-	<6(2)*	-	-	30-50	0-7	-	-	А	1АВ, 1АФ, 2АВ, 2АФ, 3АВ, 3АФ
VII н.п.	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,6-38,9</u> 34,2(3)	-	<6(1)*	-	-	04-08	2-5	30-38	00	Д	ДВ, ДФ

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
VII н.п.	0,77(1)	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	35,4(1)	-	8(1)	-	-	07	2-6	34	07	ДГ	ДГВ, ДГФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>19,1-34,5</u> 29,1(20)	-	<6(9)	-	-	07-16	0-6	18-34	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>0,67-1,98</u> 1,32(2)	75,0(1)	<u>8,5-16,0</u> 11,7(10)	-	<6(5)	-	0(1)	06-19	7	08-16	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
	<u>3,34-5,99</u> 4,36(3)	<u>3,0-88,0</u> 36,7(24)**	<u>2,4-13,4</u> 6,5(13)	-	<6(2)	-	-	33-50	0-7	-	-	А	1АВ, 1АФ, 2АВ, 2АФ, 3АВ, 3АФ
V-VI-3	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,1-37,0</u> 32,7(7)	-	<6(3)	-	-	04-08	2-5	30-36	00	Д	ДВ, ДФ
	0,77(1)	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>19,4-33,7</u> 28,2(9)	-	<6(1)	-	-	07	0-6	18-32	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
V-VI-3 в.п.	0,76(1)	44,0(1)	32,8(1)	-	7(1)	-	-	07	4	32	07	ДГ	ДГФ
	0,85(1)	54(1)	<u>19,5-35,1</u> 29,9(7)	-	<6(3)	-	0(1)	08	5	18-34	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>11,2-16,3</u> 12,8(4)	-	<6(1)	-	-	14-28	1-7	10-16	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
	<u>3,07-6,22</u> 4,58(31)**	<u>3,0-88,0</u> 36,7(24)**	<u>3,9-6,7</u> 5,5(4)	-	<6(1)	-	-	30-50	0-7	-	-	А	1АВ, 1АФ, 2АВ, 2АФ, 3АВ, 3АФ
V-VI-3 н.п.	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	30,3(1)	-	<6(1)*	-	-	04-08	2-5	30	00	Д	ДВ, ДФ
	0,85(1)	54(1)	29,6(1)	-	<6(1)	-	-	08	5	28	00	СС	2СС
V-VI-3+VII	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>16,6-35,7</u> 26,11(2)	-	<6(1)*	-	-	07-16	0-6	16-34	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
V-VI-4	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,8-32,6</u> 31,8(4)	-	<6(3)	-	-	04-08	2-5	30-32	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,54-0,79</u> 0,74(16)**	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	32,8(1)*	-	7(1)*	-	-	05-07	2-6	32	07	ДГ	ДГВ, ДГФ

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
V-VI-4	0,85(1)	54(1)	<u>22,9-35,4</u> 29,5(6)	-	<6(2)	-	-	08	5	22-34	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
V-VI-3 н.п.+4	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>31,2-32,3</u> 31,8(2)	-	<6(2)	-	-	04-08	2-5	30-32	00	Д	ДВ, ДФ
	0,76(1)	44,0(1)	32,8(1)	-	7(1)	-	-	07	4	32	07	ДГ	ДГФ
V-VI-3+4	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,2-35,3</u> 32,6(10)	-	<6(5)	-	-	04-08	2-5	30-34	00	Д	ДВ, ДФ
	0,76(1)*	44,0(1)*	32,8(1)*	-	7(1)*	-	-	05-07	2-6	32	07	ДГ	ДГВ, ДГФ
	0,95(1)	61(1)	<u>16,5-41,1</u> 28,0(17)	-	<6(5)	-	-	09	6	16-40	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>2,11-2,80</u> 2,46(2)	57,0(1)	<u>8,2-16,1</u> 11,2(5)	-	<6(1)	-	-	21-28	5	08-16	00	Т	2ТВ, 2ТФ
V-VI-5	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,2-37,5</u> 32,7(13)	-	<6(6)	-	-	04-08	2-5	30-36	00	Д	ДВ, ДФ
	0,76(1)*	44,0(1)*	32,8(1)*	-	7(1)*	-	-	07	4	32	07	ДГ	ДГФ
	<u>0,85-1,21</u> 1,03(2)	<u>54,0-67,0</u> 61,0(2)	<u>20,2-29,6</u> 26,9(7)	-	<6(3)	-	-	08-12	5-6	20-28	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>13,5-17,6</u> 15,7(3)	-	<6(2)	-	-	14-28	1-7	12-16	00	Т	1ТВ, 1ТФ
V-VI-5 в.п.	1,53(1)	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>23,3-34,1</u> 29,4(5)	-	<6(3)	-	-	15	1-7	22-34	00	СС	3СС
V-VI-5 н.п.	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,5-34,2</u> 32,4(4)	-	<6(4)	-	-	04-08	2-5	30-34	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,54-0,79</u> 0,74(16)**	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	34,4(1)	-	8(1)	-	-	05-07	2-6	34	08	ДГ	ДГВ, ДГФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>26,3-29,1</u> 27,7(2)	-	<6(3)*	-	-	07-16	0-6	26-28	00	СС	1СС, 2СС

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
V-VI-6	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,6-36,6</u> 32,4(17)	-	<6(12)	-	-	04-08	2-5	30-36	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,54-0,79</u> 0,74(16)**	<u>28,0-62,0</u> 43,1(10)**	34,7(1)	-	7(1)	-	-	05-07	2-6	34	07	ДГ	ДГВ, ДГФ
	<u>1,14-1,52</u> 1,33(2)	55,0(1)	<u>16,6-38,0</u> 26,8(32)	-	<6(7)	-	-	11-15	5	16-38	00	СС	2СС, 3СС
	1,29(1)	66,0(1)	<u>6,7-12,9</u> 10,3(3)	-	<6(1)	-	-	12***	6	06-12	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
	3,68(1)	88,0(1)	<u>7,7-15,1</u> 11,4(2)	-	<6(1)	-	-	36	7	-	-	А	2АФ
V-VI-6 н.п.	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>25,9-26,6</u> 26,3(2)	-	<6(2)*	-	-	07-16	0-6	24-26	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
V-VI-5+6	3,57(1)	15,0(1)	11,0(1)	-	<6(1)	-	-	35	1	-	-	А	1АВ, 1АФ
V-VI-7	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,2-38,0</u> 32,9(11)	-	<6(3)	-	-	04-08	2-5	30-38	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,76-1,56</u> 1,16(2)	29,7(1)	<u>20,1-35,1</u> 29,1(21)	-	<6(11)	-	-	07-15	2	20-34	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
V-VI-8	<u>0,82-1,44</u> 1,13(2)	45,0(1)	<u>24,2-36,0</u> 30,6(13)	-	<6(5)	-	-	08-14	4	24-36	00, 01	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	70,0(1)	11,4(1)	-	<6(1)	-	-	14-28	7	10	00	Т	2ТВ, 2ТФ
	5,91(1)	15,0(1)*	11,0(1)*	-	<6(1)*	-	-	50	1	-	-	А	3АВ, 3АФ
V-VI-7+8	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>23,9-31,5</u> 27,0(7)	-	<6(4)*	-	-	07-16	0-6	22-30	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
V-VI-9	0,71(1)	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,6-36,6</u> 32,9(18)	-	<6(8)	-	-	07	2-5	30-36	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,82-1,11</u> 0,97(2)	46,0(1)	<u>18,1-36,1</u> 28,8(24)	-	<6(10)	-	-	08-11	4	18-36	00	СС	1СС, 2СС, 3СС

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	74,5(1)	<u>9,5-16,0</u> 11,9(4)	-	<6(1)	-	-	14-28	7	8-16	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
V-VI-9 в.п.	0,82(1)	40,0(1)	<u>22,6-33,1</u> 28,5(14)	-	<6(6)	-	-	08	4	22-32	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
V-VI-9 н.п.	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,2-39,8</u> 34,0(6)	-	<6(3)	-	-	04-08	2-5	30-38	00	Д	ДВ, ДФ
	0,91(1)	67,0(1)	<u>27,5-34,9</u> 30,1(11)	-	<6(4)	-	-	09	6	26-34	00	СС	1СС, 2СС
V-VI-10	<u>0,68-0,69</u> 0,68(2)	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,6-43,5</u> 35,7(32)	-	<6(10)	-	-	06	2-5	30-42	00	Д	ДВ, ДФ
	0,79(1)	62,0(1)	31,5(1)	-	6(1)	-	½(1)	07	6	30	06	ДГ	ДГФ
	0,88(1)	46,0(1)	<u>16,5-36,2</u> 28,6(16)	-	<6(6)	-	-	08	4	16-36	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>9,4-17,0</u> 13,7(6)	-	<6(1)*	-	-	14-28	1-7	08-16	00	Т	1ТВ, 1ТФ, 2ТВ, 2ТФ
	<u>3,07-6,22</u> 4,58(31)**	<u>3,0-88,0</u> 36,7(24)**	<u>6,5-7,7</u> 7,1(2)	-	<6(1)*	-	-	30-50	0-7	-	-	А	1АВ, 1АФ, 2АВ, 2АФ, 3АВ, 3АФ
V-VI-10 в.п.	0,96(1)	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>20,3-32,9</u> 26,6(2)	-	<6(1)*	-	-	09	0-6	26	00	СС	1СС, 2СС, 3СС
V-VI-10 н.п.	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,6-43,5*</u> 35,7(32)	-	<6(1)	-	-	04-08	2-5	30-42	00	Д	ДВ, ДФ
	0,96(1)	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>11,2-15,8</u> 13,5(2)	-	<6(1)	-	-	09	0-6	10-14	00	Т	2ТВ, 2ТФ
V-VI-11	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>30,3-43,9</u> 36,6(15)	-	<6(1)*	-	-	04-08	2-5	30-42	00	Д	ДВ, ДФ
	0,79(1)*	62,0(1)*	31,5(1)*	-	6(1)*	-	-	07	6	30	06	ДГ	ДГФ
	<u>0,85-0,87</u> 0,86(2)	<u>1,0-40,0</u> 20,5(2)	<u>16,9-36,0</u> 27,2(11)	-	<6(1)*	-	-	08	0-4	16-36	00	СС	1СС, 2СС, 3СС

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
V-VI-11	<u>1,48-2,80</u> 2,16(16)**	<u>10,0-84,0</u> 54,4(15)**	<u>12,8-14,6</u> 13,7(2)	-	<6(1)*	-	-	14-28	1-7	12-14	00	Т	1ТВ, 1ТФ
	<u>3,07-6,22</u> 4,58(31)**	<u>3,0-88,0</u> 36,7(24)**	6,6(1)	-	<6(1)*	-	-	30-50	0-7	-	-	А	1АВ, 1АФ, 2АВ, 2АФ, 3АВ, 3АФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	26,5(1)	-	<6(1)*	-	-	07-16	0-6	26	00	СС	1СС, 2СС
V-VI-10+11	<u>0,49-0,88</u> 0,69(15)**	<u>21,5,0-54,0</u> 36,2(5)**	<u>32,3-38,3</u> 33,9(4)	-	<6(4)	-	-	04-08	2-5	32-38	00	Д	ДВ, ДФ
	<u>0,72-1,65</u> 1,03(29)**	<u>9,0-67,0</u> 44,2(22)**	<u>19,1-25,2</u> 21,7(3)	-	<6(2)	-	-	07-16	0-6	18-24	00	СС	1СС, 3СС
Примечание – * – принята значения по аналогии вышележащего или нижележащего пласта; ** – принята по участку Огоджинскому *** – нехарактерные значения													

Таблица 2.7 – Основные показатели качества марочных углей по керовым пробам (от-до/среднее(количество))

Пласт	Марка	Зольность сухого топлива A ^d , %		Максимальная влагоемкость, W _{max} , %	Влага аналитическая, W ^a , %	Выход летучих веществ, V ^{daf} , %	Пластометрические показатели, мм		Теплота сгорания						Гуминовые кислоты, (HA) _f ^{daf} , %	Общее содержание, %	
		угольных пачек	с учетом засорения породными прослоями				х	у	Q _s ^{daf} ,		Q _i ^{daf}		Q _i ^r			серы, S _t ^d	фосфор, P ^d
									ккал/кг	МДж/кг	ккал/кг	МДж/кг	ккал/кг	МДж/кг			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
XII	Д	12,9-34,9 24,5(17)	22,4-38,9 30,0(24)	-	1,20-6,25 3,79(4)	31,9-39,2 35,0(4)	-	<6(1)	8004(1)	33,51(1)	7739	32,38	5664	23,70	-	-	0,0278(1)
	СС			-	0,80-3,30 2,00(5)	18,3-32,9 25,9(5)	16(1)	<6(1)	7977(1)	33,40(1)	7813	32,69	5564	23,28	-	0,52(1)	0,067(1)
	Т			-	0,38-1,60 0,99(3)	10,5-13,3 11,4(3)	3(1)	<6(1)	8072-8188 8130(2)	33,80-34,28 34,04(2)	7959	33,3	5727	23,96	-	0,39-0,45 0,42(2)	0,030-0,033 0,032(2)
	А			-	3,00(1)	5,3(1)	-	<6(2)*	8004(1)	33,51(1)	7942	33,23	5354	22,40	-	0,18(1)	-
XII н.п.	СС	16,6-33,3 25,0(11)	19,2-45,2 27,6(11)	5,85(1)	0,60-2,10 1,44(4)	22,3-34,1 27,3(4)	-	<6(1)*	7857-8107 7973(3)	32,89-33,94 33,38(3)	7739	32,38	5476	22,91	-	0,32-0,50 0,41(2)	0,046-0,124 0,068(3)
	Т			6,10(1)	1,30-2,90 2,01(4)	10,6-16,4 14,1(3)	11(1)	<6(1)	7497-8298 7923(4)	31,39-34,74 33,17(4)	7734	32,36	5411	22,64	-	0,03-1,25 0,51(3)	0,052-0,082 0,067(2)
	ГЖО			-	1,30(1)	34,3(1)	36(1)	12(1)	8213(1)	34,39(1)	7909	33,09	6221	26,03	-	0,20(1)	0,027(1)
	КС			-	0,65(1)	21,3(1)	20(1)	6(1)	8142(1)	34,09(1)	7916	33,12	6248	26,14	-	0,29(1)	-
	СС			-	0,60-2,40 1,37(3)	23,5-32,3 28,9(3)	-	<6(1)*	8107-8298 8202(2)	33,94-34,74 34,34(2)	7992	33,44	6157	25,76	-	-	0,048-0,082 0,065(2)
	Т			-	1,20-1,40 1,30(2)	16,0(1)	10(1)	<6(1)	7497-8298* 7923(4)	31,39-34,74* 33,17(4)	7780	32,55	5925	24,79	-	-	-
XI	Д	13,2-35,0 18,6(4)	13,7-35,0 20,8(17)	-	1,30-8,00 4,65(2)	38,0-41,7 39,9(2)	35(1)	<6(1)	8004(1)*	33,51(1)*	7732	32,35	6104	25,54	-	-	-
	Г			3,30-4,10 3,70(2)	2,00(1)	39,1-41,4 40,3(2)	40-43 42(2)	12(2)	8011-8044 8028(2)	33,54-33,68 33,61(2)	7732	32,35	6040	25,27	-	0,23-0,24 0,24(2)	0,029(1)
	Т			4,30(1)	1,20-1,45 1,33(2)	11,1(1)	-	<6(1)*	8222(1)	34,42(1)	8078	33,8	5442	22,77	-	1,04(1)	0,062(1)
	А			-	0,60(1)	5,6(1)	-	<6(2)*	7375(1)*	30,88(1)*	7185	30,06	4938	20,66	-	1,16(1)*	0,12(1)*
X	Г	10,6-35,6 21,9(32)	17,7-38,7 23,8(49)	3,70-5,29 4,60(3)	1,35-3,20 2,40(5)	36,9-42,1 39,8(5)	32-47 40(5)	6-13 9(5)	7813-8044 7936(4)	32,71-33,68 33,22(4)	7648	32	5672	23,73	13,25(1)	0,25-0,50 0,34(5)	0,011-0,022 0,017(2)
X н.п.	Г	13,9-22,1 20,9(3)	13,9-39,5 23,5(6)	3,70-5,29* 4,60(3)	1,35-3,20* 2,40(5)	36,9-42,1* 39,8(4)	32-47* 40(5)	6-13* 9(5)	7813-8044* 7936(4)	32,71-33,68* 33,22(4)	7648	32	5743	24,03	13,25(1)*	0,25-0,50* 0,34(5)	0,011-0,022* 0,017(2)
IXB	ДГ	22,9-26,1 25,1(2)	22,9-41,0 26,3(30)	-	1,10-5,30 2,58(4)	34,7(1)	34(1)	8(1)	7846(1)	32,85(1)	7574	31,69	5447	22,79	-	0,50(1)	-
	СС			4,20-4,70 4,45(2)	2,80-3,10 2,95(2)	22,7-26,1 24,4(2)	17-18 17,5(2)	<6(2)	8056-8058 8057(2)	33,73-33,74 33,73(2)	7942	33,23	5657	23,67	-	0,40-0,71 0,56(2)	0,021(1)
IX6	ДГ	25,3-30,4 27,3(2)	27,3-44,4 30,0(26)	-	2,70(1)	34,7(1)*	34(1)*	8(1)*	7846(1)*	32,85(1)*	7574	31,69	5287	22,12	-	0,50(1)*	-

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IX	Д	<u>20,3-34,9</u> 25,6(29)	<u>23,7-45,2</u> 32,4(31)	-	<u>0,90-2,20</u> 1,49(12)	<u>32,5-38,5</u> 35,6(12)	-	<6(5)	8059(1)	33,74(1)	7799	32,63	5507	23,04	-	0,14(1)	0,101(1)
	Г			3,59(1)	<u>2,10-2,58</u> 2,34(2)	31,1(1)	43(1)	7(1)	7944(1)	33,26(1)	7677	32,12	5540	23,18	-	<u>0,15-0,20</u> 0,18(2)	<u>0,038-0,094</u> 0,066(2)
	СС			4,28(1)	<u>1,30-2,81</u> 2,01(9)	<u>22,5-37,1</u> 31,0(9)	21(1)	<6(2)	8070(1)	33,79(1)	7957	33,29	5641	23,60	<1(1)	0,32(1)	-
	Т			4,58(1)	<u>1,10-3,50</u> 2,23(3)	<u>9,2-15,2</u> 11,5(3)	6(1)	<6(1)	8218(1)	34,41(1)	8057	33,71	5693	23,82	<1(1)	0,31(1)	0,019(1)
IX в.п.	Д	<u>18,2-39,2</u> 28,6(46)	<u>24,0-43,3</u> 32,2(52)	<u>2,30-5,92</u> 5,61(2)	<u>1,50-4,59</u> 2,39(8)	<u>32,8-37,5</u> 35,1(7)	29(1)	<6(2)	<u>7492-7590</u> 7541(2)	<u>31,37-31,78</u> 31,57(2)	7263	30,39	4919	20,58	<1(1)	0,24(1)	0,1(1)
	ДГ			3,61(1)	2,59(1)	37,4(1)	44(1)	7(1)	8017(1)	33,57(1)	7741	32,39	5306	22,20	-	0,26(1)	-
	Г			<u>3,50-4,16</u> 3,83(2)	<u>2,20-2,61</u> 2,41(2)	<u>37,2-38,4</u> 37,8(2)	<u>48-50</u> 49(2)	<u>6-10</u> 8(2)	<u>7911-7979</u> 7945(2)	<u>33,12-33,41</u> 33,26(2)	7643	31,98	5225	21,86	-	<u>0,21-0,22</u> 0,22(2)	0,025(1)
	СС			-	<u>0,80-3,70</u> 1,80(13)	<u>17,1-36,4</u> 27,9(12)	18(1)	<6(5)	<u>7701-8019</u> 7860(2)	<u>32,24-33,57</u> 32,91(2)	7612	31,85	5129	21,46	-	<u>0,37-0,42</u> 0,40(2)	0,012(1)
	Т			-	<u>1,10-4,20</u> 2,22(11)	<u>8,1-15,5</u> 12,6(10)	-	<6(1)	<u>7893-8234</u> 8074(4)	<u>33,05-34,47</u> 33,80(4)	7906	33,08	5361	22,43	-	<u>0,16-0,23</u> 0,21(4)	<u>0,063-0,065</u> 0,064(2)
	А			6,50(1)	<u>0,95-4,70</u> 1,86(9)	<u>3,5-10,1</u> 6,4(10)	6(1)	<6(1)	<u>5588-7518</u> 7000(4)	<u>23,40-31,48</u> 29,31(4)	6931	29	4637	19,40	-	<u>0,04-0,10</u> 0,07(4)	<u>0,032-0,069</u> 0,052(4)
IX в.п.-1	Д	<u>20,3-40,0</u> 31,4(21)	<u>20,3-45,2</u> 33,0(37)	6,10(1)	<u>2,63-2,90</u> 2,76(2)	<u>31,9-34,6</u> 33,2(2)	28(1)	<6(1)	7813(1)	32,71(1)	7603	31,81	4861	20,34	-	0,23(1)	-
	СС			-	<u>1,10-2,25</u> 1,48(3)	<u>18,8-29,6</u> 23,2(3)	18(1)*	<6(5)*	<u>7701-8019*</u> 7860(2)	<u>32,24-33,57*</u> 32,91(2)	7612	31,85	4926	20,61	-	<u>0,37-0,42*</u> 0,40(2)	0,012(1)*
	Т			-	<u>1,05-4,30</u> 2,02(6)	<u>8,4-14,4</u> 10,9(6)	-	<6(1)*	<u>7183-7826</u> 7504(2)	<u>30,07-32,77</u> 31,42(2)	7397	30,95	4682	19,59	-	<u>0,06-0,37</u> 0,21(2)	<u>0,065-0,088</u> 0,077(2)
	А			<u>4,60-5,10</u> 4,85(2)	<u>1,25-4,97</u> 2,55(16)	<u>4,1-13,4</u> 7,2(13)	<u>2-8</u> 5(3)	<6(3)	<u>6995-7498</u> 7240(3)	<u>29,29-31,39</u> 30,31(3)	7153	29,93	4651	19,46	-	<u>0,01-0,17</u> 0,07(3)	0,06(1)
IX в.п.-1-1	Т	<u>28,8-38,7</u> 34,7(9)	<u>28,8-40,7</u> 35,5(12)	-	<u>0,71-2,10</u> 1,34(9)	<u>8,9-12,1</u> 10,3(8)	-	<6(1)*	<u>7183-7826*</u> 7504(2)	<u>30,07-32,77*</u> 31,42(2)	7349	30,75	4426	18,52	-	<u>0,06-0,37*</u> 0,21(2)	<u>0,065-0,088*</u> 0,077(2)
IX в.п.-1-2	Т	<u>26,1-39,4</u> 33,6(11)	<u>28,5-39,4</u> 34,0(15)	-	<u>0,71-1,40</u> 1,11(6)	<u>9,0-12,1</u> 10,5(6)	-	<6(1)*	<u>7183-7826*</u> 7504(2)	<u>30,07-32,77*</u> 31,42(2)	7349	30,75	4500	18,83	-	<u>0,06-0,37*</u> 0,21(2)	<u>0,065-0,088*</u> 0,077(2)
IX в.п.-2	Д	<u>14,5-40,8</u> 30,1(33)	<u>15,7-40,8</u> 31,8(42)	6,10(1)	2,90(1)	31,9(1)	28(1)	<6(1)	7813(1)	32,71(1)	7603	31,81	4955	20,73	-	0,23(1)	-
	ДГ			3,61(1)*	2,59(1)*	37,4(1)*	44(1)*	7(1)*	8017(1)*	33,57(1)*	7808	32,67	5241	21,93	-	0,26(1)*	-
	СС			-	<u>1,10-2,70</u> 1,78(9)	<u>19,8-37,0</u> 28,4(8)	18(1)*	<6(5)*	<u>7701-8019*</u> 7860(2)	<u>32,24-33,57*</u> 32,91(2)	7612	31,85	5019	21,00	-	<u>0,37-0,42*</u> 0,40(2)	0,012(1)*
	Т			6,80(1)	<u>0,90-6,30</u> 2,40(13)	<u>8,1-17,0</u> 11,2(17)	<u>3-13</u> 6(3)	<6(3)	<u>7176-7997</u> 7621(6)	<u>30,04-33,48</u> 31,91(6)	7467	31,24	4818	20,16	-	<u>0,13-0,37</u> 0,22(5)	<u>0,018-0,239</u> 0,129(2)
IX в.п.-2-1	Т	<u>21,2-37,8</u> 30,6(11)	<u>21,2-44,6</u> 32,2(19)	-	<u>0,71-2,60</u> 1,42(7)	<u>8,3-18,8</u> 10,2(7)	8(1)	<6(1)	<u>7176-7997*</u> 7621(6)	<u>30,04-33,48*</u> 31,91(6)	7467	31,24	4785	20,02	-	<u>0,13-0,37*</u> 0,22(5)	<u>0,018-0,239*</u> 0,129(2)
IX в.п.-2-2	Т	<u>24,1-38,9</u> 32,9(9)	<u>25,4-39,7</u> 33,6(17)	-	<u>0,71-4,15</u> 1,62(9)	<u>8,9-12,1</u> 10,8(7)	8(1)*	<6(1)*	<u>7176-7997*</u> 7621(6)	<u>30,04-33,48*</u> 31,91(6)	7467	31,24	4625	19,35	-	<u>0,13-0,37*</u> 0,22(5)	<u>0,018-0,239*</u> 0,129(2)

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IX н.п.	Д	<u>18,9-39,2</u> 28,1(44)	<u>18,9-42,7</u> 32,7(48)	-	<u>1,15-6,72</u> 2,40(11)	<u>32,8-38,9</u> 36,0(11)	28(1)	<6(4)	<u>6923-7701</u> 7312(2)	<u>28,99-32,24</u> 30,61(2)	7039	29,45	4773	19,97	13(1)	<u>0,24-0,29</u> 0,27(2)	0,035(1)
	Г			<u>3,61-4,58</u> 4,00(3)	<u>2,10-2,61</u> 2,48(4)	<u>34,8-37,4</u> 36,6(5)	<u>31-47</u> 41(5)	<u>6-10</u> 8(5)	<u>7911-8054</u> 7978(5)	<u>33,12-33,72</u> 33,40(5)	7694	32,19	5287	22,12	-	<u>0,21-0,28</u> 0,24(5)	<u>0,040-0,055</u> 0,048(2)
	СС			<u>2,51-6,10</u> 4,31(2)	<u>0,76-4,20</u> 1,84(10)	<u>17,0-31,9</u> 24,2(9)	<u>13-34</u> 25(3)	<6(3)	<u>7813-8039</u> 7950(3)	<u>32,71-33,66</u> 33,280(3)	7739	32,38	5301	22,18	-	<u>0,19-0,23</u> 0,21(3)	0,106(1)
	Т			-	<u>1,40-3,96</u> 2,29(5)	<u>8,1-10,8</u> 9,7(5)	-	<6(1)	7826(1)	32,77(1)	7696	32,2	5172	21,64	-	0,37(1)	0,079(1)
IX н.п.-1	Д	<u>20,7-40,2</u> 31,2(35)	<u>20,7-44,8</u> 33,9(47)	-	<u>0,80-2,20</u> 1,45(4)	<u>34,3-37,0</u> 35,9(4)	-	<6(1)	7590(1)	31,78(1)	7318	30,62	4890	20,46	-	-	-
	СС			-	<u>1,30-3,70</u> 2,10(10)	<u>19,8-34,6</u> 27,2(9)	26(1)	<6(1)	<u>7780-8013</u> 7896(2)	<u>32,57-33,55</u> 33,06(2)	7648	32	4993	20,89	-	<u>0,22-0,24</u> 0,23(2)	0,0336(1)
	Т			2,60(1)	<u>0,66-5,20</u> 1,85(14)	<u>9,1-14,1</u> 11,7(10)	9(1)	<6(1)	<u>7880-8422</u> 8199(4)	<u>32,99-35,26</u> 34,32(4)	8009	33,51	5344	22,36	-	<u>0,19-0,29</u> 0,23(4)	<u>0,049-0,115</u> 0,085(2)
	Т			-	<u>1,20-1,40</u> 1,29(4)	<u>8,9-11,0</u> 10,2(4)	9(1)*	<6(1)*	<u>7880-8422*</u> 8199(4)	<u>32,99-35,26*</u> 34,32(4)	8009	33,51	5251	21,97	-	<u>0,19-0,29*</u> 0,23(4)	-
IX н.п.-2	Д	<u>21,6-37,2</u> 30,5(26)	<u>21,7-46,0</u> 34,9(37)	6,40(1)	<u>1,50-2,40</u> 1,95(2)	<u>36,2-37,0</u> 36,6(2)	-	<6(1)*	7360(1)	30,81(1)	7087	29,65	4572	19,13	-	-	-
	Г			<u>3,61-4,58*</u> 4,00(3)	<u>2,10-2,61*</u> 2,48(4)	<u>34,8-37,4*</u> 36,6(5)	<u>31-47*</u> 41(5)	<u>6-10*</u> 8(5)	<u>7911-8054*</u> 7978(5)	<u>33,12-33,72*</u> 33,40(5)	7694	32,19	5110	21,38	-	<u>0,21-0,28*</u> 0,24(5)	<u>0,040-0,055*</u> 0,048(2)
	СС			-	<u>0,60-3,40</u> 1,76(9)	<u>18,8-36,4</u> 27,7(8)	26(1)	<6(1)	<u>7780-8314</u> 8047(2)	<u>32,57-34,81</u> 33,69(2)	7813	32,69	5246	21,95	-	<u>0,22-0,25</u> 0,24(3)	0,048(1)
	Т			5,20(1)	<u>1,20-5,10</u> 2,71(9)	<u>9,2-14,1</u> 10,5(7)	9(1)*	<6(1)*	<u>7058-7925</u> 7492(2)	<u>29,55-33,18</u> 31,36(2)	7314	30,6	4787	20,03	-	<u>0,05-0,19</u> 0,12(2)	0,049(1)
IX н.п.-2-1	А	<u>22,2-39,0</u> 31,2(10)	<u>22,2-39,0</u> 31,5(16)	-	<u>1,30-2,80</u> 2,13(3)	<u>6,6-7,7</u> 7,1(3)	<u>2-4*</u> 3(2)	<6(2)*	<u>7085-7624*</u> 7402(3)	<u>29,66-31,92*</u> 30,99(3)	7337	30,7	4694	19,64	-	0,18(1)	-
IX н.п.-2-2	СС	<u>27,8-35,7</u> 32,5(5)	<u>27,8-36,6</u> 32,7(17)	-	<u>1,40-3,90</u> 2,30(3)	<u>18,2-32,7</u> 26,2(3)	26(1)*	<6(1)*	<u>7780-8314*</u> 8047(2)	<u>32,57-34,81*</u> 33,69(2)	7813	32,69	5096	21,32	-	<u>0,22-0,25*</u> 0,24(3)	0,048(1)*
	Т			-	<u>0,71-1,70</u> 1,18(6)	<u>8,9-15,0</u> 11,2(5)	16(1)	<6(1)	8341(1)	34,92(1)	8133	34,03	5265	22,03	-	0,29(1)	-
IX-I	Д	<u>15,8-33,5</u> 25,6(14)	<u>15,8-41,7</u> 29,9(20)	4,01(1)	<u>0,80-2,79</u> 1,92(8)	<u>32,6-38,5</u> 35,7(8)	22(1)	<6(3)	<u>7701-7950</u> 7825(2)	<u>32,24-33,29</u> 32,76(2)	7548	31,58	5368	22,46	-	<u>0,25-0,27</u> 0,26(2)	0,034(1)
	СС			4,00(1)	<u>0,50-2,60</u> 1,70(3)	<u>19,2-21,7</u> 20,8(3)	17(1)	<6(1)	7940(1)	33,24(1)	7741	32,39	5507	23,04	-	0,20(1)	0,011(1)
	СС			-	0,50(1)	22,6(1)	17(1)	<6(1)	8489(1)	35,54(1)	8291	34,69	5755	24,08	-	0,29(1)	-
	А			-	<u>0,95-3,96</u> 2,24(3)*	6,6(1)	-	<6(1)*	7499(1)*	31,40(1)*	7435	31,11	5022	21,01	-	0,17(1)*	-
VIIIВ	ДГ	<u>24,7-28,1</u> 26,5(2)	<u>26,5-44,8</u> 39,2(5)	-	<u>1,90-2,80</u> 2,35(2)	<u>35,3-36,1</u> 35,7(2)	<u>31-43</u> 37(2)	<u>7-10</u> 9(2)	<u>8026-8069</u> 8048(2)	<u>33,60-33,79</u> 33,70(2)	7804	32,65	5523	23,11	-	<u>0,34-0,43</u> 0,39(2)	0,015(1)
VIIIВ в.п.	ДГ	33,0(1)	<u>33,0-46,0</u> 36,4(10)	-	2,60(1)	34,2(1)	34(1)	7(1)	7841(1)	32,83(1)	7596	31,78	4897	20,49	-	0,26(1)	-
VIIIВ н.п.	ДГ	<u>22,9-24,3</u> 23,9(2)	<u>23,2-43,2</u> 26,7(22)	-	2,60(1)*	34,2(1)*	34(1)*	7(1)*	7841(1)*	32,83(1)*	7596	31,78	5566	23,29	-	0,26(1)*	-
	Г	-	-	-	2,40(1)	34,5(1)	36(1)	8(1)	8100(1)	33,91(1)	7794	32,61	5717	23,92	-	0,27(1)	-

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
VIIIб в.п.	Д	<u>21,1-30,8</u> 25,8(5)	<u>22,3-41,6</u> 27,6(30)	4,30(1)	<u>2,10-3,10</u> 2,60(2)	<u>33,2-40,2</u> 36,7(2)	25(1)*	<6(1)*	8079(1)	33,83(1)	7789	32,59	5574	23,32	-	0,56(1)	0,040(1)
	ДГ			-	2,00(1)	40,1(1)*	37(1)*	8(1)*	7943(1)*	33,26(1)*	7698	32,21	5500	23,01	-	0,45(1)*	-
	Г			-	2,40(1)	<u>35,3-39,8</u> 37,6(2)	<u>40-42</u> 41(2)	<u>10-12</u> 11(2)	8122(1)	34,01(1)	7818	32,71	5590	23,39	-	0,61(1)	0,029(1)
	СС			4,20(1)	<u>1,10-7,10</u> 2,67(6)	<u>17,5-25,0</u> 22,0(3)	18(1)	<6(1)	<u>8161-8374</u> 8268(2)	<u>34,17-35,06</u> 34,61(2)	8050	33,68	5698	23,84	-	<u>0,38-0,62</u> 0,50(2)	<0,01(1)
VIIIб н.п.	Д	<u>12,1-24,9</u> 21,3(2)	<u>12,1-28,5</u> 21,4(20)	-	<u>2,10-3,10</u> 2,60(2)*	<u>33,2-40,2*</u> 36,7(2)	25(1)*	<6(1)*	8079(1)*	33,83(1)*	7789	32,59	5913	24,74	-	0,56(1)*	0,040(1)*
	СС			-	2,00(1)	21,7(1)	-	<6(1)*	<u>8161-8374*</u> 8268(2)	<u>34,17-35,06*</u> 34,61(2)	8050	33,68	6044	25,29	-	<u>0,38-0,62*</u> 0,50(2)	<0,01(1)*
VIIIа	ДГ	<u>19,4-32,4</u> 26,7(6)	<u>19,4-41,7</u> 28,9(24)	-	2,20(1)	40,1(1)*	37(1)*	8(1)*	7943(1)*	33,26(1)*	7698	32,21	5433	22,73	-	0,45(1)*	-
	СС			-	<u>1,20-2,50</u> 1,73(4)	26,9(1)	-	<6(1)*	7670(1)	32,11(1)	7445	31,15	5160	21,59	-	-	-
VIIIа в.п.	ДГ	<u>29,2-33,2</u> 30,9(5)	<u>30,8-39,0</u> 32,5(15)	-	2,60(1)	40,1(1)*	37(1)*	8(1)*	7943(1)*	33,26(1)*	7698	32,21	5122	21,43	-	0,45(1)*	-
VIIIа н.п.	Г	<u>23,8-31,0</u> 25,5(4)	<u>25,5-44,2</u> 28,8(20)	3,10(1)*	<u>1,60-2,30*</u> 1,88(4)	<u>33,1-36,1*</u> 34,6(2)	<u>34-38*</u> 36(7)	<u>7-9*</u> 8(2)	<u>7895-8028*</u> 7962(2)	<u>33,05-33,61*</u> 33,33(2)	7655	32,03	5509	23,05	-	<u>0,36-0,85*</u> 0,61(2)	-
	СС			2,80(1)	<u>0,94-3,10</u> 1,77(5)	<u>17,3-32,5</u> 25,3(5)	4(1)	<6(1)	<u>8012-8163</u> 8109(3)	<u>33,54-34,18</u> 33,95(3)	7851	32,85	5679	23,76	-	<u>0,19-0,36</u> 0,25(3)	0,014(1)
VIII-1	Д	<u>6,3-37,6</u> 26,6(24)	<u>6,3-45,3</u> 29,1(53)	-	<u>1,85-5,60</u> 3,72(2)	<u>33,8-34,7</u> 34,3(2)	-	<6(1)	8079(1)*	33,83(1)*	7789	32,59	5514	23,20	-	0,56(1)*	0,040(1)*
	ДГ			<u>3,15-3,70</u> 3,37(3)	<u>2,10-2,60</u> 2,39(3)	<u>34,1-36,8</u> 35,0(4)	<u>28-40</u> 34(4)	<u>6-8</u> 7(4)	<u>7729-8000</u> 7892(4)	<u>32,36-33,49</u> 33,04(4)	7634	31,94	5394	22,70	<1(1)	<u>0,22-0,29</u> 0,26(3)	0,004(1)
	СС			-	<u>1,30-3,70</u> 1,83(16)	<u>20,4-37,0</u> 32,2(16)	9(1)	<6(6)	<u>7536-7778</u> 7671(4)	<u>31,55-32,56</u> 32,12(4)	7421	31,05	5277	22,20	-	<u>0,21-0,29</u> 0,25(3)	<u>0,005-0,013</u> 0,009(2)
	А			-	2,80(1)	7,9(1)	<u>6-9*</u> 8(2)	<6(2)*	<u>6691-8137*</u> 7561(3)	<u>28,01-34,07*</u> 31,66(3)	7488	31,33	5041	21,20	-	<u>0,02-0,34*</u> 0,18(2)	<u>0,026-0,077*</u> 0,052(2)
VIII-1 в.п.	Д	<u>24,8-33,5</u> 30,9(4)	<u>24,8-33,7</u> 31,1(9)	-	<u>1,70-2,30</u> 1,97(3)	<u>30,9-32,4</u> 31,6(2)	-	<6(1)*	8079(1)*	33,83(1)*	7789	32,59	5189	21,59	-	0,56(1)*	0,040(1)*
	СС			-	<u>1,80-2,90</u> 2,35(2)	21,5(1)	9(1)*	<6(6)*	<u>7536-7778*</u> 7671(4)	<u>31,55-32,56*</u> 32,12(4)	7421	31,05	4902	20,39	-	<u>0,21-0,29*</u> 0,25(3)	<u>0,005-0,013*</u> 0,009(2)
VIII-1 н.п.	ДГ	<u>20,2-36,6</u> 27,9(9)	<u>20,2-45,5</u> 31,6(14)	-	<u>2,20-2,40</u> 2,30(2)	<u>32,2-34,5</u> 33,4(2)	<u>24-29</u> 27(2)	<u>6-7</u> 7(2)	<u>7801-7960</u> 7881(2)	<u>32,66-33,33</u> 32,99(2)	7629	31,92	5272	22,09	-	<u>0,20-0,30</u> 0,25(2)	0,006(1)
	СС			-	<u>1,17-2,90</u> 1,70(6)	<u>21,0-36,6</u> 39,9(5)	-	<6(2)	<u>7536-7778*</u> 7671(4)	<u>31,55-32,56*</u> 32,12(4)	7421	31,05	5117	21,44	-	<u>0,21-0,29*</u> 0,25(3)	<u>0,005-0,013*</u> 0,009(2)
VIII-2	ДГ	<u>11,4-40,1</u> 30,3(19)	<u>15,3-43,5</u> 31,9(76)	<u>3,05-4,00*</u> 3,75(2)	<u>2,05-2,60*</u> 2,42(3)	<u>34,3-35,5*</u> 34,9(3)	<u>26-36*</u> 30(3)	<u>6-7*</u> 7(3)	<u>7892-7932*</u> 7918(3)	<u>33,04-33,21*</u> 33,13(3)	7663	32,06	5117	21,41	-	<u>0,26-0,29*</u> 0,28(2)	-
	СС			1,80(1)	<u>1,50-3,70</u> 2,24(21)	<u>21,5-37,7</u> 32,8(20)	-	<6(5)	<u>7573-7838</u> 7708(4)	<u>31,71-32,82</u> 32,27(4)	7462	31,22	4974	20,81	-	<u>0,14-0,25</u> 0,20(2)	<u>0,006-0,010</u> 0,008(2)

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
VIII-2 в.п.	Д	<u>26,8-31,6</u> 29,1(5)	<u>29,1-40,0</u> 32,6(8)	-	<u>1,80-2,10</u> 1,93(3)	<u>35,0-36,4</u> 35,6(3)	-	<6(3)	8079(1)*	33,83(1)*	7789	32,59	5325	22,28	-	-	-
	ДГ			<u>3,05-4,00</u> 3,75(2)	<u>2,05-2,60</u> 2,42(3)	<u>34,3-35,5</u> 34,9(2)	<u>26-36</u> 30(3)	<u>6-7</u> 7(3)	<u>7892-7932</u> 7918(3)	<u>33,04-33,21</u> 33,13(3)	7663	32,06	5208	21,79	-	<u>0,26-0,29</u> 0,28(2)	-
	СС			6,70(1)	<u>1,40-1,60</u> 1,50(3)	<u>18,8-25,9</u> 22,3(2)	<u>6-22</u> 14(2)	<6(2)	<u>7497-7873</u> 7685(2)	<u>31,39-32,96</u> 32,18(2)	7431	31,09	4878	20,41	-	0,31(1)	-
VIII-2 н.п.	Д	<u>27,3-36,7</u> 29,4(9)	<u>27,3-40,6</u> 31,0(28)	-	1,80(1)	33,5(1)	-	<6(1)	8079(1)*	33,83(1)*	7789	32,59	5304	22,19	-	0,56(1)*	0,040(1)*
	ДГ			<u>3,90-4,30</u> 4,00(4)	<u>2,20-2,80</u> 2,55(4)	<u>34,3-35,9</u> 34,9(5)	<u>25-39</u> 32(5)	<u><6-8</u> 7(4)	<u>7800-8044</u> 7927(5)	<u>36,52-37,66</u> 37,11(5)	8614	36,04	5815	24,33	<1(1)	<u>0,27-0,47</u> 0,35(4)	-
	СС			-	<u>1,20-2,20</u> 1,85(4)	<u>25,0-35,6</u> 32,8(4)	15(1)	<6(3)	7838(1)	36,70(1)	8511	35,61	5569	23,30	-	0,50(1)	-
VII	Д	<u>15,3-35,3</u> 25,1(35)	<u>15,8-41,8</u> 28,1(39)	-	<u>1,40-4,20</u> 2,09(8)	<u>32,2-35,6</u> 34,1(8)	-	<6(2)	<u>7639-7799*</u> 7719(2)	<u>31,98-32,65*</u> 32,32(2)	7469	31,25	5315	22,24	-	<u>0,23-0,25*</u> 0,24(2)	0,098(1)*
	ДГ			2,70(1)	1,80(1)	32,8(1)	28(1)	7(1)	8148(1)	34,11(1)	7897	33,04	5739	24,01	-	0,22(1)	-
	СС			4,60(1)	<u>0,40-2,80</u> 1,72(16)	<u>17,1-34,8</u> 28,4(13)	<u>16-31</u> 24(2)	<6(7)	<u>7793-8098</u> 7940(4)	<u>32,63-33,90</u> 33,24(4)	7710	32,26	5483	22,94	-	<u>0,25-0,35</u> 0,30(2)	-
	Т			-	<u>1,20-5,10</u> 2,43(4)	<u>9,6-9,7</u> 9,7(2)	-	<6(2)	7854(1)	32,88(1)	7727	32,33	5526	23,12	-	0,19(1)	-
	А			-	<u>1,40-3,10</u> 2,20(4)	<u>3,7-6,6</u> 5,0(3)	-	<6(3)	<u>7435-8160*</u> 7859(5)	<u>31,13-34,16*</u> 32,90(5)	7784	32,57	5330	22,30	-	<u>0,17-0,62*</u> 0,28(5)	0,046(1)*
VII в.п.	Д	<u>16,9-38,1</u> 28,4(24)	<u>16,9-46,0</u> 29,7(61)	-	<u>1,20-2,90</u> 1,86(10)	<u>30,3-38,4</u> 33,6(10)	-	<6(4)	<u>7639-7799*</u> 7719(2)	<u>31,98-32,65*</u> 32,32(2)	7469	31,25	5081	21,26	-	<u>0,23-0,25*</u> 0,24(2)	0,098(1)*
	ДГ			3,30(1)	2,70(1)	34,4(1)	31(1)	7(1)	8097(1)	33,90(1)	7847	32,83	5413	22,65	-	-	-
	СС			-	<u>1,30-1,80</u> 1,63(3)	<u>25,4-29,8</u> 27,6(4)	19(1)	<6(1)	7972(1)	33,38(1)	7768	32,5	5277	22,08	-	<u>0,20-0,26</u> 0,23(2)	0,129(1)
	Т			-	<u>1,00-2,50</u> 1,57(9)	<u>9,6-15,7</u> 12,5(8)	<u>2-14</u> 9(3)	<6(3)	<u>7135-8234</u> 7798(3)	<u>29,87-34,47</u> 32,65(3)	7672	32,1	5244	21,94	-	<u>0,09-0,76</u> 0,36(4)	<u>0,005-0,015</u> 0,010(2)
	А			-	<u>1,70-3,00</u> 2,37(4)	<u>2,8-7,6</u> 5,5(4)	<u>4-5*</u> 5(2)	<6(2)*	<u>7435-8160*</u> 7859(5)	<u>31,13-34,16*</u> 32,90(5)	7784	32,57	5093	21,31	-	<u>0,17-0,62*</u> 0,28(5)	0,046(1)*
VII н.п.	Д	<u>15,5-39,9</u> 28,5(54)	<u>15,5-39,9</u> 29,5(74)	-	<u>0,90-2,35</u> 1,52(3)	<u>30,6-38,9</u> 34,2(3)	-	<6(1)*	<u>7639-7799*</u> 7719(2)	<u>31,98-32,65*</u> 32,32(2)	7469	31,25	5084	21,27	-	<u>0,23-0,25*</u> 0,24(2)	0,098(1)*
	ДГ			3,30(1)	1,98(1)	35,4(1)	26(1)	8(1)	8097(1)	33,90(1)	7847	32,83	5406	22,62	-	-	-
	СС			-	<u>1,00-2,90</u> 1,93(23)	<u>19,1-34,5</u> 29,1(20)	-	<6(9)	7972(1)*	33,38(1)*	7722	32,31	5241	21,93	-	<u>0,20-0,26*</u> 0,23(2)	0,129(1)*
	Т			-	<u>0,85-2,80</u> 1,89(14)	<u>8,5-16,0</u> 11,7(10)	<u>2-6</u> 4(2)	<6(5)	<u>7495-7730</u> 7608(3)	<u>31,38-32,36</u> 31,85(3)	7455	31,19	5088	21,29	-	<u>0,12-0,53</u> 0,31(3)	<u>0,006-0,023</u> 0,012(4)
	А			6,70(1)	<u>1,10-7,2</u> 3,31(15)	<u>2,4-13,4</u> 6,5(13)	<u>4-5</u> 5(2)	<6(2)	<u>7435-8160</u> 7859(5)	<u>31,13-34,16</u> 32,90(5)	7784	32,57	5217	21,83	-	<u>0,17-0,62</u> 0,28(5)	0,046(1)
V-VI-3	Д	<u>18,3-40,1</u> 29,1(25)	<u>18,3-45,4</u> 32,5(31)	-	<u>0,80-3,05</u> 1,95(7)	<u>30,1-37,0</u> 32,7(7)	-	<6(3)	<u>7639-7799</u> 7719(2)	<u>31,98-32,65</u> 32,32(2)	7469	31,25	4938	20,66	-	<u>0,23-0,25</u> 0,24(2)	0,098(1)
	СС			-	<u>0,90-2,70</u> 1,61(10)	<u>19,4-33,7</u> 28,2(9)	-	<6(1)	8011(1)	33,54(1)	7772	32,52	5335	22,32	-	0,14(1)	0,012(1)

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
V-VI-3 в.п.	ДГ	<u>20,0-38,3</u> 27,0(17)	<u>20,6-38,3</u> 28,8(18)	2,70(1)	1,80(1)	32,8(1)	28(1)	7(1)	8148(1)	34,11(1)	7897	33,04	5593	23,40	-	0,22(1)	-
	СС			-	<u>1,30-2,40</u> 1,89(7)	<u>19,5-35,1</u> 29,9(7)	22(1)	<6(3)	7900(1)	33,08(1)	7674	32,11	5421	22,68	-	0,18(1)	0,008(1)
	Т			-	<u>1,43-5,70</u> 2,62(6)	<u>11,2-16,3</u> 12,8(4)	-	<6(1)	<u>7495-7730*</u> 7608(3)	<u>31,38-32,36*</u> 31,85(3)	7455	31,19	5256	21,99	-	<u>0,12-0,53*</u> 0,31(3)	<u>0,006-0,023*</u> 0,012(4)
	А			-	<u>1,07-3,10</u> 1,96(4)	<u>3,9-6,7</u> 5,5(4)	-	<6(1)	7754(1)	32,46(1)	7717	32,29	5148	21,54	-	0,24(1)	0,047(1)
V-VI-3 н.п.	Д	<u>27,0-37,9</u> 31,8(8)	<u>30,0-46,7</u> 35,6(12)	-	2,20(1)	30,3(1)	-	<6(1)*	<u>7639-7799*</u> 7719(2)	<u>31,98-32,65*</u> 32,32(2)	7469	31,25	4957	20,74	-	<u>0,23-0,25*</u> 0,24(2)	0,098(1)*
	СС	-	-	-	1,80(1)	29,6(1)	22(1)	<6(1)	7900(1)	33,08(1)	7674	32,11	5007	20,95	-	0,18(1)	-
V-VI-3+VII	СС	<u>28,4-33,5</u> 31,1(2)	<u>29,7-35,3</u> 32,5(2)	-	<u>1,85-2,40</u> 2,12(2)	<u>16,6-35,7</u> 26,11(2)	22(1)*	<6(1)*	7900(1)*	33,08(1)*	7674	32,11	5060	21,17	-	0,18(1)*	-
V-VI-4	Д	<u>24,4-43,6</u> 30,6(12)	<u>24,4-43,6</u> 31,3(18)	-	<u>0,80-2,47</u> 1,54(4)	<u>30,8-32,6</u> 31,8(4)	-	<6(3)	<u>7639-7799*</u> 7719(2)	<u>31,98-32,65*</u> 32,32(2)	7469	31,25	5045	21,11	-	<u>0,23-0,25*</u> 0,24(2)	0,098(1)*
	ДГ			2,70(1)*	1,80(1)*	32,8(1)*	28(1)*	7(1)*	8148(1)*	34,11(1)*	7897	33,04	5315	22,24	-	0,22(1)*	-
	СС			-	<u>1,40-3,00</u> 2,03(9)	<u>22,9-35,4</u> 29,5(6)	22(1)	<6(2)	<u>7612-7900</u> 7756(2)	<u>31,87-33,08</u> 32,47(2)	7522	31,47	4993	20,89	-	<u>0,11-0,18</u> 0,14(2)	0,007(1)
V-VI-3 н.п.+4	Д	<u>29,7-34,3</u> 31,4(8)	<u>37,7-45,0</u> 40,6(8)	-	<u>1,30-2,57</u> 1,762)	<u>31,2-32,3</u> 31,8(2)	-	<6(2)	<u>7639-7799*</u> 7719(2)	<u>31,98-32,65*</u> 32,32(2)	7469	31,25	4988	20,87	-	<u>0,23-0,25*</u> 0,24(2)	0,098(1)*
	ДГ	-	-	2,70(1)	1,80(1)	32,8(1)	28(1)	7(1)	8148(1)	34,11(1)	7897	33,04	5256	21,99	-	0,22(1)	-
V-VI-3+4	Д	<u>20,0-36,1</u> 29,0(35)	<u>22,1-43,6</u> 36,1(37)	-	<u>1,20-2,20</u> 1,79(10)	<u>30,2-35,3</u> 32,6(10)	-	<6(5)	<u>7639-7799*</u> 7719(2)	<u>31,98-32,65*</u> 32,32(2)	7469	31,25	5163	21,60	-	<u>0,23-0,25*</u> 0,24(2)	0,098(1)*
	ДГ			2,70(1)*	1,80(1)*	32,8(1)*	28(1)*	7(1)*	8148(1)*	34,11(1)*	7897	33,04	5440	22,76	-	0,22(1)*	-
	СС			-	<u>1,00-4,50</u> 2,04(20)	<u>16,5-41,1</u> 28,0(17)	-	<6(5)	<u>6724-7918</u> 7556(4)	<u>25,18-33,15</u> 31,63(4)	7309	30,58	5026	21,03	-	<u>0,18-0,20</u> 0,19(2)	0,037(1)
	Т			3,10(1)	<u>1,30-1,70</u> 1,52(5)	<u>8,2-16,1</u> 11,2(5)	8(1)	<6(1)	<u>7938-8052</u> 7995(2)	<u>33,23-33,71</u> 33,47(2)	7827	32,75	5368	22,46	-	<u>0,16-0,18</u> 0,17(2)	<u>0,014-0,087</u> 0,051(2)
V-VI-5	Д	<u>13,5-44,7</u> 32,1(29)	<u>16,5-46,1</u> 36,3(45)	-	<u>0,90-4,32</u> 2,06(17)	<u>30,2-37,5</u> 32,7(13)	-	<6(6)	<u>6850-7727</u> 7289(2)	<u>28,68-32,35</u> 30,5(2)	7048	29,49	4608	19,28	-	<u>0,15-0,17</u> 0,16(3)	<u>0,017-0,033</u> 0,026(3)
	ДГ			2,70(1)*	1,80(1)*	32,8(1)*	28(1)*	7(1)*	8148(1)*	34,11(1)*	7897	33,04	5201	21,76	-	0,22(1)*	-
	СС			3,60(1)	<u>1,30-3,00</u> 1,89(10)	<u>20,2-29,6</u> 26,9(7)	<u>17-22</u> 20(2)	<6(3)	<u>7627-8048</u> 7858(3)	<u>31,93-33,70</u> 32,90(3)	7631	31,93	4974	20,81	-	<u>0,16-0,24</u> 0,19(3)	<u>0,025-0,038</u> 0,032(2)
	Т			-	<u>1,10-2,50</u> 1,66(5)	<u>13,5-17,6</u> 15,7(3)	-	<6(2)	<u>7938-8052*</u> 7995(2)	<u>33,23-33,71*</u> 33,47(2)	7827	32,75	5074	21,23	-	<u>0,16-0,18*</u> 0,17(2)	<u>0,014-0,087*</u> 0,051(2)
V-VI-5 в.п.	СС	<u>36,5-45,0</u> 39,3(5)	<u>36,5-45,0</u> 39,6(11)	-	<u>1,27-2,50</u> 1,70(5)	<u>23,3-34,1</u> 29,4(5)	-	<6(3)	<u>7627-8048*</u> 7858(3)	<u>31,93-33,70*</u> 32,90(3)	7631	31,93	4491	18,79	-	<u>0,16-0,24*</u> 0,19(3)	<u>0,025-0,038*</u> 0,032(2)
V-VI-5 н.п.	Д	<u>12,5-43,1</u> 26,4(6)	<u>12,5-44,8</u> 33,7(7)	-	<u>0,80-2,10</u> 1,52(5)	<u>30,5-34,2</u> 32,4(4)	-	<6(4)	<u>6850-7727*</u> 7289(2)	<u>28,68-32,35*</u> 30,5(2)	7091	29,67	5038	21,08	-	<u>0,15-0,17*</u> 0,16(3)	<u>0,017-0,033*</u> 0,026(3)
	ДГ			-	2,60(1)	34,4(1)	40(1)	8(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	СС			-	<u>1,90-2,15</u> 1,98(3)	<u>26,3-29,1</u> 27,7(2)	-	<6(3)*	7927(1)	33,19(1)	7677	32,12	5483	22,94	-	-	-

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
V-VI-6	Д	<u>11,6-42,7</u> 30,9(58)	<u>11,6-43,0</u> 31,7(65)	-	<u>1,20-8,10</u> 2,23(17)	<u>30,6-36,6</u> 32,4(17)	-	<6(12)	<u>6081-7684</u> 6882(2)	<u>25,46-32,17</u> 28,82(2)	6690	27,99	4460	18,66	-	0,20(1)	-
	ДГ			3,30(1)	2,30(1)	34,7(1)	36(1)	7(1)	8140(1)	34,08(1)	7890	33,01	5253	21,98	-	-	-
	СС			4,80(1)	<u>0,60-3,53</u> 1,86(35)	<u>16,6-38,0</u> 26,8(32)	20(1)	<6(7)	<u>7256-7954</u> 7670(10)	<u>30,38-33,30</u> 32,11(10)	7445	31,15	4837	20,24	-	<u>0,16-0,24</u> 0,21(7)	<u>0,008-0,165</u> 0,054(6)
	Т			4,30(1)	<u>1,50-2,70</u> 2,05(4)	<u>6,7-12,9</u> 10,3(3)	6(1)	<6(1)	<u>8048-8051</u> 8050(2)	<u>33,70-33,71</u> 33,70(2)	7873	32,94	5182	21,68	-	0,21(1)	-
	А			3,80(1)	<u>1,30-2,50</u> 1,90(2)	<u>7,7-15,1</u> 11,4(2)	2(1)	<6(1)	7857(1)	32,90(1)	7698	32,21	5096	21,32	-	0,25(1)	0,012(1)
V-VI-6 н.п.	СС	<u>24,6-34,7</u> 29,9(5)	<u>24,6-35,7</u> 30,3(8)	-	<u>1,40-2,20</u> 1,77(3)	<u>25,9-26,6</u> 26,3(2)	-	<6(1)*	7526(1)	31,51(1)	7304	30,56	4814	20,14	-	-	-
V-VI-5+6	А	<u>29,4-30,5</u> 29,6(2)	<u>35,7-41,3</u> 38,6(3)	5,60(1)	2,95(1)	11,0(1)	9(1)	<6(1)	8328(1)	34,87(1)	8169	34,18	5397	22,58	-	0,19(1)	0,052(1)
V-VI-7	Д	<u>16,4-44,4</u> 34,0(35)	<u>16,4-44,4</u> 34,6(45)	-	<u>0,50-2,80</u> 1,92(12)	<u>30,2-38,0</u> 32,9(11)	-	<6(3)	<u>7778-7884</u> 7831(2)	<u>32,56-33,01</u> 32,79(2)	7574	31,69	4794	20,06	-	-	-
	СС			-	<u>0,80-3,40</u> 1,74(26)	<u>20,1-35,1</u> 29,1(21)	<u>4-5</u> 4(2)	<6(11)	<u>7032-7868</u> 7579(6)	<u>29,44-32,94</u> 31,73(6)	7376	30,86	4747	19,86	-	<u>0,07-0,25</u> 0,173(6)	<u>0,016-0,073</u> 0,035(5)
	СС			-	<u>1,55-2,00</u> 1,77(5)	<u>29,3-33,3</u> 31,0(5)	-	<6(2)	<u>7032-7868*</u> 7579(6)	<u>29,44-32,94*</u> 31,73(6)	7306	30,57	4720	19,75	-	<u>0,07-0,25*</u> 0,173(6)	<u>0,016-0,073*</u> 0,035(5)
V-VI-8	СС	<u>13,3-44,6</u> 32,1(16)	<u>13,3-46,2</u> 34,0(32)	-	<u>0,90-2,60</u> 1,70(13)	<u>24,2-36,0</u> 30,6(13)	19(1)	<6(5)	<u>7810-7823</u> 7816(2)	<u>32,70-32,75</u> 32,73(2)	7545	31,57	4990	20,88	-	0,22(2)	0,025(1)
	Т			-	-	11,4(1)	5(1)	<6(1)	6871(1)	28,77(1)	6812	28,5	4402	18,42	-	0,20(1)	-
	А			5,60(1)*	2,95(1)*	11,0(1)*	9(1)*	<6(1)*	8328(1)*	34,87(1)*	8169	34,18	5203	21,77	-	0,19(1)*	0,052(1)*
V-VI-7+8	СС	<u>23,1-40,4</u> 35,7(9)	<u>29,2-44,4</u> 39,6(9)	-	<u>1,50-2,10</u> 1,83(7)	<u>23,9-31,5</u> 27,0(7)	-	<6(4)*	7796(1)	32,64(1)	7452	31,18	4665	19,52	-	0,10(1)	0,035(1)
V-VI-9	Д	<u>19,3-41,1</u> 32,4(49)	<u>22,4-45,6</u> 35,0(54)	-	<u>0,73-7,00</u> 1,97(18)	<u>30,6-36,6</u> 32,9(18)	-	<6(8)	<u>7579-7974</u> 7786(8)	<u>31,73-33,39</u> 32,60(8)	7538	31,54	4914	20,56	-	<u>0,16-0,34</u> 0,22(6)	<u>0,025-0,164</u> 0,069(5)
	СС			-	<u>1,20-2,30</u> 1,81(25)	<u>18,1-36,1</u> 28,8(24)	18(1)	<6(10)	<u>7705-7891</u> 7808(5)	<u>32,26-33,04</u> 32,69(5)	7584	31,73	4981	20,84	-	<u>0,15-0,22</u> 0,19(4)	<u>0,011-0,165</u> 0,085(3)
	Т			-	<u>1,80-2,10</u> 1,95(2)	<u>9,5-16,0</u> 11,9(4)	6(1)	<6(1)	<u>7463-8266</u> 7864(2)	<u>31,25-34,61</u> 32,93(2)	7739	32,38	4983	20,85	-	<u>0,39-0,42</u> 0,41(2)	<u>0,009-0,043</u> 0,026(2)
V-VI-9 в.п.	СС	<u>21,1-43,6</u> 34,6(22)	<u>21,1-43,6</u> 34,9(26)	-	<u>0,90-2,60</u> 1,58(18)	<u>22,6-33,1</u> 28,5(14)	-	<6(6)	<u>7740-7825</u> 7783(2)	<u>32,41-32,76</u> 32,58(2)	7543	31,56	4759	19,91	-	0,21(1)	0,044(1)
V-VI-9 н.п.	Д	<u>16,6-41,7</u> 33,2(20)	<u>16,6-44,1</u> 34,9(25)	-	<u>1,30-2,60</u> 1,83(6)	<u>30,2-39,8</u> 34,0(6)	-	<6(3)	<u>7579-7974*</u> 7786(8)	<u>31,73-33,39*</u> 32,60(8)	7538	31,54	4828	20,20	-	<u>0,16-0,34*</u> 0,22(6)	<u>0,025-0,164*</u> 0,069(5)
	СС			-	<u>1,20-1,90</u> 1,61(13)	<u>27,5-34,9</u> 30,1(11)	-	<6(4)	<u>7740-7940</u> 7840(2)	<u>32,41-33,24</u> 32,82(2)	7600	31,8	4959	20,75	-	0,23(1)	0,037(1)
V-VI-10	Д	<u>16,9-40,9</u> 32,1(64)	<u>16,9-47,6</u> 34,1(76)	-	<u>0,90-4,40</u> 1,95(36)	<u>30,6-43,5</u> 35,7(32)	-	<6(10)	<u>7280-8015</u> 7799(7)	<u>30,48-33,56</u> 32,65(7)	7536	31,53	4938	20,66	-	<u>0,19-0,36</u> 0,26(6)	<u>0,015-0,114</u> 0,060(4)
	ДГ			-	2,10(1)	31,5(1)	29(1)	6(1)	7767(1)	32,52(1)	7524	31,48	4928	20,62	-	0,20(1)	0,020(1)
	СС			-	<u>0,87-3,00</u> 1,64(19)	<u>16,5-36,2</u> 28,6(16)	16(1)	<6(6)	<u>7790-7908</u> 7854(3)	<u>32,62-33,11</u> 32,88(3)	7617	31,87	5007	20,95	-	<u>0,21-0,26</u> 0,24(2)	0,040(1)

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
V-VI-10	Т			-	<u>0,90-1,80</u> 1,48(6)	<u>9,4-17,0</u> 13,7(6)	-	<6(1)*	8139(1)	34,08(1)	7957	33,29	5146	21,53	-	0,31(1)	0,055(1)
	А			-	<u>2,60-9,00</u> 5,80(2)	<u>6,5-7,7</u> 7,1(2)	9(1)*	<6(1)*	8328(1)*	34,87(1)*	8169	34,18	5203	21,77	-	0,19(1)*	0,052(1)*
V-VI-10 в.п.	СС	39,8(1)	39,8(5)	4,50(1)	<u>1,15-1,80</u> 1,48(2)	<u>20,3-32,9</u> 26,6(2)	-	<6(1)*	<u>7794-8224</u> 8009(2)	<u>32,63-34,43</u> 33,53(2)	7784	32,57	4448	18,61	-	0,20(1)	0,069(1)
V-VI-10 н.п.	Д	<u>26,4-40,6</u> 33,5(2)	<u>26,4-40,6</u> 33,5(3)	-	1,20(1)	<u>30,6-43,5*</u> 35,7(32)	-	<6(1)	<u>7280-8015*</u> 7799(7)	<u>30,48-33,56*</u> 32,65(7)	7536	31,53	4835	20,23	-	<u>0,19-0,36*</u> 0,26(6)	<u>0,015-0,114*</u> 0,060(4)
	Т			-	2,50(1)	<u>11,2-15,8</u> 13,5(2)	-	<6(1)	8224(1)	34,43(1)	8040	33,64	5091	21,30	-	0,31(1)*	0,055(1)*
V-VI-11	Д	<u>17,7-38,7</u> 31,4(30)	<u>17,7-41,0</u> 31,6(42)	-	<u>1,20-3,70</u> 1,98(15)	<u>30,3-43,9</u> 36,6(15)	-	<6(1)*	<u>7754-8000</u> 7877(2)	<u>32,46-33,49</u> 32,98(2)	7598	31,79	5029	21,04	-	0,23(1)	0,159(1)
	ДГ			-	2,10(1)*	31,5(1)*	29(1)*	6(1)*	7767(1)*	32,52(1)*	7524	31,48	4978	20,83	-	0,20(1)*	0,020(1)*
	СС			-	<u>1,20-2,55</u> 1,64(13)	<u>16,9-36,0</u> 27,2(11)	-	<6(1)*	<u>7787-7825</u> 7806(2)	<u>32,60-32,76</u> 32,68(2)	7591	31,76	4902	20,51	-	0,26(1)	0,021(1)
	Т			-	1,40(2)	<u>12,8-14,6</u> 13,7(2)	-	<6(1)*	8224(1)*	34,43(1)*	8040	33,64	5253	21,98	-	0,31(1)*	0,055(1)*
	А			-	3,10(1)	6,6(1)	9(1)*	<6(1)*	8328(1)*	34,87(1)*	8169	34,18	5258	22,00	-	0,19(1)*	0,052(1)*
	СС			-	1,20(1)	26,5(1)	-	<6(1)*	7748(1)	32,44(1)	7517	31,45	4696	19,65	-	0,28(1)*	-
V-VI-10+11	Д	<u>24,1-39,1</u> 32,0(7)	<u>28,2-42,6</u> 34,6(7)	-	<u>1,60-2,20</u> 1,92(4)	<u>32,3-38,3</u> 33,9(4)	-	<6(4)	<u>7754-8000*</u> 7877(2)	<u>32,46-33,49*</u> 32,98(2)	7598	31,79	4983	20,85	-	0,23(1)*	0,159(1)*
	СС			-	<u>1,45-1,50</u> 1,48(3)	<u>19,1-25,2</u> 21,7(3)	-	<6(2)	7748(1)	32,44(1)	7517	31,45	4890	20,46	-	0,28(1)*	-
Примечание – * – принята значения по аналогии вышележащего или нижележащего пласта																	

2.5.3 ЗОНЫ НЕГОДНОГО И ОКИСЛЕННОГО УГЛЯ

Наличие зоны окисления и степень окисленности каменных углей определяются прямыми методами (степень окисленности петрографическим методом, ГОСТ 8930-2015 «Угли каменные. Метод определения окисленности») [14] и косвенными – по макропризнакам, по изменению качественных параметров углей по отношению к неокисленным: уменьшению показателей высшей теплоты сгорания, толщины пластического слоя, повышению влажности, уменьшению серы сульфидной и увеличению серы сульфатной, по присутствию в углях гуминовых кислот.

Глубина залегания окисленных углей и степень изменения их физических и химических свойств зависят от климатических условий, расчлененности рельефа, современного и древнего положения зеркала грунтовых вод, тектонических нарушений, вещественного состава углей, контактового метаморфизма, мерзлоты.

Вблизи выходов пластов под четвертичные отложения, по описанию угольного керна в разведочных скважинах, угли Огоджинского месторождения являются в различной мере окисленными. В зависимости от степени окисленности изменяются их физические и химико-технологические свойства. Вмещающие породы и уголь, вблизи выходов под наносы, сильно трещиноваты, пропитаны гидроокислами железа, резко уменьшается их прочность и связность, а на контакте с наносами уголь превращается в рыхлую бесструктурную массу – сажу.

В ходе поисково-оценочных работ, выполненных на площади в 2017-2019 гг., были выполнены работы по изучению окисленности углей петрографическим методом. Исследования проводились в шести скважинах № 2Э, 5Э, 4Э, 6Э, 7Э, 8Э по пластам VIII и IX групп, всего отобрано 113 проб.

Исследования выполнены согласно ГОСТ 8930-2015 [14] сертифицированной лабораторией АО «СЖС Восток Лимитед» в г. Новокузнецк.

Согласно ГОСТ 8930-2015 [14], теплота сгорания окисленных углей, в среднем, по отношению к неокисленным, уменьшается не менее чем на 10 %. Однако, теплота сгорания неокисленных углей участка Огоджинский, вслед-

ствии влияния контактового метаморфизма, изменяется в весьма широких пределах от 6790 до 8496 ккал/кг и не может быть использована для выделения окисленных углей.

Проведенные исследования окисленности углей петрографическим методом в 2017-2019 гг. показали, что зона окисленных углей изменяется от 18,50 м по скважине 5Э до 2,1 м по скважине 2Э; по всем скважинам, кроме 5Э, окисленный уголь на выходах угольных пластов не определен, качественные показатели углей по сравнению с неокисленными также практически не меняются.

Исходя из имеющихся результатов изучения зоны окисления по результатам всех геологоразведочных работ на участке Огоджинский, глубина зоны окисления принята в среднем 3-5 м от поверхности коренных пород, глубина негодного угля принята условно в среднем на глубине 1 м от поверхности коренных пород.

2.5.4 ЗОЛЬНОСТЬ И ОБОГАТИМОСТЬ

Зольность – основной нормируемый показатель качества углей при подсчете его запасов, при добыче и переработке.

Для качественной характеристики и подсчета запасов углей по пластам был произведен анализ результатов определений зольности угольных рядовых и сборных пластовых проб: проведена выбраковка анализов, загрязненных и нефлотированных угольных проб, а также непредставительных, и определение показателей, принятых для характеристики зольности по угольным пластам. При расчете средних зольностей чистого угля принимались во внимание значения рядовых, реже – сборных керновых проб. По засоренным пробам учитывались данные, полученные после флотации проб.

Принятые к подсчету значения зольности угольных пачек и зольности общепластовой, с учетом засорения породными прослоями, приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Зольность угольных пластов, принятая к подсчету запасов

Пласт	Зольность сухого топлива A^d , %		Группа зольности		Кажущаяся плотность от зольности углей, d^d_a , г/см ³	Действительная плотность от зольности углей, d^d_r , г/см ³
	угольных пачек	с учетом засорения породными прослоями	чистых угольных пачек	с учетом 100 % засорения прослоями породы		
1	2	3	4	5	6	7
XII	<u>12,9-34,9</u> 24,5(17)	<u>22,4-38,9</u> 30,0(24)	VII	VII	1,52	1,70
XII н.п.	<u>16,6-33,3</u> 25,0(11)	<u>19,2-45,2</u> 27,6(11)	VII	VII	1,52	1,71
XI	<u>13,2-35,0</u> 18,6(4)	<u>13,7-35,0</u> 20,8(17)	VI	VII	1,50	1,54
X	<u>10,6-35,6</u> 21,9(32)	<u>17,7-38,7</u> 23,8(49)	VI	VII	1,41	1,51
X н.п.	<u>13,9-22,1</u> 20,9(3)	<u>13,9-39,5</u> 23,5(6)	VII	VII	1,44	1,56
IXв	<u>22,9-26,1</u> 25,1(2)	<u>22,9-41,0</u> 26,3(30)	VII	VII	1,55	1,70
IXб	<u>25,3-30,4</u> 27,3(2)	<u>27,3-44,4</u> 30,0(26)	VII	VII	1,59	1,74
IX	<u>20,3-34,9</u> 25,6(29)	<u>23,7-45,2</u> 32,4(31)	VII	VII	1,56	1,71
IX в.п.	<u>18,2-39,2</u> 28,6(46)	<u>24,0-43,3</u> 32,2(52)	VII	VII	1,61	1,77
IX в.п.-1	<u>20,3-40,0</u> 31,4(21)	<u>20,3-45,2</u> 33,0(37)	VII	VII	1,64	1,81
IX в.п.-1-1	<u>28,8-38,7</u> 34,7(9)	<u>28,8-40,7</u> 35,5(12)	VII	VII	1,71	1,88
IX в.п.-1-2	<u>26,1-39,4</u> 33,6(11)	<u>28,5-39,4</u> 34,0(15)	VII	VII	1,69	1,86
IX в.п.-2	<u>14,5-40,8</u> 30,1(33)	<u>15,7-40,8</u> 31,8(42)	VII	VII	1,63	1,80
IX в.п.-2-1	<u>21,2-37,8</u> 30,6(11)	<u>21,2-44,6</u> 32,2(19)	VII	VII	1,63	1,80
IX в.п.-2-2	<u>24,1-38,9</u> 32,9(9)	<u>25,4-39,7</u> 33,6(17)	VII	VII	1,67	1,85
IX н.п.	<u>18,9-39,2</u> 28,1(44)	<u>18,9-42,7</u> 32,7(48)	VII	VII	1,60	1,76
IX н.п.-1	<u>20,7-40,2</u> 31,2(35)	<u>20,7-44,8</u> 33,9(47)	VII	VII	1,64	1,81

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7
IX н.п.-2	<u>21,6-37,2</u> 30,5(26)	<u>21,7-46,0</u> 34,9(37)	VII	VII	1,63	1,80
IX н.п.-2-1	<u>22,2-39,0</u> 31,2(10)	<u>22,2-39,0</u> 31,5(16)	VII	VII	1,65	1,82
IX н.п.-2-2	<u>27,8-35,7</u> 32,5(5)	<u>27,8-36,6</u> 32,7(17)	VII	VII	1,68	1,85
IX-I	<u>15,8-33,5</u> 25,6(14)	<u>15,8-41,7</u> 29,9(20)	VII	VII	1,54	1,69
VIIIВ	<u>24,7-28,1</u> 26,5(2)	<u>26,5-44,8</u> 39,2(5)	VII	VII	1,52	1,64
VIIIВ в.п.	33,0(1)	<u>33,0-46,0</u> 36,4(10)	VII	VII	1,55	1,70
VIIIВ н.п.	<u>22,9-24,3</u> 23,9(2)	<u>23,2-43,2</u> 26,7(22)	VII	VII	1,51	1,62
VIIIБ	<u>20,6-22,5</u> 21,6(2)	<u>21,6-34,8</u> 28,9(7)	VII	VII	1,50	1,60
VIIIБ в.п.	<u>21,1-30,8</u> 25,8(5)	<u>22,3-41,6</u> 27,6(30)	VII	VII	1,52	1,64
VIIIБ н.п.	<u>12,1-24,9</u> 21,3(2)	<u>12,1-28,5</u> 21,4(20)	VII	VII	1,50	1,60
VIIIа	<u>19,4-32,4</u> 26,7(6)	<u>19,4-41,7</u> 28,9(24)	VII	VII	1,53	1,65
VIIIа в.п.	<u>29,2-33,2</u> 30,9(5)	<u>30,8-39,0</u> 32,5(15)	VII	VII	1,55	1,69
VIIIа н.п.	<u>23,8-31,0</u> 25,5(4)	<u>25,5-44,2</u> 28,8(20)	VII	VII	1,52	1,64
VIII-1	<u>6,3-37,6</u> 26,6(24)	<u>6,3-45,3</u> 29,1(53)	VII	VII	1,52	1,64
VIII-1 в.п.	<u>24,8-33,5</u> 30,9(4)	<u>24,8-33,7</u> 31,1(9)	VII	VII	1,55	1,69
VIII-1 н.п.	<u>20,2-36,6</u> 27,9(9)	<u>20,2-45,5</u> 31,6(14)	VII	VII	1,53	1,66
VIII-2	<u>11,4-40,1</u> 30,3(19)	<u>15,3-43,5</u> 31,9(76)	VII	VII	1,54	1,68
VIII-2 в.п.	<u>26,8-31,6</u> 29,1(5)	<u>29,1-40,0</u> 32,6(8)	VII	VII	1,54	1,67
VIII-2 н.п.	<u>27,3-36,7</u> 29,4(9)	<u>27,3-40,6</u> 31,0(28)	VII	VII	1,54	1,67
VII	<u>15,3-35,3</u> 25,1(35)	<u>15,8-41,8</u> 28,1(39)	VII	VII	1,43	1,55
VII в.п.	<u>16,9-38,1</u> 28,4(24)	<u>16,9-46,0</u> 29,7(61)	VII	VII	1,44	1,60

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7
VII н.п.	<u>15,5-39,9</u> 28,5(54)	<u>15,5-39,9</u> 29,5(74)	VII	VII	1,44	1,60
V-VI-3	<u>18,3-40,1</u> 29,1(25)	<u>18,3-45,4</u> 32,5(31)	VII	VII	1,48	1,60
V-VI-3 в.п.	<u>20,0-38,3</u> 27,0(17)	<u>20,6-38,3</u> 28,8(18)	VII	VII	1,46	1,58
V-VI-3 н.п.	<u>27,0-37,9</u> 31,8(8)	<u>30,0-46,7</u> 35,6(12)	VII	VII	1,49	1,60
V-VI-3+VII	<u>28,4-33,5</u> 31,1(2)	<u>29,7-35,3</u> 32,5(2)	VII	VII	1,49	1,61
V-VI-4	<u>24,4-43,6</u> 30,6(12)	<u>24,4-43,6</u> 31,3(18)	VII	VII	1,49	1,61
V-VI-3 н.п.+4	<u>29,7-34,3</u> 31,4(8)	<u>37,7-45,0</u> 40,6(8)	VII	VII	1,50	1,61
V-VI-3+4	<u>20,0-36,1</u> 29,0(35)	<u>22,1-43,6</u> 36,1(37)	VII	VII	1,48	1,59
V-VI-5	<u>13,5-44,7</u> 32,1(29)	<u>16,5-46,1</u> 36,3(45)	VII	VII	1,50	1,62
V-VI-5 в.п.	<u>36,5-45,0</u> 39,3(5)	<u>36,5-45,0</u> 39,6(11)	VII	VII	1,56	1,67
V-VI-5 н.п.	<u>12,5-43,1</u> 26,4(6)	<u>12,5-44,8</u> 33,7(7)	VII	VII	1,45	1,57
V-VI-6	<u>11,6-42,7</u> 30,9(58)	<u>11,6-43,0</u> 31,7(65)	VII	VII	1,49	1,61
V-VI-6 н.п.	<u>24,6-34,7</u> 29,9(5)	<u>24,6-35,7</u> 30,3(8)	VII	VII	1,48	1,60
V-VI-5+6	<u>29,4-30,5</u> 29,6(2)	<u>35,7-41,3</u> 38,6(3)	VII	VII	1,48	1,60
V-VI-7	<u>16,4-44,4</u> 34,0(35)	<u>16,4-44,4</u> 34,6(45)	VII	VII	1,52	1,63
V-VI-8	<u>13,3-44,6</u> 32,1(16)	<u>13,3-46,2</u> 34,0(32)	VII	VII	1,51	1,63
V-VI-7+8	<u>23,1-40,4</u> 35,7(9)	<u>29,2-44,4</u> 39,6(9)	VII	VII	1,53	1,65
V-VI-9	<u>19,3-41,1</u> 32,4(49)	<u>22,4-45,6</u> 35,0(54)	VII	VII	1,51	1,62
V-VI-9 в.п.	<u>21,1-43,6</u> 34,6(22)	<u>21,1-43,6</u> 34,9(26)	VII	VII	1,52	1,64
V-VI-9 н.п.	<u>16,6-41,7</u> 33,2(20)	<u>16,6-44,1</u> 34,9(25)	VII	VII	1,51	1,63
V-VI-10	<u>16,9-40,9</u> 32,1(64)	<u>16,9-47,6</u> 34,1(76)	VII	VII	1,50	1,62
V-VI-10 в.п.	39,8(1)	39,8(5)	VII	VII	1,57	1,68

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7
V-VI-10 н.п.	<u>26,4-40,6</u> 33,5(2)	<u>26,4-40,6</u> 33,5(3)	VII	VII	1,51	1,63
V-VI-11	<u>17,7-38,7</u> 31,4(30)	<u>17,7-41,0</u> 31,6(42)	VII	VII	1,50	1,61
V-VI-10+11	<u>24,1-39,1</u> 32,0(7)	<u>28,2-42,6</u> 34,6(7)	VII	VII	1,50	1,62

Группа зольности углей определена по средним значениям угля и горной массы. Для пластов, принятых в подсчет запасов, отвечающих требованиям кондиции по мощности 0,70 м значения средней пластовой зольности по угольным пачкам изменяется от 18,6 до 39,8 %, что соответствует группам пластов по зольности VI-VII, по горной массе от 20,8 до 40,6 % (группа VII).

К границам выклинивания, расщепления пластов, возрастает примесь глинистых минералов, обломков кварца и полевого шпата в рассеянном состоянии и тонких прослоях, поэтому угли постоянно переходят в углистые породы. В углях высокой степени метаморфизма на контактах с дайками, пластовыми интрузиями за счет привнесения минеральных примесей из интрузивных тел, изменения органической массы угля зольность увеличивается.

Значения зольности и плотности породных прослоев в пластах угля приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Зольность и плотность породных прослоев в пластах угля

Литотип	Зольность, %	Плотность кажущаяся, г/см ³	Плотность действительная, г/см ³
1	2	3	4
Алевролит крупнозернистый	83,3	2,29	2,50
Алевролит мелкозернистый	79,5	2,27	2,45
Алевролит слабоуглистый	55,7	1,89	2,03
Алевролит среднезернистый	79,2	2,25	2,45*
Алевролит углистый	51,7	1,85	1,98
Андезит	93,3	2,31	2,67
Андезитовый порфирит	92,7	2,36	2,67*
Андезито-дацит	92,4	2,42	2,67*
Андезито-дацитовый порфирит	92,7	2,36	2,67*
Аргиллит	63	1,91	2,04
Аргиллит углистый	56,3	1,73	1,89
Гравелит	86,1	2,4	2,64

Продолжение таблицы 2.9

1	2	3	4
Дацит	86,9	2,58	2,78*
Диорит	86,9	2,58	2,78
Диоритовый порфирит	86,9	2,58	2,78*
Минерализация	81,7	2,33	2,48
Переслаивание алевролита с песчаником	84,2	2,4	2,48
Переслаивание алевролитов	88,8	2,37	2,56
Переслаивание песчаника и гравелита	79,2	2,25	2,68
Переслаивание песчаников	88,8	2,37	2,50
Песчаник крупнозернистый	92	2,55	2,70
Песчаник мелкозернистый	91,3	2,44	2,60
Песчаник среднезернистый	92	2,55	2,70*
Песчаник тонкозернистый	92	2,55	2,70*
Песчаник углистый	80,5	2,45	2,66
Туфо-алевролит	88,2	2,71	2,97
Туфо-андезит	90,8	2,65	2,97*
Туфо-песчаник	96	2,53	2,70
Туфы	90,8	2,65	2,97*
Примечание – *значения приняты по соседним литотипам			

При отработке угольных пластов сложного строения, значительная доля добытого угля будет обладать повышенными значениями зольности, нередко превышающими требования и параметры потребительских ГОСТ, что повлечет за собой необходимость в проведении предварительного обогащения. Для определения степени обогатимости углей проводятся специальные исследования. Обогатимость углей характеризуется их способностью разделяться по плотности фракции: концентрат, промежуточный продукт и породу (хвосты) – и является одной из важных характеристик их физико-химических свойств, определяющих получение концентрата нужного качества при минимальных потерях чистого угля в хвостах.

Обогатимость угольных пластов лицензионных участков изучалась по керновым пробам во все периоды разведочных работ.

В период поисково-оценочных работ (1989-1992 гг.) Дальневосточной опорной лаборатории КУЗНИИ-углеобогащение были изучены угли пластов IX и IX н.п.

На стадии поисково-оценочных работ 2017-2019 гг. были произведены определения обогатимости углей фракционным анализом по керновым пробам.

Фракционный анализ производился согласно ГОСТ 4790-2017 [15], а обогатимость оценивалась в соответствии с ГОСТ 10100-84 [16]. Фракционный анализ углей класса 0,5-13 мм выполнен для пластов XII (скв. № 1018, 1022), IXa (скв. № 1014), IX (скв. № 1017), IX н.п. (скв. № 1010), VIII (скв. № 1016) в аккредитованной испытательной лаборатории АО «ЗСИЦентр». Показатель обогатимости углей пласта XII изменяется от 27 % (скв. № 1022) до 96 % (скв. № 1018), пласта IXa составляет 99,7 %, пласта IX – 99,8 %, пласта IX н.п. – 26,6 %, пласта VIII – 99,8 %.

Категория обогатимости по всем пластам очень трудная.

При разработке ТЭО временных кондиций был рассмотрен вариант обогащения на проектируемой обогатительной фабрике с предварительным дроблением рядового угля до класса крупности 0 13 мм. По результатам исследования, дробление машинного класса более 13 мм позволит раскрыть сростки зерен полезного ископаемого и получить концентрат требуемой зольности.

Для уточнения степени обогатимости угля на стадии разведочных работ, необходимо провести комплексное исследование обогатимости и качественной характеристики рядового угля участка недр Огоджинская по пробам из керна скважин и валовым эксплуатационным пробам отрабатываемых пластов.

2.5.5 НАПРАВЛЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕЙ

Угли участка Огоджинский марки Г могут быть пригодны для коксования. Так как количество запасов и ресурсов по марке Г на участке Огоджинский незначительное, то использование данных марок для коксования нецелесообразно. Они будут использоваться для энергетических целей.

Основное направление использования огоджинских углей – для энергетических целей, всех марок, которые выделены на участке.

Окисленные угли будут реализоваться на внутреннем рынке.

Также угли участка марок Д, ДГ, Г, СС и Т могут быть использованы для производства строительных материалов.

Угли марок Д, Г, СС и Т могут быть использованы для производства углеродных адсорбентов, активного угля и агломерации руд.

Марочный состав углей будет уточнен при производстве дальнейших разведочных и эксплуатационно-разведочных работ на участке.

Учитывая, что отдельная отработка углей одного марочного состава на участке практически невозможно, от соотношения отдельных марок угля и антрацитов в смеси будет зависеть качество усредненного топлива.

2.6 ПОПУТНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И ПОЛЕЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Кроме каменных углей и антрацитов, в пределах лицензионного участка из попутных полезных ископаемых следует отметить наличие нерудного сырья. К нему относятся рыхлые отложения и вмещающие уголь породы. Попутными полезными ископаемыми на площади участка могут являться суглинки, глины, гравий, галька, щебень, песчаники, алевролиты, андезитовые и диоритовые порфириды.

Непосредственно на лицензионном участке рыхлые отложения и вмещающие уголь породы на пригодность в использовании, в качестве строительных материалов не изучались.

Покровные глины, суглинки и супеси имеют повсеместное распространение на площади участка и залегают на разных элементах рельефа. Минимальная мощность приурочена, к крутым склонам, максимальная к водораздельным пространствам. Мощность отложений не велика, в среднем не превышает 4-5 м. Породы часто засорены обломочным материалом, поэтому их использование в качестве сырья для изготовления строительного кирпича нецелесообразно.

Аллювиальные отложения русел рек, представленные песчано-гравийно-галечными отложениями (алевролиты, песчаники, порфириды, андезиты, граниты), мощностью 10-12 м, могут быть использованы для строительства дорог.

Вмещающие породы при подземной добыче не затрагиваются отработкой. При открытой отработке, алевролиты под воздействием внешних факторов выветривания в течение непродолжительного времени разрушаются до состояния глины и оглиненного щебня, и для использования в качестве балластного и бутового материала непригодны. Песчаники имеют гораздо большую устойчивость к воздействию атмосферных агентов и могут быть использованы в данном качестве, однако, для этого, в ходе вскрышных работ, необходима их селективная выемка и складирование.

Андезитовые и диоритовые порфириты, имеющие значительные площади распространения, могут быть использованы как в промышленном, так и в гражданском строительстве.

В настоящее время Селемджинский район не испытывает потребности в данном сырье. Поэтому, вскрышные и вмещающие породы не могут рассматриваться в качестве потенциального полезного ископаемого.

Полезные компоненты (цветные металлы, редкие и рассеянные элементы) в углях и вмещающих породах присутствуют, но их содержание не достигает промышленного значения.

2.7 ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА

Проектными решениями предусматривается складирование вскрышных пород во внутренних отвалах № 1 и № 2 (закладка выработанного пространства карьерной выемки).

В соответствии с пунктом 3 статьи ст. 23.5 закона «О недрах» № 2395-1 от 21.02.1992 г. (в редакции Федерального закона от 03 марта 1995 года № 27-ФЗ) (с изменениями на 28.04.2023 г.) [17], вскрышные горные породы, образовавшиеся при осуществлении пользования недрами на предоставленном в пользование участке недр, могут быть использованы пользователем недр.

Согласно ст. 23.5 закона «О недрах» № 2395-1 от 21.02.1992 г. (в редакции Федерального закона от 03 марта 1995 года № 27-ФЗ) (с изменениями на 28.04.2023 г.) [17], вскрышные и вмещающие горные породы, подлежащие использованию в соответствии с настоящей статьей, не являются отходами производства и потребления независимо от факта их включения в федеральный классификационный каталог отходов.

Основанием для использования отходов недропользования являются: лицензия на право пользование недрами БЛГ 15900 ТР от 17.08.2015 г., выданная ООО «Огоджинская угольная компания» с целевым назначением для геологического изучения, включающего поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, разведки и добычи полезных ископаемых, в том числе использования отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств (приложение С, книга 2), а также технические решения настоящей проектной документации.

Вскрышные породы, подлежащие использованию в период отработки запасов недр (с 20.09.2023 г. и до конца 2037 г.) для ведения горных работ, в частности для закладки выработанного пространства карьерной выемки в объеме 923811,8 тыс. м³ (с учетом коэффициента остаточного разрыхления), не являются отходами и их нормирование в настоящей документации не производилось.

2.8 ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Горно-геологические условия являются одним из основных факторов, влияющих на выбор схемы и показатели разработки месторождения. На оценку характера горно-геологических условий месторождений влияет значительное количество различных природных факторов, главные из которых охарактеризованы далее.

Лицензионный участок расположен в междуречье Огоджа – Большая Курба – Сугода. Месторождение протягивается с северо-запада на юго-восток. В ландшафтном отношении участок представляет собой горно-таежную местность со сложно-пересеченным рельефом, характеризуется резкой расчлененностью с наличием логов, распадков и разделяющих их возвышенностей. Абсолютные отметки изменяются от +470 до +995 м. Крутизна склонов составляет до 30-40 °. Отмеченные особенности рельефа местности являются не вполне благоприятными при разработке угольного месторождения, особенно при строительстве подъездных путей и освоении прилегающей к месторождению территории.

Гидрографическая сеть представлена р. Огоджой, в которую впадает р. Сугода. Река Большая Курба является правым притоком Огоджи. Огоджа впадает в р. Селемджа за пределами участка. Реки Огоджа и Сугода горные, со слабо проработанными долинами, имеющими на отдельных участках каньонообразную форму и порожистые перекаты. Реки и ручьи будут оказывать большое влияние на разработку месторождения, где угольные пласты залегают непосредственно в долинах рек или под их руслами. Под р. Сугода в настоящей проектной документации выделен охранный целик, ширина водоохранной зоны установлена в соответствии со ст. 65 главы 6 «Водного кодекса Российской Федерации» [18] и составляет 100 м.

Существенное влияние на геокриологическую и гидрогеологическую обстановку может оказать наличие островной многолетней мерзлоты и сопутствующих ей процессов. Распространение островной мерзлоты во многом зависит от характера рельефа и геоморфологического строения территории.

По ранее проведенным работам вблизи карьеров Красная Речка и Контактный зафиксированы линзы многолетнемерзлых пород мощностью от 5-6 до 25-40 м на водоразделах и в долине р. Бол. Курба. Границы мерзлоты по горным работам в карьерах не зафиксированы (при ограниченных объемах добычи идет постепенная оттайка пород в забое). В районе пос. Огоджа зона мерзлоты изменяется от 66 до 75 м. Под руслом р. Огоджа встречались участки талых пород (талики) мощностью до 10-15 м. Мощность деятельного слоя колебалась от 1 до 3 м.

По результатам выполненных в 2017-2019 гг., поисково-оценочных работ геофизическая характеристика зоны вечной мерзлоты не однородная и изменяется как по разрезу, так и по площади. По данным геофизических исследований на территории исследования зона вечной мерзлоты представляет собой вьлотекущую, не имеющую четких границ толщу частичного промерзания, которая представлена мерзлыми породами с заметным влиянием растепления, а также чередованием мерзлых и талых пород. По результатам термометрии в двух скважинах четко установлена нижняя граница вечной мерзлоты: 69 м (скважина № 1017) и 76 м (скважина № 1010); в девяти скважинах граница мерзлоты нечеткая, изменяется от 32 до 202 м и в пяти скважинах мерзлота не выделяется.

По керновому материалу зона вечной мерзлоты не выделяется. Однозначно наличие толщи монолитного промерзания пород по полученным данным не установлено.

Поверхность лицензионной площади на 01.01.2020 г., мало нарушена, техногенные изменения рельефа крайне незначительные, отмечены в районе закрытого в 70-х годах прошлого столетия карьера Красная речка и в районе участка ОГР № 1.

Отложения четвертичной системы представлены верхнечетвертичными и современными образованиями. Верхнечетвертичные отложения представлены валунно-галечными отложениями с песчаным заполнителем и слагают аккумуля-

лятивные террасы высотой 10-12 м, встречаются в долинах рек Огоджи и Сугоды. Современные отложения представлены пойменными и русловыми осадками, а также аллювиальными и делювиальными образованиями, покрывающими склоны. Мощность делювия 1,5-4,0 м, у подножия склонов достигает 8-10 м.

Отложения угленосной огоджинской свиты представлены песчаниками различной зернистости, алевролитами, конгломератами, гравелитами, пластами каменного угля, углистыми алевролитами, аргиллитами, туфами.

Угольные пласты имеют моноклиналиное пологое залегание с падением пород под углом 8-12°, местами до 20-40° в северо-восточном направлении. Моноклиналиное залегание пород участка осложнено постседиментационной разрывной и пликативной тектоникой с внедрением пластообразных и секущих интрузивных тел, контактовым метаморфизмом и ассимиляцией угля. Все тектонические нарушения имеют взбросово-сбросовый характер с амплитудой вертикального перемещения от первых метров до 80-120 м. Пликативная тектоника проявилась в виде волнообразных складок по простиранию и складок облегания вокруг крупных интрузивных тел, выражена в форме флексурных складок, раздувов и пережимов угольных пластов, диапировых складок. Вблизи этих складок резко меняются элементы залегания пород, амплитуда смещения крыльев в пликативных складках превышает 1-5 м.

Угольные пласты сложного строения, расщепленные на самостоятельные пачко-пласты породным прослоем и интрузивными телами. Мощность междупластовых разделяющих породных прослоев (интрузивных тел) изменяется от 0,5 до 28,5 м. На контактах с интрузивными породами осадочные породы огоджинской свиты окварцованы, угли сильно метаморфизованы.

Таким образом, горно-геологические условия отработки месторождения ожидаются довольно сложные, что в первую очередь обусловлено наличием разрывных разрушений, внедрением секущих и согласно залегающим интрузивным телам среднего состава, нередко расщепляющих и частично ассимилирующих угольные пласты. Наличие пластовых интрузий, пронизывающих или расщепляющих угольные пласты, представленных породами высокой прочности, может существенно осложнять разработку месторождения. К этому следует добавить

распространение на месторождении многолетней островной мерзлоты, особенности рельефа, климата и орогидрографии, довольно сложные гидрогеологические условия, широкий спектр изменения состава и физико-механических свойств пород, слагающих борта будущих карьеров.

Литологический состав огоджинской свиты довольно однообразный: полимиктовые песчаники различной зернистости, алевролиты, гравелиты, конгломераты, каменные угли, углистые алевролиты и песчаники, реже аргиллиты, туфы. Все осадки содержат значительную примесь туфогенного материала, мелкий растительный детрит, углистую пыль. В зависимости от этого их цвет меняется от пепельно-серого до темно-серого или зеленовато-серого. Пелитовые и алевроитовые туфы имеют зеленовато-серую окраску.

В процентном отношении литологический состав пород огоджинской свиты участка представлен алевролитами (30 %), песчаниками (28 %), углем (16 %), углистыми породами (8 %), гравелитами и конгломератами (2 %), рыхлыми отложениями (песок, глина, гравий, галька, щебень) – 6 %, а также андезитовыми и диоритовыми порфиритами (10 %).

Конгломераты мелко-среднегалечные серого, темно-серого цвета. Галька овальная, слабоуплощенная, нередко угловатая, полуокатанная. Обломочный материал не отсортирован. Размер галек – 2-10 см. В составе их преобладает кварц, слюдисто-кварцевые, слюдисто-кварцевополевошпатовые сланцы, гнейсы, граниты, андезиты и их туфы. Последние встречаются значительно реже. Заполнителем служит разнозернистый гравийно-песчаный материал того же состава, скрепленный глинисто-слюдыстым цементом. Включения органического материала в виде тонкой примеси, мелких и крупных обломков детрита располагаются беспорядочно, скапливаясь в мелких порах, линзах, прослоях, нередко ассоциируя в цементе с гидрослюдами, слюдами, глинистым материалом.

Гравелиты – породы серого, коричневатого-серого, зеленовато-серого цвета. Содержание гравия, мелкой гальки преимущественно кварцевого состава, неоднородное, изменяется в широких пределах (от 20 до 70 %). Заполнителем являются разнозернистые песчаники, алевролиты, органический материал. Цемент поровый и пленочный, по составу существенно гидрослюдистый с примесью карбоната, хлорита, глинистых минералов. На гранитном фундаменте широкое распространение получили базальные гравелиты, дресвяники, образовавшиеся

из продуктов разрушения палеозойских гранитов. Они состоят из обломков кварца, полевого шпата, плагиоклаза, сцементированных каолинит-серицит-монтмориллонитовым материалом. Различить сильно выветрелые катаклазированные граниты и гранитные дресвяники помогает лишь примесь органического материала в цементе пор и тонких прослоях.

Песчаники. По размеру обломков и степени сортированности их выделяются крупно- средне- мелко- и разнозернистые, гравелистые. Это наиболее распространенные породы Огоджинского месторождения. По микроскопическому описанию они на 80-95 % состоят из обломков кварца, кремнистых пород, плагиоклаза, глинисто-кремнисто-сланцев, слюды. Обязательным компонентом в песчаниках является примесь органического материала (растительная, пыль, детрит). Цемент глинисто-гидрослюдистый с включениями хлорита, сидерита. Интенсивное окисление сидерита, лимонитизация способствуют образованию буровато-серых ореолов вокруг них.

Алевролиты серые, темно-серые, зеленовато и буровато-серые. Различают тонко- и грубозернистые разновидности. Обломочный материал (до 60 %) представлен кремнистыми породами, кварцем, слюдами. Цемент базальный сидеритовый, известковистый, гидрослюдистый пленочный. Текстура от тонко до мощно слоистой. Мелкие включения и тонкие прослои растительного детрита также обуславливают волнистую, прерывистую, косую, горизонтальную и другие типы слоистости, характеризующие условия осадконакопления. Нередко в алевролитах наблюдаются отпечатки флоры различной степени сохранности.

Аргиллиты пользуются весьма ограниченным распространением, встречаясь в виде тонких прослоев, линз. Цвет от серого до темно-серого в зависимости от примеси углистого материала.

Туфы – породы серой, светло-серой, буровато-желтой окраски. По зернистости различают алевро-пелитовые, псаммитовые, псефитовые разновидности реликтовой и кристаллокластической структуры. Пирокластический материал составляет до 70-80 % объема породы и представлен пеплом с остроугольными обломками кристаллов полевого шпата, кварца, вулканического стекла. Цементирующая масса сложена стекловатыми агрегатами с пепловыми частицами и имеет буровато-зеленую окраску за счет процессов хлоритизации, ожелезнения, пятен и прожилков карбонатов, гидрослюд, серицита и цементов. Визуально туфы

представляют плотную, вязкую, зернистую породу, нередко схожую с песчаником или интрузивный аналог туфа (андезит, андезито-дацит). Прослои туфоаргиллитов часто отмечаются в угольных пластах, на контактах с ними. Примесь туфогенного материала отмечается во всех породах огоджинской свиты. Количество его находится в прямой зависимости от времени усиления или ослабления вулканической деятельности по обрамлению Огоджинского прогиба. Приток туфогенного материала осуществлялся как аэральным, так и водным путем.

Туфоалевролит с песчано-гравелитовой примесью – серого цвета, текстура однородная, структура обломочная. Примесь песчано-гравийного материала распределяется неравномерно в количестве до 3 %. Размер видимых обломков 0,5 мм. Текстура однородная. Структура неравномерно обломочная. Преобладает алевритовый материал – 55-60 %, размерностью 0,05-0,09 мм. Мелкообломочный материал представлен кварцем, единичными зернами полевого шпата. В составе крупных обломков гравелитовой размерности присутствует кварц и мелкозернистые кварциты. Связующая масса тонкозернистая листовато-чешуйчатая с мельчайшим обломочным материалом в виде угля, кварца, раскристаллизованных пепловых частичек, по составу углисто-кремнисто-серицит-хлоритовая. Минеральный состав – кварц – 30-35 %, полевого шпата – 10-15 %, хлорит – 15-20 %, серицит – 15-20 %, углистый материал – 15-20 %, лейкоксен – 3 %.

Андезитовый порфирит – светло-серого цвета, однородной текстуры, порфировой, сериально-порфировой структуры, вкрапленники призматически-таблитчатой формы, белого цвета в количестве 15-20 %, размер от 1 до 10 мм. Материал породы слабо реагирует с соляной кислотой. Текстура однородная. Структура порфировая, основная масса перекристаллизованная микролитовая. Вкрапленники с хорошим идиоморфизмом, четкими границами, полностью замещены глинистым веществом, при скрещенных николях практически изотропные. В подчиненном количестве присутствуют вкрапленники измененных темноцветных минералов. Форма короткопризматическая, характерная для пироксенов, замещается минерал крупнозернистым кальцитом, по границам зерен и по трещинкам развивается железистый мелкозернистый карбонатный агрегат (сидерит, доломит). Основная масса перекристаллизованная, по составу кварц-карбонатно-глинистая. Карбонат представлен кальцитом, доломитом. Минеральный

состав: кварц – 15%, полевой шпат – 5 %, глинистые минералы – 60-65 %, карбонат – 15-20 %, лейкоксен – 5 %.

Гранодиорит – серого цвета, «псевдообломочной» структуры. Состоит из полевого шпата (3-10 мм) и мелкозернистого кварца. Равномерно по породе распределяются чешуйки темноцветной слюды. Отмечаются слои коричневатосерой глины колломорфной структуры. Текстура пятнистая, трещиноватая. Структура крупнозернистая, гранитная. Зерна полевого шпата, размером 3-7 мм неправильной формы с неровными границами, замещаются мелкозернистым карбонатным агрегатом. Поверхность плагиоклаза бурая, непрозрачная. Между зернами полевого шпата кварц. Размер зерен кварца – 0,6-3,0 мм. Трещины и прожилки в породе выполнены бурым пелитоморфным материалом и хлоритом. К трещинкам и межзерновым промежуткам приурочены скопления темноцветной слюды. Слюда хлоритизированная. В единичном количестве встречаются зерна калиевого полевого шпата. Минеральный состав: кварц – 30-35 %, полевой шпат – 50-55 %, карбонат – 7-10 %, бурый пелит – 5 %, хлоритизированные темноцветы – 2-3 %.

Порфиоровидные граниты – массивные светло-серые, розовато-серые средне- и крупнозернистые породы гранитной структуры, состоят на 30-35 % из плагиоклаза, 20-30 % полевого шпата, 25-30 % кварца, 4-5 % биотита, роговой обманки или других темноцветных минералов. Порфиоровидные выделения (до 4-5 см) представлены микроклином. Из аксессуарных минералов встречаются сфен, ортит, циркон, апатит. В скважинах гораздо чаще вскрываются интенсивно измененные катаклазированные граниты. В них кристаллы полевого шпата, кварца дробленного, выветрелая основная масса нередко перекристаллизована, по ней развит серицит, карбонат, гидроокислы железа.

Раннемеловые интрузии представлены андезитами, андезито-базальтами, андезитовыми порфиритами, дацитовыми, андезито-дацитовыми, диабазовыми порфиритами, кварцевыми диоритовыми порфиритами.

Андезиты, андезито-базальты, андезитовые порфириты – зеленовато-серые, темно-зеленые, светло-зеленые плотные вязкие породы с порфиоровидной структурой, макроскопически афонитовой или пилотакситовой основной массой. Текстура массивная, реже неотчетливо флюидальная. Большая часть из них

претерпела существенные вторичные изменения (каолинизированные, карбонатизированные, альбитизированные, серицитизированные, хлоритизированные породы). Порфировые выделения представлены фенокристаллами плагиоклаза и темноцветных минералов. Они составляют 10-30 % от основной массы. Плагиоклаз во вкрапленниках замещается карбонатом, каолинитом. Темноцветные минералы представлены роговой обманкой, пироксеном, биотитом. Они так же интенсивно замещены хлоритом, кальцитом. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза, кварца, темноцветных минералов, вулканического стекла, рудных минералов (магнетит, сидерит, пирит). Кальцит развивается внутри плагиоклазовых вкрапленников по трещинам спайности, плоскостям двойникования. Неравномерная кальцит-кварцевая минерализация отмечается по корам кавернозности и в пустотах. Кварц в основной массе также встречается в виде мелких ксеноморфных зерен, выполняющих промежутки между микролитами плагиоклаза. Андезитовые миндалекаменные порфириды имеют миндалекаменную текстуру: в округлых овальных и крупных порах и пустотах развит халцедоноподобный кварц, кальцит, иногда отмечаются включения пирита. Структура пород порфировая, гломеропорфировая, текстура миндалекаменная, пилотакситовая. В порфировых выделениях плагиоклаз и темноцветные минералы идиоморфной формы, нередко в виде зональных сростков. Все они изменены, замещены карбонатом, хлоритом, серицитом. Основная масса состоит из беспорядочно ориентированных микролитов и лейстплагиоклаза, темноцветных и рудных минералов, зерен кварца, погруженных в хлорит-лейкоксен-кальцитовый базис.

Диоритовые порфириды, кварцевые диорит-порфириды – это темно-серые, зеленовато-серые породы порфирового сложения. Основная масса мелкокристаллическая, гипидиоморфозернистая. Вкрапленники кристаллов составляют 40-60 % объема породы. Они представлены плагиоклазом (60-70 %), биотитом, роговой обманкой, реже – кварцем и микроклинным пироксеном. Из аксессуарных минералов отмечаются апатит, циркон, рутил, сульфиды. Вторичные изменения ведут к замещению некоторых из них каолинитом, хлоритом.

Интенсивные вторичные изменения раннемеловых интрузий (карбонатизация, каолинизация, хлоритизация) привели к существенному изменению их облика. Наличие свободной углекислоты вблизи угольных пластов в подземных водах ускоряет эти процессы. Осветленные выветрелые породы визуально

трудно различимы между собой. Особенно сильно изменился первоначальный литологический состав тонких крутосекущих тел. В большинстве скважин, на угольных карьерах секущие дайки представлены буровато-серыми глинами с мелким щебнем, дресвой интрузивных пород, литологический состав которых уже не различим.

2.8.1 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕЙ И ПОРОД

Изучение горно-геологических и горнотехнических условий отработки на Огоджинском месторождении выполнялось на всех стадиях геологоразведочных работ.

По результатам исследований физико-механических свойств и инженерно-геологическим особенностям на площади участка можно выделить четыре группы пород:

- рыхлые четвертичные отложения;
- угленосные породы выветрелые;
- коренные угленосные породы, не затронутые выветриванием;
- интрузивные породы.

К рыхлым породам (породы без жестких структурных связей) относятся четвертичные аллювиальные, аллювиально-пролювиальные и делювиально-пролювиальные отложения. Они представлены супесями с гравием, галькой, валунами, суглинками с дресвой, щебнем, глыбами коренных пород разного состава, слагают надпойменные террасы, пойму, подножья склонов, развиты в виде фрагментов на участках расширения речных долин. Мощность аллювиальных отложений достигает 10-12 м, делювиально-пролювиальных отложений – 1,5-4 до 8-10 м, в среднем 4-5 м. Современные аллювиальные отложения включают аллювиальные отложения русел, низкой поймы, а также аллювиальные и делювиальные отложения склонов. Руслово-пойменные осадки представлены песчано-гравийно-галечниковым материалом полимиктового состава (алевролиты, песчаники, порфириты, андезиты, граниты). Рыхлые элювиально-делювиальные отложения склонов представлены щебнем, глыбами пород материнского состава, скрепленных песчано-глинистым заполнителем, почвенно-дерновым покровом. Их мощность не превышает 1,5-4 м, у подножия склонов – до 8-10 м. Глины имеют сравнительно небольшое распространение, а их мощности колеблются от 1 до 3 м. Обнаженность района слабая. Выходы коренных пород огоджинской

свиты единичны. Основные показатели физико-механических свойств рыхлых отложений приведены в таблицах 2.10 и 2.11.

Нижняя граница интервала выветрелых пород условно принята по макроскопическому описанию породного керна с учетом коэффициента крепости пород по М.М. Протодяконову и показателя временного сопротивления сжатию. Выветрелые породы характеризуются наличием открытых, ясно видимых разноориентированных трещин, по которым отмечаются многочисленные налеты окислов железа. По данным макроскопического описания пород по скважинам установлено, что глубина зоны выветривания по участку весьма изменчива и зависит от рельефа местности. Результаты исследований проб, отобранных из скважин, свидетельствуют о меньших прочностных характеристиках пород до глубин порядка 15-40 м от дневной поверхности по отношению к вмещающим породам, залегающим на больших глубинах. Нижняя граница интервала выветрелых пород не совпадает по глубине с нижней границей зоны окисленных углей.

Основные показатели физико-механических свойств выветрелых пород приведены в таблице 2.12.

Прочностные характеристики диоритов значительно выше, чем осадочных пород, а песчаников – выше, чем алевролитов и аргиллитов и возрастают с глубиной залегания. Значения предела прочности на сжатие на порядок выше, чем значения предела прочности на растяжение на тех же глубинах. Влажность глинистых пород (алевролитов и аргиллитов) выше, чем по песчаникам и также возрастает с глубиной залегания, влажность магматических пород (диоритов) низкая и практически не зависит от глубины залегания. Пористость осадочных пород значительно выше, чем крепких магматических и уменьшается с глубиной. Пористость песчаников значительно выше, чем остальных литотипов пород, а самый высокий коэффициент пористости наблюдается в переслаивании песчаников и алевролитов с углистым материалом.

Таблица 2.10 –Сводная характеристика основных физико-механических свойств рыхлых отложений

Скважина	№ пробы	Глубина отбора проб, м		Описание породы	Порода от	Порода до	Физические характеристики											
		от	до				влажность, %	граница раскатывания	граница текучести	консистенция	коэффициент пористости	модуль общей деформации при 5 кг/см ²	общая пористость, %	плотность скелета грунта, г/см ³	плотность частиц грунта, г/см ³	плотность, г/см ³	степень влажности	число пластичности
1004А	2006-17НС	2,3	2,8	суглинок	0	3,1	22,06	21	34	0,082	0,621	67,13	38,32	1,65	2,67	2,01	0,948	13
1004А	200-17НС	0	0,3	суглинок	0	3,1	30,71	30	41	0,065	0,789	-	44,12	1,43	2,56	1,87	0,996	11
1004А	200а-17НС	1,8	2,1	суглинок	0	3,1	20,81	20	33	0,062	0,512	-	33,84	1,75	2,64	2,11	1,074	13
1005	215а-17НС	3,15	3,35	суглинок переходящий в выветрелый	0	3,35	14,02	20	31	-0,544	0,433	-	30,23	1,88	2,69	2,14	0,871	11
1005	2006-17НС	0	3	грунт щебнисто-гравелистый	0	3,35	23	-	-	-	0,501	-	33,37	1,7	2,55	2,09	1,171	-
1006	272-17НС	0,3	0,6	кора выветривания с включением	0	5,65	15,36	20	30	-0,464	0,447	-	30,91	1,84	2,66	2,12	0,913	10
1006	273-17НС	0,6	1,9	кора выветривания	0	5,65	16,63	21	31	-0,437	0,542	-	35,13	1,73	2,67	2,02	0,82	10
1006	274-17НС	1,9	2,6	кора выветривания с включ. щебня	0	5,65	14,79	-	-	-	0,513	-	33,91	1,72	2,61	1,98	0,752	-
1006	275-17НС	2,6	3	алевролит выветрелый	0	5,65	12,66	23	35	-0,862	0,437	-	30,4	1,84	2,64	2,07	0,765	12
1006	275а-17НС	3	3,4	алевролит выветрелый	0	5,65	12,19	23	33	-1,081	0,441	-	30,6	1,88	2,71	2,11	0,749	10
1006	276-17НС	3,4	4,5	кора выветривания с включением	0	5,65	11,94	-	-	-	0,38	-	27,54	1,96	2,7	2,19	0,848	-
1013	215-18НС	0	3	суглинок наруш.слож. с вкл. щебня	0	3	20,97	-	-	-	-	-	-	-	2,66	-	-	-
1014	235-18НС	0	1,3	кора выветр. наруш. слож. с вкл.	0	1,3	6,86	-	-	-	0,488	-	32,81	1,79	2,66	1,91	0,374	-
1019	469-18НС	0	1,5	Сугл. серо-коричн. с вкл. щебня	0	1,45	36,14	28	39	0,74	-	-	-	-	-	2,63	-	11

Таблица 2.11 – Гранулометрический состав рыхлых отложений

Гранулометрический состав, содержание, %														
Размер частиц, мм														
песчаные частицы								пылеватые частицы				глинистые частицы		
>40,0	40,0-25,0	25,0-10,0	10-5	5-2,0	2,0-1	1 -0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,002	0,002-0,001	< 0,001
-	-	1,85	6,15	5,5	8,4	3,15	4,85	0,21	7,12	24,09	12,71	11,6	5,35	9,02
-	-	3,1	9,5	3,35	5,8	2,15	6,1	3,82	15,73	15,96	7,21	9,03	5,77	12,48
-	-	2,35	3	3,85	9,45	8,05	0	0,16	8,07	28,64	10,97	11,42	4,84	9,2
-	-	13,25	2,8	2,25	3,9	3,6	8	0,5	12,15	21,04	10,09	9,76	4,1	8,56
11,5	13	7	3,7	3,4	3,7	3,8	23,1	1,05	8,19	10,03	3,61	3,67	1,55	2,7
-	-	7,23	4,55	0,75	3	3,05	2,75	5,14	19,5	23,43	5,92	5,75	3,03	8,68
-	-	-	-	-	-	3,39	7,09	8,56	17,05	36,59	8,72	7,61	2,92	8,07
-	-	-17	6,5	4,5	9,35	5,2	3,8	10,07	4,1	10,24	3,4	3,22	1,63	3,99
-	-	-	-	-	-	1,13	1,85	6,28	19,29	31,27	10,94	11,45	5,26	12,53
-	-	-	-	-	-	3,17	11,95	10,61	18,06	21,84	7,81	9,43	4,52	12,61
-	-	19,9	0,5	3,5	3,75	4,8	3,5	9,4	8,52	12,12	3,39	3,34	1,5	5,78
-	17,5	10	5,5	5,5	4,5	3	6,5	3,34	6,78	15,65	6,57	6,11	3,42	5,63
19	14	12,2	6,15	4,5	4,5	2,5	2,75	1,35	8,72	11,92	3,83	3,52	1,99	3,07
-	-	8,6	0	-	0	0,94	2,04	4,45	10,03	26,02	12,21	12,55	5,84	8,72

Таблица 2.12 – Результаты испытаний физико-механических свойств выветрелых и невыветрелых коренных пород

Краткое описание пород	Абразивность, мг	Влажность, %	Водопоглощение	Временное сопротивление растяжению в водонасыщенном состоянии	Временное сопротивление растяжению	Временное сопротивление сжатию в водонасыщенном	Временное сопротивление сжатию	Коэффициент крепости	Коэффициент Пуассона динамич., Мд	Модуль упругости E, динамич., МПа	Общая пористость, %	Объемная масса, г/см ³	Плотность, г/см ³	Скорость распространения упругих волн, поперечные, м/с	Скорость распространения упр. волн, продольные, м/с	Сцепление в куске, МПа	Угол внутреннего трения, град.
Выветрелые коренные породы																	
Алевролит	7,6	1,69	2,9	-	6,2	-	36,5	1,89	-	-	5,87	2,62	2,74	-	-	-	-
Андезит (брекчия)	36,9	0,86	-	-	-	-	-	2,4	-	-	5,12	2,67	2,79	-	-	-	-
Аргиллит с прослойками углистого материала	-	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	10,16	2,57	2,74	-	-	-	-
Диорит	55,6	1,16	2,42	10,9	15,3	68	98,2	5,65	0,31	37,5	5,33	2,7	2,73	2573	4854	22,4	52,6
Переслаивание алевролита с песчаником	18,9	2,89	3,11	-	6,7	5,8	47,36	3,02	0,25	27,19	9,65	2,5	2,7	2063	3557	-	-
Песчаник	51,4	1,2	3,1	2,8	5,9	21,7	45,6	1,27	0,18	14,07	6,59	2,53	2,67	1496	2415	14,7	-
Ныветрелые коренные породы																	
Алевролит м/з	5,7	1,13	2,26	5,9	9	20,8	44,7	3,38	0,22	25,1	3,35	2,68	2,74	1877	3163	8,9	39,6
Габбро-диабаз трещиноватый	41,7	0,57	0,6	-	14,3	-	108,2	-	0,3	51,67	0,93	2,74	2,75	2687	5070	22,2	48,6
Гравелит	82,95	2,03	2,73	3,7	6,1	21,2	32,5	1,02	0,22	19,73	5,58	2,54	2,64	1801	3001	10,4	46,9
Гранит	-	0,15	0,73	-	15	-	76,8	2,45	0,28	39,06	0,85	2,63	2,65	2387	4346	15,5	40,8
Диорит	45,7	1,06	1,46	10,5	15,1	57,9	104	6,76	0,29	45,18	3,67	2,68	2,76	2557	4816	26,28	49,7
Конгломерат	-	0,43	1,64	-	7,8	-	73	2,25	0,23	23,1	3,73	2,61	2,71	1886	3196	13,6	52,3
Конгломерат с гравелитом	40,8	0,16	1,64	-	8	-	67,9	1,56	0,22	20,38	3,53	2,58	2,67	1804	3007	13,1	51
Переслаивание алевролита с песчаником	21,98	1,11	1,91	7,2	10,2	29,8	53,4	4,3	0,23	26,59	3,58	2,65	2,72	19,66	3187	14,2	42,7
Переслаивание алевролитов	10,33	1,45	1,98	-	10,2	26,5	42,3	4,56	0,22	22,73	3,51	2,66	2,72	1839	3102	12,6	37,1
Переслаивание алевролитов с прослоями углистого материала	7,32	2,27	3,64	-	7,4	-	33,3	4,13	0,25	28,25	6,14	2,58	2,68	2072	3614	-	-
Переслаивание песчаника с гравелитом	52,06	0,99	2,19	6,3	8,1	37	47,8	2,18	0,23	23,84	4,08	2,6	2,68	1929	3263	14,2	45
Переслаивание песчаников	44	2,2	3,27	-	9,4	-	40,8	3,67	0,22	19,82	8,69	2,62	2,63	1799	3005	-	-
Переслаивание песчаников с углистым материалом	48,9	1,1	2,6	4,5	6,7	29,9	36,7	1,7	0,2	18,55	4,72	2,61	2,66	1731	2857	16,4	40
Песчаник к/з	47,02	0,3	1,77	-	10,2	-	72,2	2,45	0,22	21,5	3,31	2,62	2,7	1831	3054	14	44,7
Песчаник м/з	57,73	1,12	2,53	-	9,4	-	57,3	2,43	0,22	23,87	5,27	2,63	2,7	1789	2994	15,75	45,3

2.8.2 СИЛИКОЗООПАСНОСТЬ И ВЗРЫВООПАСНОСТЬ

Силикозоопасными считаются породы, содержащие более 10 % свободного кремнезема (SiO_2). При изучении литологического и петрографического состава пород горных пород на участке установлено, что породы, слагающие угленосную толщу участка, содержат свободную двуокись кремния в следующих количествах: в песчаниках – более 40 %, в алевролитах – от 30 до 40 % и гравелиты, конгломераты – от 20 до 70 %, андезиты, диориты – 25-30 %, граниты – 25-30 %.

Данные показатели наглядно свидетельствуют о принадлежности пород участка к силикозоопасным.

В пылевидном состоянии угли относятся к взрывоопасным веществам. По данным Урал ВТИ (1985-1995 гг.), согласно расчетным значениям индекса взрывоопасности В, пыль углей марок Д, Г и СС малоопасна ($V=40-130$), Т – безопасна (V менее 40). Применение такого топлива не требует особых мер безопасности. Однако при снижении зольности углей марок Д, Г и СС взрывоопасность пыли увеличивается.

По действующим в настоящее время в угольной промышленности правилам безопасности, угли с выходом летучих веществ (V^{daf}) более 10 % считаются взрывоопасными.

Угольные пласты участка содержат угли, характеризующиеся выходом летучих компонентов от <8 до 49,2 %. Угли марок от Д до 2Т относятся к опасным по взрывчатости угольной пыли, 1Т – к неопасным. В связи с отнесением угольных пластов к опасным по взрывчатости угольной пыли, при производстве горных работ потребуются проведение противопоылевых профилактических мероприятий при строгом соблюдении правил безопасности ведения горных работ.

2.8.3 СКЛОННОСТЬ УГЛЕЙ К САМОВОЗГОРАНИЮ

Прогноз самовозгораемости углей произведен по непосредственному определению температур возгорания неокисленного угля и угля, окисленного пергидролем по методу В.С. Веселовского, Г.Л. Орлеанской, Е.А. Тарпогосовой («Физические основы самовозгорания угля и руд»).

Критерием оценки самовозгораемости угля согласно указанному методу, принята разность температур возгорания, окисленного и неокисленного угля. Эта разность составляет для углей склонных к самовозгоранию более 25 °С. Если

по пласту угля хотя бы в одном анализе определена разность температур выше 25 °С, то весь пласт отнесен к самовозгорающимся.

Определение температуры самовозгорания окисленной и восстановленной формы выполнено в аккредитованной испытательной лаборатории АО «Метан Кузбасса», г. Ленинск-Кузнецкий. Испытания проведены по 9 керновым пробам, отобраным по 8 угольным пластам.

Оценка самовозгораемости, выполненная по пластам участка Огоджинский, показала, что практически все исследованные пласты (IX в.п.-1, IX в.п.-2, IX н.п., VIII-1 в.п., VIIIа, X, XI, XII) склонны к самовозгоранию, длительное хранение углей этих пластов в штабелях может привести к возникновению пожаров.

2.8.4 ГАЗОНОСНОСТЬ И ПРОГНОЗ МЕТАНОНОСНОСТИ

Газоносность угольных пластов и вмещающих пород огоджинской свиты в пределах Сугодинско-Огоджинской площади в ходе предыдущих геологоразведочных работ 1985-1995 гг., не изучалась.

На стадии разведочных работ 2017-2019 гг., для изучения природной газоносности угольных пластов на участке Огоджинский были опробованы десять скважин на четырех разведочных линиях в северной, центральной и южной частях участка. Плотность опробования достаточная для поисково-оценочной стадии.

Основными факторами, определяющими газоносность и состав газов угленосной толщи, являются: история геологического развития бассейна, тектоника месторождения, угленасыщенность, гидрогеологические и гидрохимические условия, литологический состав вмещающих пород, их коллекторские свойства, многолетняя мерзлота, степень метаморфизма и петрографический состав угля.

Формирование складчатости, моноклиналиное залегание пластов угля на прогибе было заложено в меловой период. С тех пор постепенное поднятие района сопровождается увеличением глубины вреза. Метаноносность подобных угольных месторождений, приуроченных к молодым геосинклинальным структурам, обычно невысока. Перекрытие угленосных отложений молодыми осадками отсутствует. Все это способствует понижению газонасыщенности угленосной толщи, дегазации угольных пластов.

Угленосная площадь разбита сетью крупных и мелких тектонических нарушений, которые могут являться путями миграции (сбросы) или экранами

(взбросы), способствующими накоплению газов. Наличие мощных зон трещиноватости вблизи них увеличивает газопроницаемость пород разреза. Мелкие локальные нарушения, зоны трещиноватости вокруг крупных и мелких интрузивных тел благоприятны для скопления свободного газа.

Подземные воды в процессе циркуляции дегазируют угленосную толщу. Их химический состав отражает зональность газового выветривания: воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые и гидрокарбонатные кальциево-натриевые. Он свидетельствует, что обе скважины вскрыли зону газового выветривания (первая – азотнокислых газов, вторая – азотно-метановых газов).

Многолетняя мерзлота играет роль газоупора, затрудняя свободный газообмен, дегазацию пластов, повышает сорбционную способность углей. Степень влияния зависит от мощности и площади распространения многолетнемерзлых пород.

В зависимости от природы метаморфизма органического вещества угольные месторождения подразделяются на два типа: месторождения, на которых основным фактором углефикации является региональный (геотермический) метаморфизм и месторождения с преимущественно контактовым и термальным (магматермическим) метаморфизмом углей. Для месторождений первого типа характерно наличие закономерных количественных связей метаноносности углей и пород со степенью их метаморфизма (катагенеза) и глубиной залегания. Отличительная черта месторождений второго типа – отсутствие или слабое проявление прямой связи метаноносности пластов с глубиной их залегания. Практически на этих месторождениях отсутствует и связь газоносности со степенью метаморфизма.

Участок Огоджинский относится ко второму типу месторождений, газоносность угольных пластов и вмещающих пород которого контролируется не глубиной, а наличием и положением интрузивных тел.

В приповерхностной зоне активного газоводообмена угленосной толщи с атмосферой, в угольных пластах сформировалась зона газового выветривания (зона дегметанизации). Мощность зоны газового выветривания угольных пластов является показателем степени дегазации угольных месторождений. Глубина и мощность зоны газового выветривания устанавливаются по содержанию метана, до 70-80 % в составе газов угольных пластов, по их метаноносности, до 2-3 м³/т.

Поверхность метановой зоны оцениваемого участка залегает на глубине 200-250 м и погружается в направлении падения пластов.

Основным компонентом природных газов в угольных пластах в метановой зоне является метан, его содержание составляет 70-91 %. В виде примесей присутствуют гомологи метана (тяжелые углеводородные газы) и в небольших концентрациях, от 0,01 до 4,8 % встречается водород. Состав газов закономерно изменяется с увеличением степени метаморфизма.

Закономерность изменения метаноносности с глубиной имеет вид гиперболы.

Газоносность угольных пластов участка Огоджинский сравнительно невысокая, в среднем изменяется в пределах 3-5 м³/т с.б.м; незначительно возрастает с увеличением глубины залегания угольных пластов до 6,7-8,03 м³/т с.б.м по криволинейному закону затухающими темпами. Однако, по скважине № 1006 на глубинах 457-505 м метаноносность угольных пластов возрастает до 11,7-26,0 м³/т с.б.м. При этом значительный объем газа находится в свободной фракции, что может свидетельствовать о подтоке газа с глубоких горизонтов. Во время бурения скважины № 1006 отмечались газопроявления из скважины. Кроме того, случаи газопроявлений в скважинах отмечались в период проведения буровых работ 1985-1989 гг. (скв. № 47).

Метаноносность антрацитов высоких стадий низкая, составляет около 0 м³/т с.б.м.

На больших глубинах, на участках площадного развития пластовых интрузивных тел и под толщей многолетнемерзлых пород, под покровами эффузивов следует ожидать повышенную газоносность угля и пород.

В период разведки участка 2017-2019 гг., углевмещающие породы не опробовались на газоносность. По аналогии с другими углегазовыми месторождениями, состав газов в углевмещающих породах такой же, как и в угольных пластах, только их количественное соотношение отличается. Во вмещающих породах присутствует метан, тяжелые углеводороды, углекислый газ и азот, отмечается наличие водорода. Пористость пород незначительная – 2-5 %, газоносность их определяется, в основном, наличием рассеянного органического вещества и трещиноватостью. Пластовые интрузии тела могут играть роль

экранирующих горизонтов, а наличие вблизи них зон трещиноватости создает благоприятные условия для «газовых ловушек».

Особую опасность представляют дизъюнктивы, являющиеся экранами и выполняющие роль коллекторов, способствующими накоплению газа как в самих пластах, так и во вмещающих породах. Поэтому, с приближением выработок к зонам тектонически ослабленных пород возможны внезапные выбросы газа, угля и вмещающих пород. Не исключена возможность встречи суфляров. Дополнительную опасность при ведении эксплуатационных работ представляет присутствие тяжелых углеводородов и водорода в газах угольных пластов и вмещающих пород, что ведет к значительному расширению диапазона взрывоопасных концентраций, понижению температуры воспламенения газовой смеси и ускорению распространения пламени.

В результате прогнозной оценки метаноносности участка следует, что угольные пласты с глубин порядка 200-250 м находятся в метановой зоне. Метанообильность подземных горных выработок ожидается низкая, при этом весьма вероятным представляется возможность суфлярных газовыделений, а также внезапных выбросов газа, угля и вмещающих пород в горные выработки. Учитывая вероятность возможных проявлений газодинамических явлений в горных выработках, будущая шахта может быть отнесена к сверхкатегорийной по газу (10-15 и более м³/т с.д.).

При подходе открытых горных работ угольные пласты частично дегазируются.

Для открытой отработки, в случае недостаточной циркуляции воздуха, на верхних горизонтах возможно накопление углекислого газа; при значительной глубине отработки угля открытым способом и метана в нижней части разрезной траншеи. Необходимо учесть возможность появления тяжелых углеводородов на глубинах свыше 300 м и то обстоятельство, что даже небольшие содержания тяжелых углеводородов в газах угольных пластов расширяют диапазон взрывоопасных концентраций газов, в этом случае возможно предусмотреть принудительное проветривание разрезных траншей с глубины отработки 300 м.

Выбросоопасность угольных пластов и вмещающих пород, а также удароопасность в период геологоразведочных работ на площади не изучалась.

2.9 ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ ШАХТНОГО (КАРЬЕРНОГО) ПОЛЯ

ООО «Огоджинская угольная компания» владеет лицензией на пользование недрами БЛГ 15900 ТР от 17.08.2015 г. (приложение С, книга 2), выданной Федеральным агентством по недропользованию, с целевым назначением и видами работ: для геологического изучения, включающего поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, разведки и добычи полезных ископаемых, в том числе использования отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств, на участке Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь Селемджинского района Амурской области. Участок недр имеет статус горного отвода.

Границы участка недр ограничены контуром прямых линий с угловыми точками 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-1.

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

Нижняя граница – нижняя граница части земной коры, простирающейся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения.

Площадь участка недр составляет 225,24 км².

2.9.1 КОНДИЦИИ ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ

Подсчет запасов угля произведен по временным разведочным кондициям, утвержденным протоколом ГКЗ № 6351 от 07.05.2020 г. (приложение Д, книга 2):

- минимальная мощность пласта простого и сложного строения (по сумме угольных пачек и внутрипластовых породных прослоев) – 0,7 м;
- максимальная зольность по пластопересечению или принятой к подсчету его части с учетом 100 % засорения внутрипластовыми породными прослоями – 45 %;
- мощность породного прослоя для отдельного подсчета запасов – 0,5 м.

2.9.2 БАЛАНСОВЫЕ ЗАПАСЫ В ЛИЦЕНЗИОННЫХ ГРАНИЦАХ

Балансовые запасы каменного угля по участку Огоджинский Огоджинского месторождения для условий открытой отработки, подсчитанные по временным разведочным кондициям утверждены протоколом ГКЗ № 6351 от

07.05.2020 г. (приложение D, книга 2) по состоянию на 01.01.2020 г. (таблица 2.13).

Таблица 2.13 – Запасы угля в лицензионных границах участка по состоянию на 01.01.2020 г.

Марка	Балансовые			Забалансовые		
	C ₁	C ₂	C ₁ +C ₂	C ₁	C ₂	C ₁ +C ₂
Всего	217618	168733	386351	23314	129259	152573
ОК	4661	2240	6901	275	425	700
А	30827	17884	49601	2615	14465	17080
Г	4641	8225	12866	24	14622	14646
ГЖО	2161	1337	3498	-	22129	22129
Д	46920	17625	64545	4224	8476	12700
ДГ	5283	8244	13527	569	6762	7331
СС	89232	79187	168419	10329	34676	45005
Т	33893	33101	66994	5278	27704	32982

В настоящей документации запасы подсчитаны по состоянию на 20.09.2023 г. Остаток балансовых запасов по категории C₁ составляют 215660 тыс. т, категории C₂ – 168689 тыс. т., забалансовых запасов по категории C₁ – 23314 тыс. т, категории C₂ – 129259 тыс. т. (таблица 2.14).

Таблица 2.14 – Запасы угля в лицензионных границах участка по состоянию на 20.09.2023 г.

Пласт	Балансовые			Забалансовые		
	C ₁	C ₂	C ₁ +C ₂	C ₁	C ₂	C ₁ +C ₂
1	2	3	4	5	6	7
ВСЕГО	215660	168689	384349	23314	129259	152573
ХП	-	17347	17347	-	2918	2918
ХП в.п.	-	396	396	-	-	-
ХП н.п.	-	7790	7790	-	381	381
Спутник ХП	1836	139	1975	329	-	329
ХИ	49	1766	1815	-	1130	1130
Ха	299	885	1184	-	2296	2296
Х	16136	3415	19551	816	17400	18216
Х в.п.	-	238	238	-	1129	1129
Х н.п.	281	108	389	2	3307	3309
IXв	1820	-	1820	234	612	846
IXб	788	911	1699	340	232	572
IX	9170	-	9170	-	13502	13502
IX в.п.	14895	2135	17030	3006	3699	6705

Продолжение таблицы 2.14

1	2	3	4	5	6	7
IX в.п.-1	5204	4372	9576	41	5998	6039
IX в.п.-1-1	-	2088	2088	-	2078	2078
IX в.п.-1-2	1622	1524	3146	-	2786	2786
IX в.п.-2	12520	1857	14377	269	5393	5662
IX в.п.-2-1	285	3543	3828	27	943	970
IX в.п.-2-2	1678	2568	4246	86	-	86
IX н.п.	12207	9380	21587	55	6224	6279
IX н.п.-1	13756	3253	17009	3561	2611	6172
IX н.п.-1-1	366	149	515	69	18	87
IX н.п.-1-2	719	-	719	16	135	151
IX н.п.-2	8827	952	9779	750	5648	6398
IX н.п.-2-1	294	1150	1444	-	1339	1339
IX н.п.-2-2	1714	372	2086	541	1067	1608
IX-I	233	766	999	-	1985	1985
IX-II	-	97	97	-	-	-
VIIIв	-	147	147	-	-	-
VIIIв в.п.	-	711	711	-	301	301
VIIIв н.п.	-	1260	1260	-	236	236
VIIIб	33	68	101	-	515	515
VIIIб в.п.	455	1637	2092	-	479	479
VIIIб н.п.	71	334	405	24	548	572
VIIIа	-	1188	1188	-	2711	2711
VIIIа в.п.	-	62	62	-	4267	4267
VIIIа н.п.	-	648	648	-	3615	3615
VIII-1	5023	5696	10719	-	3740	3740
VIII-1 в.п.	-	3171	3171	-	490	490
VIII-1 н.п.	-	5891	5891	-	4189	4189
VIII-2	9061	2765	11826	783	4281	5064
VIII-2 в.п.	-	268	268	-	42	42
VIII-2 н.п.	1728	2093	3821	-	626	626
VII	8114	6986	15100	85	3627	3712
VII в.п.	3499	5242	8741	138	2302	2440
VII н.п.	5563	16347	21910	1375	4696	6071
V-VI-3	2483	7366	9849	24	980	1004
V-VI-3 в.п.	163	4785	4948	-	451	451
V-VI-3 н.п.	346	1006	1352	-	229	229
V-VI-3+VII	-	842	842	-	-	-
V-VI-4	1973	559	2532	181	127	308
V-VI-3 н.п.+4	1635	8	1643	546	165	711
V-VI-3+4	11100	3595	14695	3020	12	3032

Продолжение таблицы 2.14

1	2	3	4	5	6	7
V-VI-5	5596	1007	6603	582	1546	2128
V-VI-5 в.п.	1015	18	1033	195	54	249
V-VI-5 н.п.	1053	-	1053	88	-	88
V-VI-6	6747	8154	14901	418	2364	2782
V-VI-6 н.п.	47	862	909	11	138	149
V-VI-5+6	-	-	-	-	358	358
V-VI-7	2283	2725	5008	423	620	1043
V-VI-6+7	650	1608	2258	-	26	26
V-VI-8	2581	1198	3779	222	-	222
V-VI-8 н.п.	76	-	76	-	-	-
V-VI-6+7+8	2637	-	2637	-	-	-
V-VI-7+8	3570	1134	4704	309	-	309
V-VI-9	13118	939	14057	675	962	1637
V-VI-9 в.п.	1341	1703	3044	599	172	771
V-VI-9 н.п.	889	1431	2320	97	289	386
V-VI-10	10375	3953	14328	1959	1010	2969
V-VI-10 в.п.	-	1971	1971	-	-	-
V-VI-10 н.п.	365	-	365	-	12	12
V-VI-11	4657	1864	6521	565	136	701
V-VI-11 в.п.	-	246	246	-	112	112
V-VI-11 н.п.	130	-	130	32	-	32
V-VI-10+11	2584	-	2584	821	-	821

В документации запасы актуализированы согласно предоставленной справке государственного статистического образца формы № 5-гр за 2023 г. (приложение М, книга 2) по состоянию на 01.01.2024 г. остаток балансовых запасов по категории С₁ составляет 215348 тыс. т, категории С₂ – 168676 тыс. т., забалансовых запасов по категории С₁ – 23314 тыс. т, категории С₂ – 129259 тыс. т. (таблица 2.15).

Таблица 2.15 – Запасы угля в лицензионных границах участка по состоянию на 01.01.2024 г.

Пласт	Балансовые			Забалансовые		
	С ₁	С ₂	С ₁ +С ₂	С ₁	С ₂	С ₁ +С ₂
1	2	3	4	5	6	7
ВСЕГО	215348	168676	384024	23314	129259	152573
ХII	-	17347	17347	-	2918	2918
ХII в.п.	-	396	396	-	-	-

Продолжение таблицы 2.15

1	2	3	4	5	6	7
ХII н.п.	-	7790	7790	-	381	381
Спутник ХII	1836	139	1975	329	-	329
ХI	49	1766	1815	-	1130	1130
Ха	299	885	1184	-	2296	2296
Х	16136	3415	19551	816	17400	18216
Х в.п.	-	238	238	-	1129	1129
Х н.п.	281	108	389	2	3307	3309
IXв	1820	-	1820	234	612	846
IXб	788	900	1688	340	232	572
IX	9168	-	9168	-	13502	13502
IX в.п.	14713	2135	16848	3006	3699	6705
IX в.п.-1	5204	4370	9574	41	5998	6039
IX в.п.-1-1	-	2088	2088	-	2078	2078
IX в.п.-1-2	1622	1524	3146	-	2786	2786
IX в.п.-2	12505	1857	14362	269	5393	5662
IX в.п.-2-1	285	3543	3828	27	943	970
IX в.п.-2-2	1678	2568	4246	86	-	86
IX н.п.	12094	9380	21474	55	6224	6279
IX н.п.-1	13756	3253	17009	3561	2611	6172
IX н.п.-1-1	366	149	515	69	18	87
IX н.п.-1-2	719	-	719	16	135	151
IX н.п.-2	8827	952	9779	750	5648	6398
IX н.п.-2-1	294	1150	1444	-	1339	1339
IX н.п.-2-2	1714	372	2086	541	1067	1608
IX-I	233	766	999	-	1985	1985
IX-II	-	97	97	-	-	-
VIIIв	-	147	147	-	-	-
VIIIв в.п.	-	711	711	-	301	301
VIIIв н.п.	-	1260	1260	-	236	236
VIIIб	33	68	101	-	515	515
VIIIб в.п.	455	1637	2092	-	479	479
VIIIб н.п.	71	334	405	24	548	572
VIIIа	-	1188	1188	-	2711	2711
VIIIа в.п.	-	62	62	-	4267	4267
VIIIа н.п.	-	648	648	-	3615	3615
VIII-1	5023	5696	10719	-	3740	3740
VIII-1 в.п.	-	3171	3171	-	490	490
VIII-1 н.п.	-	5891	5891	-	4189	4189
VIII-2	9061	2765	11826	783	4281	5064
VIII-2 в.п.	-	268	268	-	42	42

Продолжение таблицы 2.15

1	2	3	4	5	6	7
VIII-2 н.п.	1728	2093	3821	-	626	626
VII	8114	6986	15100	85	3627	3712
VII в.п.	3499	5242	8741	138	2302	2440
VII н.п.	5563	16347	21910	1375	4696	6071
V-VI-3	2483	7366	9849	24	980	1004
V-VI-3 в.п.	163	4785	4948	-	451	451
V-VI-3 н.п.	346	1006	1352	-	229	229
V-VI-3+VII	-	842	842	-	-	-
V-VI-4	1973	559	2532	181	127	308
V-VI-3 н.п.+4	1635	8	1643	546	165	711
V-VI-3+4	11100	3595	14695	3020	12	3032
V-VI-5	5596	1007	6603	582	1546	2128
V-VI-5 в.п.	1015	18	1033	195	54	249
V-VI-5 н.п.	1053	-	1053	88	-	88
V-VI-6	6747	8154	14901	418	2364	2782
V-VI-6 н.п.	47	862	909	11	138	149
V-VI-5+6	-	-	-	-	358	358
V-VI-7	2283	2725	5008	423	620	1043
V-VI-6+7	650	1608	2258	-	26	26
V-VI-8	2581	1198	3779	222	-	222
V-VI-8 н.п.	76	-	76	-	-	-
V-VI-6+7+8	2637	-	2637	-	-	-
V-VI-7+8	3570	1134	4704	309	-	309
V-VI-9	13118	939	14057	675	962	1637
V-VI-9 в.п.	1341	1703	3044	599	172	771
V-VI-9 н.п.	889	1431	2320	97	289	386
V-VI-10	10375	3953	14328	1959	1010	2969
V-VI-10 в.п.	-	1971	1971	-	-	-
V-VI-10 н.п.	365	-	365	-	12	12
V-VI-11	4657	1864	6521	565	136	701
V-VI-11 в.п.	-	246	246	-	112	112
V-VI-11 н.п.	130	-	130	32	-	32
V-VI-10+11	2584	-	2584	821	-	821

2.9.3 ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ГРАНИЦ

Проектируемая карьерная выемка на конец отработки запасов второй очереди участка Огоджинский расположена в районе угловых точек 3, 10 – 15 лицензии на право пользования недрами БЛГ 15900 ТР (приложение С, книга 2). Борты карьера отстроены под устойчивыми углами, согласно «Заключению по

геомеханическому обоснованию параметров устойчивости откосов бортов, уступов и отвалов при отработке запасов каменного угля на Сугодинско-Огоджинской угленосной площади в Амурской области», выполненному ООО «СГП» в 2023 году (приложение N книга 2).

Техническими границами карьера являются:

Северо-западный торец, отстроенный под устойчивым углом от границы лицензионного участка БЛГ 15900 ТР на дневной поверхности в районе угловой точки 14 до почвы пластов VII н.п. (в западной части борта) и IX н.п. (в северной части борта).

Северо-восточный борт, отстроенный под устойчивым углом снизу-вверх от границы подсчета балансовых запасов по почве пластов IX н.п. (в районе 12, 13 р.л.), V-VI-9 (в районе 14 р.л.), V-VI-10 (в районе 15 р.л.), V-VI-6 (в районе 19 р.л.) до дневной поверхности.

Юго-восточный торец, отстроенный под устойчивым углом снизу-вверх от границы подсчета балансовых запасов по почве пластов V-VI-11 и V-VI-10.

Юго-западный борт, в районе 15-19 р.л. отстроенный под устойчивым углом сверху-вниз от границы охранного целика реки Большая Курба на дневной поверхности до почвы пластов V-VI-9, V-VI-10, V-VI-11. В районе 14-12 р.л. борт, отстроенный снизу-вверх от границы выходов пластов V-VI-11 и V-VI-10 (14 р.л.), V-VI-10 в.п. и V-VI-9 (13 р.л.), VII в.п. и VII н.п. (12 р.л.) под наносы.

Дно карьерной выемки сформировано почвами отработанных пластов V-VI-11, V-VI-10 (в.п., н.п.), V-VI-9 (в.п., н.п.), а также, частично, почвами пластов V-VI-7, V-VI-6, V-VI-4 (в основании северо-западного борта, в районе 19 р.л.) и V-VI-8, VII н.п., IX н.п. (в районе 12 р.л.).

Положение технической границы в плане представлено на чертеже 48-2023/П-Д, лист 4. Положение технической границы на геологических разрезах представлено на чертежах 48-2023/П-Д, листы 5-7.

2.9.4 ЗАПАСЫ В ТЕХНИЧЕСКИХ (ПРОЕКТНЫХ) ГРАНИЦАХ

Запасы в технических границах по участку Огоджинский Огоджинского месторождения по состоянию на 20.09.2023 г. приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Запасы угля в технических границах по состоянию на 20.09.2023 г.

Марка	Балансовые запасы, тыс. т				Забалансовые запасы, тыс. т			
	по чистым угольным пачкам		с учетом 100 % засорения		по чистым угольным пачкам		с учетом 100 % засорения	
	С ₁	С ₂	С ₁	С ₂	С ₁	С ₂	С ₁	С ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всего	88444	75608	96035	82446	93	3615	104	4010
Окисленные	1739	1242	1892	1449	-	110	-	141
ОКІ	1739	1242	1892	1449	-	110	-	141
Марочные	86705	74366	94143	80997	93	3505	104	3869
А	1071	1306	1105	1350	-	297	-	358
Г	2108	3919	2519	4512	-	819	-	895
Д	24743	9741	27283	10546	2	213	3	228
ДГ	3950	7976	4283	9013	36	167	37	178
СС	47858	41634	51496	44672	53	596	62	642
Т	6975	9790	7457	10904	2	1413	2	1568
Пласт XII								
Всего	-	1651	-	1812	-	-	-	-
Окисленные	-	246	-	263	-	-	-	-
ОКІ	-	246	-	263	-	-	-	-
Марочные	-	1405	-	1549	-	-	-	-
Д	-	94	-	101	-	-	-	-
СС	-	918	-	984	-	-	-	-
Т	-	393	-	464	-	-	-	-
Пласт XII н.п.								
Всего	-	4114	-	5796	-	105	-	152
Окисленные	-	391	-	543	-	61	-	88
ОКІ	-	391	-	543	-	61	-	88
Марочные	-	3723	-	5253	-	44	-	64
СС	-	2265	-	3170	-	44	-	64
Т	-	1458	-	2083	-	-	-	-
Пласт XI								
Всего	49	150	49	150	-	64	-	76
Окисленные	4	-	4	-	-	1	-	1

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОКІ	4	-	4	-	-	1	-	1
Марочные	45	150	45	150	-	63	-	75
Г	45	-	45	-	-	63	-	75
Д	-	150	-	150	-	-	-	-
Пласт X								
Всего	427	469	443	559	-	497	-	558
Окисленные	10	35	10	42	-	23	-	27
ОКІ	10	35	10	42	-	23	-	27
Марочные	417	434	433	517	-	474	-	531
Г	417	434	433	517	-	474	-	531
Пласт X н.п.								
Всего	-	-	-	-	-	53	-	53
Окисленные	-	-	-	-	-	25	-	25
ОКІ	-	-	-	-	-	25	-	25
Марочные	-	-	-	-	-	28	-	28
Г	-	-	-	-	-	28	-	28
Пласт IXв								
Всего	1159	-	1248	-	41	78	42	78
Окисленные	16	-	16	-	-	-	-	-
ОКІ	16	-	16	-	-	-	-	-
Марочные	1143	-	1232	-	41	78	42	78
ДГ	671	-	701	-	36	40	37	40
СС	472	-	531	-	5	38	5	38
Пласт IXб								
Всего	89	263	89	282	-	-	-	-
Окисленные	3	36	3	43	-	-	-	-
ОКІ	3	36	3	43	-	-	-	-
Марочные	86	227	86	239	-	-	-	-
ДГ	86	227	86	239	-	-	-	-
Пласт IX								
Всего	9170	-	10573	-	-	-	-	-
Окисленные	72	-	87	-	-	-	-	-
ОКІ	72	-	87	-	-	-	-	-
Марочные	9098	-	10486	-	-	-	-	-
Г	529	-	655	-	-	-	-	-
Д	1481	-	1814	-	-	-	-	-
СС	5643	-	6397	-	-	-	-	-
Т	1445	-	1620	-	-	-	-	-
Пласт IX в.п.								
Всего	9346	822	10377	873	49	-	58	-

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окисленные	575	-	656	-	-	-	-	-
ОКІ	575	-	656	-	-	-	-	-
Марочные	8771	822	9721	873	49	-	58	-
А	72	-	91	-	-	-	-	-
Г	475	-	583	-	-	-	-	-
Д	1533	178	1727	189	-	-	-	-
ДГ	161	-	180	-	-	-	-	-
СС	5576	632	6074	671	47	-	56	-
Т	954	12	1066	13	2	-	2	-
Пласт ІХ в.п.-1								
Всего	-	1098	-	1106	-	-	-	-
Марочные	-	1098	-	1106	-	-	-	-
А	-	413	-	413	-	-	-	-
Д	-	261	-	269	-	-	-	-
СС	-	293	-	293	-	-	-	-
Т	-	131	-	131	-	-	-	-
Пласт ІХ в.п.-1-1								
Всего	-	564	-	645	-	148	-	169
Марочные	-	564	-	645	-	148	-	169
Т	-	564	-	645	-	148	-	169
Пласт ІХ в.п.-1-2								
Всего	-	781	-	781	-	117	-	117
Марочные	-	781	-	781	-	117	-	117
Т	-	781	-	781	-	117	-	117
Пласт ІХ в.п.-2								
Всего	1616	1576	1760	1576	-	669	-	669
Окисленные	9	-	9	-	-	-	-	-
ОКІ	9	-	9	-	-	-	-	-
Марочные	1607	1576	1751	1576	-	669	-	669
Д	78	-	95	-	-	-	-	-
ДГ	-	6	-	6	-	-	-	-
СС	1425	626	1547	626	-	124	-	124
Т	104	944	109	944	-	545	-	545
Пласт ІХ в.п.-2-1								
Всего	-	287	-	287	-	-	-	-
Марочные	-	287	-	287	-	-	-	-
Т	-	287	-	287	-	-	-	-
Пласт ІХ в.п.-2-2								
Всего	-	593	-	593	-	-	-	-
Марочные	-	593	-	593	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
СС	-	23	-	23	-	-	-	-
Т	-	570	-	570	-	-	-	-
Пласт IX н.п.								
Всего	6867	3675	7512	4303	-	110	-	130
Окисленные	368	-	399	-	-	-	-	-
ОКІ	368	-	399	-	-	-	-	-
Марочные	6499	3675	7113	4303	-	110	-	130
Г	642	1952	803	2287	-	24	-	29
Д	1422	152	1543	179	-	-	-	-
СС	3210	1460	3472	1707	-	85	-	99
Т	1225	111	1295	130	-	1	-	2
Пласт IX н.п.-1								
Всего	1515	2008	1515	2262	-	470	-	562
Окисленные	43	3	43	3	-	-	-	-
ОКІ	43	3	43	3	-	-	-	-
Марочные	1472	2005	1472	2259	-	470	-	562
Д	-	537	-	559	-	56	-	56
СС	1324	1122	1324	1303	-	22	-	27
Т	148	346	148	397	-	392	-	479
Пласт IX н.п.-2								
Всего	1594	676	1658	795	-	429	-	481
Окисленные	2	-	2	-	-	-	-	-
ОКІ	2	-	2	-	-	-	-	-
Марочные	1592	676	1656	795	-	429	-	481
Г	-	173	-	179	-	167	-	167
Д	154	26	176	32	-	1	-	1
СС	1146	322	1184	391	-	110	-	116
Т	292	155	296	193	-	151	-	197
Пласт IX н.п.-2-1								
Всего	-	119	-	119	-	26	-	26
Марочные	-	119	-	119	-	26	-	26
А	-	119	-	119	-	26	-	26
Пласт IX н.п.-2-2								
Всего	-	293	-	293	-	26	-	26
Марочные	-	293	-	293	-	26	-	26
СС	-	67	-	67	-	-	-	-
Т	-	226	-	226	-	26	-	26
Пласт IX-I								
Всего	233	598	233	714	-	7	-	9
Окисленные	38	-	38	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОКІ	38	-	38	-	-	-	-	-
Марочные	195	598	195	714	-	7	-	9
Д	195	244	195	277	-	7	-	9
СС	-	354	-	437	-	-	-	-
Пласт VIIIв								
Всего	-	147	-	147	-	-	-	-
Марочные	-	147	-	147	-	-	-	-
ДГ	-	147	-	147	-	-	-	-
Пласт VIIIв в.п.								
Всего	-	711	-	881	-	26	-	31
Окисленные	-	6	-	7	-	-	-	-
ОКІ	-	6	-	7	-	-	-	-
Марочные	-	705	-	874	-	26	-	31
ДГ	-	705	-	874	-	26	-	31
Пласт VIIIв н.п.								
Всего	-	1260	-	1593	-	6	-	7
Окисленные	-	25	-	29	-	-	-	-
ОКІ	-	25	-	29	-	-	-	-
Марочные	-	1235	-	1564	-	6	-	7
Г	-	566	-	710	-	6	-	7
ДГ	-	669	-	854	-	-	-	-
Пласт VIIIб								
Всего	33	68	39	74	-	1	-	1
Окисленные	-	14	-	18	-	-	-	-
ОКІ	-	14	-	18	-	-	-	-
Марочные	33	54	39	56	-	1	-	1
Д	33	48	39	49	-	-	-	-
ДГ	-	6	-	7	-	1	-	1
Пласт VIIIб в.п.								
Всего	455	1456	455	1602	-	95	-	99
Окисленные	33	17	33	17	-	-	-	-
ОКІ	33	17	33	17	-	-	-	-
Марочные	422	1439	422	1585	-	95	-	99
Г	-	179	-	204	-	12	-	13
Д	369	515	369	569	-	-	-	-
ДГ	22	559	22	626	-	83	-	86
СС	31	186	31	186	-	-	-	-
Пласт VIIIб н.п.								
Всего	71	165	71	172	-	26	-	26
Окисленные	18	-	18	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОКІ	18	-	18	-	-	-	-	-
Марочные	53	165	53	172	-	26	-	26
Д	53	165	53	172	-	26	-	26
Пласт VIIа								
Всего	-	357	-	358	-	-	-	-
Окисленные	-	4	-	4	-	-	-	-
ОКІ	-	4	-	4	-	-	-	-
Марочные	-	353	-	354	-	-	-	-
ДГ	-	105	-	106	-	-	-	-
СС	-	248	-	248	-	-	-	-
Пласт VIIа в.п.								
Всего	-	62	-	62	-	-	-	-
Марочные	-	62	-	62	-	-	-	-
ДГ	-	62	-	62	-	-	-	-
Пласт VIIа н.п.								
Всего	-	648	-	648	-	45	-	45
Марочные	-	648	-	648	-	45	-	45
Г	-	615	-	615	-	45	-	45
СС	-	33	-	33	-	-	-	-
Пласт VIII-1								
Всего	4977	5002	5120	5234	-	-	-	-
Окисленные	20	245	21	257	-	-	-	-
ОКІ	20	245	21	257	-	-	-	-
Марочные	4957	4757	5099	4977	-	-	-	-
А	-	28	-	28	-	-	-	-
Д	22	-	24	-	-	-	-	-
ДГ	1059	497	1118	576	-	-	-	-
СС	3876	4232	3957	4373	-	-	-	-
Пласт VIII-1 в.п.								
Всего	-	736	-	777	-	74	-	82
Окисленные	-	10	-	10	-	-	-	-
ОКІ	-	10	-	10	-	-	-	-
Марочные	-	726	-	767	-	74	-	82
Д	-	339	-	380	-	74	-	82
СС	-	387	-	387	-	-	-	-
Пласт VIII-1 н.п.								
Всего	-	4663	-	4742	-	60	-	60
Окисленные	-	168	-	168	-	-	-	-
ОКІ	-	168	-	168	-	-	-	-
Марочные	-	4495	-	4574	-	60	-	60

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДГ	-	1566	-	1595	-	-	-	-
СС	-	2929	-	2979	-	60	-	60
Пласт VIII-2								
Всего	4687	533	5266	667	-	4	-	4
Окисленные	76	-	78	-	-	-	-	-
ОКІ	76	-	78	-	-	-	-	-
Марочные	4611	533	5188	667	-	4	-	4
ДГ	260	393	312	495	-	3	-	3
СС	4351	140	4876	172	-	1	-	1
Пласт VIII-2 в.п.								
Всего	-	243	-	261	-	-	-	-
Окисленные	-	7	-	8	-	-	-	-
ОКІ	-	7	-	8	-	-	-	-
Марочные	-	236	-	253	-	-	-	-
Д	-	120	-	124	-	-	-	-
ДГ	-	81	-	94	-	-	-	-
СС	-	35	-	35	-	-	-	-
Пласт VIII-2 н.п.								
Всего	1484	2021	1521	2326	-	2	-	3
Окисленные	29	-	30	-	-	-	-	-
ОКІ	29	-	30	-	-	-	-	-
Марочные	1455	2021	1491	2326	-	2	-	3
Д	5	474	5	526	-	-	-	-
ДГ	190	1388	199	1619	-	2	-	3
СС	1260	159	1287	181	-	-	-	-
Пласт VII								
Всего	7464	3641	8005	3976	-	7	-	9
Окисленные	61	20	61	22	-	-	-	-
ОКІ	61	20	61	22	-	-	-	-
Марочные	7403	3621	7944	3954	-	7	-	9
А	70	-	70	-	-	-	-	-
Д	3125	1795	3411	1947	-	7	-	9
ДГ	521	-	557	-	-	-	-	-
СС	3582	1377	3799	1495	-	-	-	-
Т	105	449	107	512	-	-	-	-
Пласт VII в.п.								
Всего	2688	2130	2722	2130	2	45	2	45
Окисленные	32	-	32	-	-	-	-	-
ОКІ	32	-	32	-	-	-	-	-
Марочные	2656	2130	2690	2130	2	45	2	45

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
А	116	-	120	-	-	-	-	-
Д	408	302	408	302	1	7	1	7
ДГ	272	-	284	-	-	-	-	-
СС	880	1001	883	1001	1	5	1	5
Т	980	827	995	827	-	33	-	33
Пласт VII н.п.								
Всего	3370	5515	3438	5567	-	33	-	33
Окисленные	12	5	12	5	-	-	-	-
ОКІ	12	5	12	5	-	-	-	-
Марочные	3358	5510	3426	5562	-	33	-	33
А	697	421	707	440	-	-	-	-
Д	768	1011	810	1011	-	25	-	25
ДГ	89	57	89	57	-	-	-	-
СС	944	2565	949	2565	-	8	-	8
Т	860	1456	871	1489	-	-	-	-
Пласт V-VI-3								
Всего	712	2748	801	2978	-	-	-	-
Окисленные	11	-	15	-	-	-	-	-
ОКІ	11	-	15	-	-	-	-	-
Марочные	701	2748	786	2978	-	-	-	-
Д	433	21	498	25	-	-	-	-
СС	268	2727	288	2953	-	-	-	-
Пласт V-VI-3 в.п.								
Всего	-	3375	-	3474	-	-	-	-
Марочные	-	3375	-	3474	-	-	-	-
А	-	164	-	164	-	-	-	-
ДГ	-	247	-	247	-	-	-	-
СС	-	2791	-	2878	-	-	-	-
Т	-	173	-	185	-	-	-	-
Пласт V-VI-3 н.п.								
Всего	117	708	117	882	-	-	-	-
Окисленные	5	-	5	-	-	-	-	-
ОКІ	5	-	5	-	-	-	-	-
Марочные	112	708	112	882	-	-	-	-
Д	112	-	112	-	-	-	-	-
СС	-	708	-	882	-	-	-	-
Пласт V-VI-3+VII								
Всего	-	70	-	76	-	-	-	-
Марочные	-	70	-	76	-	-	-	-
СС	-	70	-	76	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пласт V-VI-4								
Всего	831	559	1008	644	-	2	-	2
Марочные	831	559	1008	644	-	2	-	2
Д	668	76	823	89	-	-	-	-
ДГ	-	53	-	64	-	2	-	2
СС	163	430	185	491	-	-	-	-
Пласт V-VI-3 н.п.+4								
Всего	795	8	933	13	-	2	-	2
Марочные	795	8	933	13	-	2	-	2
Д	795	-	933	-	-	-	-	-
ДГ	-	8	-	13	-	2	-	2
Пласт V-VI-3+4								
Всего	4617	656	5620	747	-	-	-	-
Окисленные	2	-	2	-	-	-	-	-
ОКІ	2	-	2	-	-	-	-	-
Марочные	4615	656	5618	747	-	-	-	-
Д	1998	591	2463	674	-	-	-	-
ДГ	-	6	-	6	-	-	-	-
СС	2482	59	2990	67	-	-	-	-
Т	135	-	165	-	-	-	-	-
Пласт V-VI-5								
Всего	3024	120	3471	120	1	18	2	23
Окисленные	53	-	60	-	-	-	-	-
ОКІ	53	-	60	-	-	-	-	-
Марочные	2971	120	3411	120	1	18	2	23
Д	2008	65	2334	65	1	10	2	13
ДГ	68	55	86	55	-	8	-	10
СС	708	-	787	-	-	-	-	-
Т	187	-	204	-	-	-	-	-
Пласт V-VI-5 в.п.								
Всего	697	18	697	18	-	-	-	-
Марочные	697	18	697	18	-	-	-	-
СС	697	18	697	18	-	-	-	-
Пласт V-VI-5 н.п.								
Всего	933	-	1050	-	-	-	-	-
Окисленные	3	-	3	-	-	-	-	-
ОКІ	3	-	3	-	-	-	-	-
Марочные	930	-	1047	-	-	-	-	-
Д	550	-	598	-	-	-	-	-
ДГ	65	-	70	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
СС	315	-	379	-	-	-	-	-
Пласт V-VI-6								
Всего	4216	4359	4378	4566	-	106	-	106
Окисленные	40	3	40	3	-	-	-	-
ОКІ	40	3	40	3	-	-	-	-
Марочные	4176	4356	4338	4563	-	106	-	106
А	-	95	-	117	-	22	-	22
Д	2462	452	2494	452	-	-	-	-
ДГ	418	-	509	-	-	-	-	-
СС	1220	3663	1250	3814	-	84	-	84
Т	76	146	85	180	-	-	-	-
Пласт V-VI-6 н.п.								
Всего	-	472	-	476	-	1	-	1
Марочные	-	472	-	476	-	1	-	1
СС	-	472	-	476	-	1	-	1
Пласт V-VI-5+6								
Всего	-	-	-	-	-	249	-	310
Марочные	-	-	-	-	-	249	-	310
А	-	-	-	-	-	249	-	310
Пласт V-VI-7								
Всего	1072	1901	1072	1901	-	6	-	6
Окисленные	3	5	3	5	-	-	-	-
ОКІ	3	5	3	5	-	-	-	-
Марочные	1069	1896	1069	1896	-	6	-	6
Д	-	109	-	109	-	-	-	-
СС	1069	1787	1069	1787	-	6	-	6
Пласт V-VI-8								
Всего	468	1198	514	1268	-	-	-	-
Окисленные	3	-	3	-	-	-	-	-
ОКІ	3	-	3	-	-	-	-	-
Марочные	465	1198	511	1268	-	-	-	-
А	11	-	12	-	-	-	-	-
Д	-	665	-	735	-	-	-	-
СС	391	533	427	533	-	-	-	-
Т	63	-	72	-	-	-	-	-
Пласт V-VI-7+8								
Всего	680	527	721	584	-	-	-	-
Марочные	680	527	721	584	-	-	-	-
СС	680	527	721	584	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пласт V-VI-9								
Всего	5434	634	5719	737	-	8	-	9
Окисленные	30	-	31	-	-	-	-	-
ОКІ	30	-	31	-	-	-	-	-
Марочные	5404	634	5688	737	-	8	-	9
Д	1776	-	1910	-	-	-	-	-
СС	3628	263	3778	302	-	8	-	9
Т	-	371	-	435	-	-	-	-
Пласт V-VI-9 в.п.								
Всего	426	1504	426	1563	-	-	-	-
Окисленные	6	-	6	-	-	-	-	-
ОКІ	6	-	6	-	-	-	-	-
Марочные	420	1504	420	1563	-	-	-	-
СС	420	1504	420	1563	-	-	-	-
Пласт V-VI-9 н.п.								
Всего	501	1215	527	1335	-	-	-	-
Окисленные	2	-	2	-	-	-	-	-
ОКІ	2	-	2	-	-	-	-	-
Марочные	499	1215	525	1335	-	-	-	-
Д	470	-	493	-	-	-	-	-
СС	29	1215	32	1335	-	-	-	-
Пласт V-VI-10								
Всего	3761	3442	3922	3870	-	-	-	-
Окисленные	69	-	74	-	-	-	-	-
ОКІ	69	-	74	-	-	-	-	-
Марочные	3692	3442	3848	3870	-	-	-	-
А	6	58	6	61	-	-	-	-
Д	2687	1351	2795	1561	-	-	-	-
ДГ	68	960	70	1085	-	-	-	-
СС	728	683	754	751	-	-	-	-
Т	203	390	223	412	-	-	-	-
Пласт V-VI-10 в.п.								
Всего	-	1789	-	1789	-	-	-	-
Окисленные	-	2	-	2	-	-	-	-
ОКІ	-	2	-	2	-	-	-	-
Марочные	-	1787	-	1787	-	-	-	-
СС	-	1787	-	1787	-	-	-	-
Пласт V-VI-10 н.п.								
Всего	171	-	171	-	-	-	-	-
Марочные	171	-	171	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Д	69	-	69	-	-	-	-	-
СС	33	-	33	-	-	-	-	-
Т	69	-	69	-	-	-	-	-
Пласт V-VI-11								
Всего	2193	1210	2196	1242	-	-	-	-
Окисленные	64	-	64	-	-	-	-	-
ОКІ	64	-	64	-	-	-	-	-
Марочные	2129	1210	2132	1242	-	-	-	-
А	99	8	99	8	-	-	-	-
Д	948	-	948	-	-	-	-	-
ДГ	-	179	-	186	-	-	-	-
СС	953	1023	953	1048	-	-	-	-
Т	129	-	132	-	-	-	-	-
Пласт V-VI-10+11								
Всего	502	-	598	-	-	-	-	-
Окисленные	27	-	32	-	-	-	-	-
ОКІ	27	-	32	-	-	-	-	-
Марочные	475	-	566	-	-	-	-	-
Д	121	-	144	-	-	-	-	-
СС	354	-	422	-	-	-	-	-

Запасы в технических границах по участку Огоджинский Огоджинского месторождения по состоянию на 01.01.2024 г. приведены в таблице 2.17.

Таблица 2.17 – Запасы угля в технических границах по состоянию на 01.01.2024 г.

Марка	Балансовые запасы, тыс. т				Забалансовые запасы, тыс. т			
	по чистым угольным пачкам		с учетом 100 % засорения		по чистым угольным пачкам		с учетом 100 % засорения	
	С ₁	С ₂	С ₁	С ₂	С ₁	С ₂	С ₁	С ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всего	88132	75595	95681	82431	93	3615	104	4010
Окисленные	1709	1234	1859	1439	-	110	-	141
ОКІ	1709	1234	1859	1439	-	110	-	141
Марочные	86423	74361	93822	80992	93	3505	104	3869
А	1071	1306	1105	1350	-	297	-	358
Г	2040	3919	2433	4512	-	819	-	895
Д	24637	9739	27170	10544	2	213	3	228

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДГ	3950	7973	4283	9010	36	167	37	178
СС	47819	41634	51455	44672	53	596	62	642
Т	6906	9790	7376	10904	2	1413	2	1568
Пласт XII								
Всего	-	1651	-	1812	-	-	-	-
Окисленные	-	246	-	263	-	-	-	-
ОКІ	-	246	-	263	-	-	-	-
Марочные	-	1405	-	1549	-	-	-	-
Д	-	94	-	101	-	-	-	-
СС	-	918	-	984	-	-	-	-
Т	-	393	-	464	-	-	-	-
Пласт XII н.п.								
Всего	-	4114	-	5796	-	105	-	152
Окисленные	-	391	-	543	-	61	-	88
ОКІ	-	391	-	543	-	61	-	88
Марочные	-	3723	-	5253	-	44	-	64
СС	-	2265	-	3170	-	44	-	64
Т	-	1458	-	2083	-	-	-	-
Пласт XI								
Всего	49	150	49	150	-	64	-	76
Окисленные	4	-	4	-	-	1	-	1
ОКІ	4	-	4	-	-	1	-	1
Марочные	45	150	45	150	-	63	-	75
Г	45	-	45	-	-	63	-	75
Д	-	150	-	150	-	-	-	-
Пласт X								
Всего	427	469	443	559	-	497	-	558
Окисленные	10	35	10	42	-	23	-	27
ОКІ	10	35	10	42	-	23	-	27
Марочные	417	434	433	517	-	474	-	531
Г	417	434	433	517	-	474	-	531
Пласт X н.п.								
Всего	-	-	-	-	-	53	-	53
Окисленные	-	-	-	-	-	25	-	25
ОКІ	-	-	-	-	-	25	-	25
Марочные	-	-	-	-	-	28	-	28
Г	-	-	-	-	-	28	-	28
Пласт IXв								
Всего	1159	-	1248	-	41	78	42	78
Окисленные	16	-	16	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОКІ	16	-	16	-	-	-	-	-
Марочные	1143	-	1232	-	41	78	42	78
ДГ	671	-	701	-	36	40	37	40
СС	472	-	531	-	5	38	5	38
Пласт ІХ6								
Всего	89	252	89	269	-	-	-	-
Окисленные	3	28	3	33	-	-	-	-
ОКІ	3	28	3	33	-	-	-	-
Марочные	86	224	86	236	-	-	-	-
ДГ	86	224	86	236	-	-	-	-
Пласт ІХ								
Всего	9168	-	10570	-	-	-	-	-
Окисленные	72	-	87	-	-	-	-	-
ОКІ	72	-	87	-	-	-	-	-
Марочные	9096	-	10483	-	-	-	-	-
Г	529	-	655	-	-	-	-	-
Д	1481	-	1814	-	-	-	-	-
СС	5643	-	6397	-	-	-	-	-
Т	1443	-	1617	-	-	-	-	-
Пласт ІХ в.п.								
Всего	9164	822	10164	873	49	-	58	-
Окисленные	559	-	637	-	-	-	-	-
ОКІ	559	-	637	-	-	-	-	-
Марочные	8605	822	9527	873	49	-	58	-
А	72	-	91	-	-	-	-	-
Г	407	-	497	-	-	-	-	-
Д	1477	178	1665	189	-	-	-	-
ДГ	161	-	180	-	-	-	-	-
СС	5550	632	6048	671	47	-	56	-
Т	938	12	1046	13	2	-	2	-
Пласт ІХ в.п.-1								
Всего	-	1096	-	1104	-	-	-	-
Марочные	-	1096	-	1104	-	-	-	-
А	-	413	-	413	-	-	-	-
Д	-	259	-	267	-	-	-	-
СС	-	293	-	293	-	-	-	-
Т	-	131	-	131	-	-	-	-
Пласт ІХ в.п.-1-1								
Всего	-	564	-	645	-	148	-	169
Марочные	-	564	-	645	-	148	-	169

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Т	-	564	-	645	-	148	-	169
Пласт IX в.п.-1-2								
Всего	-	781	-	781	-	117	-	117
Марочные	-	781	-	781	-	117	-	117
Т	-	781	-	781	-	117	-	117
Пласт IX в.п.-2								
Всего	1601	1576	1742	1576	-	669	-	669
Окисленные	9	-	9	-	-	-	-	-
ОКІ	9	-	9	-	-	-	-	-
Марочные	1592	1576	1733	1576	-	669	-	669
Д	78	-	95	-	-	-	-	-
ДГ	-	6	-	6	-	-	-	-
СС	1415	626	1535	626	-	124	-	124
Т	99	944	103	944	-	545	-	545
Пласт IX в.п.-2-1								
Всего	-	287	-	287	-	-	-	-
Марочные	-	287	-	287	-	-	-	-
Т	-	287	-	287	-	-	-	-
Пласт IX в.п.-2-2								
Всего	-	593	-	593	-	-	-	-
Марочные	-	593	-	593	-	-	-	-
СС	-	23	-	23	-	-	-	-
Т	-	570	-	570	-	-	-	-
Пласт IX н.п.								
Всего	6754	3675	7392	4303	-	110	-	130
Окисленные	354	-	385	-	-	-	-	-
ОКІ	354	-	385	-	-	-	-	-
Марочные	6400	3675	7007	4303	-	110	-	130
Г	642	1952	803	2287	-	24	-	29
Д	1372	152	1492	179	-	-	-	-
СС	3207	1460	3469	1707	-	85	-	99
Т	1179	111	1243	130	-	1	-	2
Пласт IX н.п.-1								
Всего	1515	2008	1515	2262	-	470	-	562
Окисленные	43	3	43	3	-	-	-	-
ОКІ	43	3	43	3	-	-	-	-
Марочные	1472	2005	1472	2259	-	470	-	562
Д	-	537	-	559	-	56	-	56
СС	1324	1122	1324	1303	-	22	-	27
Т	148	346	148	397	-	392	-	479

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пласт IX н.п.-2								
Всего	1594	676	1658	795	-	429	-	481
Окисленные	2	-	2	-	-	-	-	-
ОКІ	2	-	2	-	-	-	-	-
Марочные	1592	676	1656	795	-	429	-	481
Г	-	173	-	179	-	167	-	167
Д	154	26	176	32	-	1	-	1
СС	1146	322	1184	391	-	110	-	116
Т	292	155	296	193	-	151	-	197
Пласт IX н.п.-2-1								
Всего	-	119	-	119	-	26	-	26
Марочные	-	119	-	119	-	26	-	26
А	-	119	-	119	-	26	-	26
Пласт IX н.п.-2-2								
Всего	-	293	-	293	-	26	-	26
Марочные	-	293	-	293	-	26	-	26
СС	-	67	-	67	-	-	-	-
Т	-	226	-	226	-	26	-	26
Пласт IX-I								
Всего	233	598	233	714	-	7	-	9
Окисленные	38	-	38	-	-	-	-	-
ОКІ	38	-	38	-	-	-	-	-
Марочные	195	598	195	714	-	7	-	9
Д	195	244	195	277	-	7	-	9
СС	-	354	-	437	-	-	-	-
Пласт VIIIв								
Всего	-	147	-	147	-	-	-	-
Марочные	-	147	-	147	-	-	-	-
ДГ	-	147	-	147	-	-	-	-
Пласт VIIIв в.п.								
Всего	-	711	-	881	-	26	-	31
Окисленные	-	6	-	7	-	-	-	-
ОКІ	-	6	-	7	-	-	-	-
Марочные	-	705	-	874	-	26	-	31
ДГ	-	705	-	874	-	26	-	31
Пласт VIIIв н.п.								
Всего	-	1260	-	1593	-	6	-	7
Окисленные	-	25	-	29	-	-	-	-
ОКІ	-	25	-	29	-	-	-	-
Марочные	-	1235	-	1564	-	6	-	7

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Г	-	566	-	710	-	6	-	7
ДГ	-	669	-	854	-	-	-	-
Пласт VIIIб								
Всего	33	68	39	74	-	1	-	1
Окисленные	-	14	-	18	-	-	-	-
ОКІ	-	14	-	18	-	-	-	-
Марочные	33	54	39	56	-	1	-	1
Д	33	48	39	49	-	-	-	-
ДГ	-	6	-	7	-	1	-	1
Пласт VIIIб в.п.								
Всего	455	1456	455	1602	-	95	-	99
Окисленные	33	17	33	17	-	-	-	-
ОКІ	33	17	33	17	-	-	-	-
Марочные	422	1439	422	1585	-	95	-	99
Г	-	179	-	204	-	12	-	13
Д	369	515	369	569	-	-	-	-
ДГ	22	559	22	626	-	83	-	86
СС	31	186	31	186	-	-	-	-
Пласт VIIIб н.п.								
Всего	71	165	71	172	-	26	-	26
Окисленные	18	-	18	-	-	-	-	-
ОКІ	18	-	18	-	-	-	-	-
Марочные	53	165	53	172	-	26	-	26
Д	53	165	53	172	-	26	-	26
Пласт VIIIа								
Всего	-	357	-	358	-	-	-	-
Окисленные	-	4	-	4	-	-	-	-
ОКІ	-	4	-	4	-	-	-	-
Марочные	-	353	-	354	-	-	-	-
ДГ	-	105	-	106	-	-	-	-
СС	-	248	-	248	-	-	-	-
Пласт VIIIа в.п.								
Всего	-	62	-	62	-	-	-	-
Марочные	-	62	-	62	-	-	-	-
ДГ	-	62	-	62	-	-	-	-
Пласт VIIIа н.п.								
Всего	-	648	-	648	-	45	-	45
Марочные	-	648	-	648	-	45	-	45
Г	-	615	-	615	-	45	-	45
СС	-	33	-	33	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пласт VIII-1								
Всего	4977	5002	5120	5234	-	-	-	-
Окисленные	20	245	21	257	-	-	-	-
ОКІ	20	245	21	257	-	-	-	-
Марочные	4957	4757	5099	4977	-	-	-	-
А	-	28	-	28	-	-	-	-
Д	22	-	24	-	-	-	-	-
ДГ	1059	497	1118	576	-	-	-	-
СС	3876	4232	3957	4373	-	-	-	-
Пласт VIII-1 в.п.								
Всего	-	736	-	777	-	74	-	82
Окисленные	-	10	-	10	-	-	-	-
ОКІ	-	10	-	10	-	-	-	-
Марочные	-	726	-	767	-	74	-	82
Д	-	339	-	380	-	74	-	82
СС	-	387	-	387	-	-	-	-
Пласт VIII-1 н.п.								
Всего	-	4663	-	4742	-	60	-	60
Окисленные	-	168	-	168	-	-	-	-
ОКІ	-	168	-	168	-	-	-	-
Марочные	-	4495	-	4574	-	60	-	60
ДГ	-	1566	-	1595	-	-	-	-
СС	-	2929	-	2979	-	60	-	60
Пласт VIII-2								
Всего	4687	533	5266	667	-	4	-	4
Окисленные	76	-	78	-	-	-	-	-
ОКІ	76	-	78	-	-	-	-	-
Марочные	4611	533	5188	667	-	4	-	4
ДГ	260	393	312	495	-	3	-	3
СС	4351	140	4876	172	-	1	-	1
Пласт VIII-2 в.п.								
Всего	-	243	-	261	-	-	-	-
Окисленные	-	7	-	8	-	-	-	-
ОКІ	-	7	-	8	-	-	-	-
Марочные	-	236	-	253	-	-	-	-
Д	-	120	-	124	-	-	-	-
ДГ	-	81	-	94	-	-	-	-
СС	-	35	-	35	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пласт VIII-2 н.п.								
Всего	1484	2021	1521	2326	-	2	-	3
Окисленные	29	-	30	-	-	-	-	-
ОКІ	29	-	30	-	-	-	-	-
Марочные	1455	2021	1491	2326	-	2	-	3
Д	5	474	5	526	-	-	-	-
ДГ	190	1388	199	1619	-	2	-	3
СС	1260	159	1287	181	-	-	-	-
Пласт VII								
Всего	7464	3641	8005	3976	-	7	-	9
Окисленные	61	20	61	22	-	-	-	-
ОКІ	61	20	61	22	-	-	-	-
Марочные	7403	3621	7944	3954	-	7	-	9
А	70	-	70	-	-	-	-	-
Д	3125	1795	3411	1947	-	7	-	9
ДГ	521	-	557	-	-	-	-	-
СС	3582	1377	3799	1495	-	-	-	-
Т	105	449	107	512	-	-	-	-
Пласт VII в.п.								
Всего	2688	2130	2722	2130	2	45	2	45
Окисленные	32	-	32	-	-	-	-	-
ОКІ	32	-	32	-	-	-	-	-
Марочные	2656	2130	2690	2130	2	45	2	45
А	116	-	120	-	-	-	-	-
Д	408	302	408	302	1	7	1	7
ДГ	272	-	284	-	-	-	-	-
СС	880	1001	883	1001	1	5	1	5
Т	980	827	995	827	-	33	-	33
Пласт VII н.п.								
Всего	3370	5515	3438	5567	-	33	-	33
Окисленные	12	5	12	5	-	-	-	-
ОКІ	12	5	12	5	-	-	-	-
Марочные	3358	5510	3426	5562	-	33	-	33
А	697	421	707	440	-	-	-	-
Д	768	1011	810	1011	-	25	-	25
ДГ	89	57	89	57	-	-	-	-
СС	944	2565	949	2565	-	8	-	8
Т	860	1456	871	1489	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пласт V-VI-3								
Всего	712	2748	801	2978	-	-	-	-
Окисленные	11	-	15	-	-	-	-	-
ОКІ	11	-	15	-	-	-	-	-
Марочные	701	2748	786	2978	-	-	-	-
Д	433	21	498	25	-	-	-	-
СС	268	2727	288	2953	-	-	-	-
Пласт V-VI-3 в.п.								
Всего	-	3375	-	3474	-	-	-	-
Марочные	-	3375	-	3474	-	-	-	-
А	-	164	-	164	-	-	-	-
ДГ	-	247	-	247	-	-	-	-
СС	-	2791	-	2878	-	-	-	-
Т	-	173	-	185	-	-	-	-
Пласт V-VI-3 н.п.								
Всего	117	708	117	882	-	-	-	-
Окисленные	5	-	5	-	-	-	-	-
ОКІ	5	-	5	-	-	-	-	-
Марочные	112	708	112	882	-	-	-	-
Д	112	-	112	-	-	-	-	-
СС	-	708	-	882	-	-	-	-
Пласт V-VI-3+VII								
Всего	-	70	-	76	-	-	-	-
Марочные	-	70	-	76	-	-	-	-
СС	-	70	-	76	-	-	-	-
Пласт V-VI-4								
Всего	831	559	1008	644	-	2	-	2
Марочные	831	559	1008	644	-	2	-	2
Д	668	76	823	89	-	-	-	-
ДГ	-	53	-	64	-	2	-	2
СС	163	430	185	491	-	-	-	-
Пласт V-VI-3 н.п.+4								
Всего	795	8	933	13	-	2	-	2
Марочные	795	8	933	13	-	2	-	2
Д	795	-	933	-	-	-	-	-
ДГ	-	8	-	13	-	2	-	2
Пласт V-VI-3+4								
Всего	4617	656	5620	747	-	-	-	-
Окисленные	2	-	2	-	-	-	-	-
ОКІ	2	-	2	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Марочные	4615	656	5618	747	-	-	-	-
Д	1998	591	2463	674	-	-	-	-
ДГ	-	6	-	6	-	-	-	-
СС	2482	59	2990	67	-	-	-	-
Т	135	-	165	-	-	-	-	-
Пласт V-VI-5								
Всего	3024	120	3471	120	1	18	2	23
Окисленные	53	-	60	-	-	-	-	-
ОКІ	53	-	60	-	-	-	-	-
Марочные	2971	120	3411	120	1	18	2	23
Д	2008	65	2334	65	1	10	2	13
ДГ	68	55	86	55	-	8	-	10
СС	708	-	787	-	-	-	-	-
Т	187	-	204	-	-	-	-	-
Пласт V-VI-5 в.п.								
Всего	697	18	697	18	-	-	-	-
Марочные	697	18	697	18	-	-	-	-
СС	697	18	697	18	-	-	-	-
Пласт V-VI-5 н.п.								
Всего	933	-	1050	-	-	-	-	-
Окисленные	3	-	3	-	-	-	-	-
ОКІ	3	-	3	-	-	-	-	-
Марочные	930	-	1047	-	-	-	-	-
Д	550	-	598	-	-	-	-	-
ДГ	65	-	70	-	-	-	-	-
СС	315	-	379	-	-	-	-	-
Пласт V-VI-6								
Всего	4216	4359	4378	4566	-	106	-	106
Окисленные	40	3	40	3	-	-	-	-
ОКІ	40	3	40	3	-	-	-	-
Марочные	4176	4356	4338	4563	-	106	-	106
А	-	95	-	117	-	22	-	22
Д	2462	452	2494	452	-	-	-	-
ДГ	418	-	509	-	-	-	-	-
СС	1220	3663	1250	3814	-	84	-	84
Т	76	146	85	180	-	-	-	-
Пласт V-VI-6 н.п.								
Всего	-	472	-	476	-	1	-	1
Марочные	-	472	-	476	-	1	-	1
СС	-	472	-	476	-	1	-	1

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пласт V-VI-5+6								
Всего	-	-	-	-	-	249	-	310
Марочные	-	-	-	-	-	249	-	310
А	-	-	-	-	-	249	-	310
Пласт V-VI-7								
Всего	1072	1901	1072	1901	-	6	-	6
Окисленные	3	5	3	5	-	-	-	-
ОКІ	3	5	3	5	-	-	-	-
Марочные	1069	1896	1069	1896	-	6	-	6
Д	-	109	-	109	-	-	-	-
СС	1069	1787	1069	1787	-	6	-	6
Пласт V-VI-8								
Всего	468	1198	514	1268	-	-	-	-
Окисленные	3	-	3	-	-	-	-	-
ОКІ	3	-	3	-	-	-	-	-
Марочные	465	1198	511	1268	-	-	-	-
А	11	-	12	-	-	-	-	-
Д	-	665	-	735	-	-	-	-
СС	391	533	427	533	-	-	-	-
Т	63	-	72	-	-	-	-	-
Пласт V-VI-7+8								
Всего	680	527	721	584	-	-	-	-
Марочные	680	527	721	584	-	-	-	-
СС	680	527	721	584	-	-	-	-
Пласт V-VI-9								
Всего	5434	634	5719	737	-	8	-	9
Окисленные	30	-	31	-	-	-	-	-
ОКІ	30	-	31	-	-	-	-	-
Марочные	5404	634	5688	737	-	8	-	9
Д	1776	-	1910	-	-	-	-	-
СС	3628	263	3778	302	-	8	-	9
Т	-	371	-	435	-	-	-	-
Пласт V-VI-9 в.п.								
Всего	426	1504	426	1563	-	-	-	-
Окисленные	6	-	6	-	-	-	-	-
ОКІ	6	-	6	-	-	-	-	-
Марочные	420	1504	420	1563	-	-	-	-
СС	420	1504	420	1563	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пласт V-VI-9 н.п.								
Всего	501	1215	527	1335	-	-	-	-
Окисленные	2	-	2	-	-	-	-	-
ОКІ	2	-	2	-	-	-	-	-
Марочные	499	1215	525	1335	-	-	-	-
Д	470	-	493	-	-	-	-	-
СС	29	1215	32	1335	-	-	-	-
Пласт V-VI-10								
Всего	3761	3442	3922	3870	-	-	-	-
Окисленные	69	-	74	-	-	-	-	-
ОКІ	69	-	74	-	-	-	-	-
Марочные	3692	3442	3848	3870	-	-	-	-
А	6	58	6	61	-	-	-	-
Д	2687	1351	2795	1561	-	-	-	-
ДГ	68	960	70	1085	-	-	-	-
СС	728	683	754	751	-	-	-	-
Т	203	390	223	412	-	-	-	-
Пласт V-VI-10 в.п.								
Всего	-	1789	-	1789	-	-	-	-
Окисленные	-	2	-	2	-	-	-	-
ОКІ	-	2	-	2	-	-	-	-
Марочные	-	1787	-	1787	-	-	-	-
СС	-	1787	-	1787	-	-	-	-
Пласт V-VI-10 н.п.								
Всего	171	-	171	-	-	-	-	-
Марочные	171	-	171	-	-	-	-	-
Д	69	-	69	-	-	-	-	-
СС	33	-	33	-	-	-	-	-
Т	69	-	69	-	-	-	-	-
Пласт V-VI-11								
Всего	2193	1210	2196	1242	-	-	-	-
Окисленные	64	-	64	-	-	-	-	-
ОКІ	64	-	64	-	-	-	-	-
Марочные	2129	1210	2132	1242	-	-	-	-
А	99	8	99	8	-	-	-	-
Д	948	-	948	-	-	-	-	-
ДГ	-	179	-	186	-	-	-	-
СС	953	1023	953	1048	-	-	-	-
Т	129	-	132	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пласт V-VI-10+11								
Всего	502	-	598	-	-	-	-	-
Окисленные	27	-	32	-	-	-	-	-
ОКІ	27	-	32	-	-	-	-	-
Марочные	475	-	566	-	-	-	-	-
Д	121	-	144	-	-	-	-	-
СС	354	-	422	-	-	-	-	-

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

3.1 ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ И РЕЖИМ РАБОТЫ КАРЬЕРА

3.1.1 ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ КАРЬЕРА

Под проектной мощностью предприятия понимается техническая возможность оборудования по обеспечению добычи угля за год в соответствии с установленным режимом работы, при соблюдении правил безопасности и технической эксплуатации, регламентирующих производственную деятельность предприятия.

Проектная мощность предприятия по углю в настоящей проектной документации принята, в соответствии с техническим заданием (приложение А книга 2), в размере 17000 тыс. т угля в год.

Проектная мощность карьера определена исходя из горно-геологических и горно-технических особенностей отработки месторождения, а также обеспечения предприятия вскрытыми запасами и подготовленной горной массой согласно требованиям ВНТП 2-92 [19].

3.1.1.1 Расчет максимально возможной проектной мощности карьера по скорости подвигания фронта горных работ

Исходя из параметров принятой системы разработки и возможности размещения оборудования в карьерной выемке одним из ограничений максимальной проектной мощности является скорость подвигания фронта горных работ, которая в свою очередь зависит от скорости подвигания вскрышного и добычного забоев при ведении горных работ.

Максимальная проектная мощность карьера по условию интенсивности развития горных работ (Π , тыс. т/год) рассчитывается по формуле

$$\Pi = v_{\phi} \cdot \sum (L_{\phi}^i \cdot m_{nl}^i \cdot \gamma_{nl}^i \cdot k_{nl}^i), \quad (3.1)$$

где v_{ϕ} – скорость подвигания фронта горных работ, м/год;

L_{ϕ}^i – длина фронта добычных работ по i -тому пласту, км;

m_{nl}^i – мощность i -того угольного пласта с учетом засорения внутрипластовыми породными прослоями, м;

$\gamma_{пл}^i$ – кажущаяся плотность i -того угольного пласта с учетом засорения внутрипластовыми породными прослоями, м;

$k_{пл}^i$ – коэффициент перехода от геологических к промышленным запасам по i -тому угольному пласту, учитывающий величину эксплуатационных потерь чистых угольных пачек и засорение промышленных запасов угля при добыче.

По условию обеспечения соразмерности развития горных работ скорость подвигания рабочего фронта определяется по формуле

$$v_{\phi} = \frac{M}{L_{\phi} \cdot H_{p.z}}, \quad (3.2)$$

где M – производительность карьера по горной массе, тыс. м³/год;

L_{ϕ} – длина фронта горных работ, км;

$H_{p.z}$ – высота рабочей зоны, м.

Результат расчета максимальной проектной мощности карьера по возможной скорости подвигания фронта горных работ представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Проектная мощность карьера по возможной скорости подвигания фронта горных работ

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Производительность карьера по горной массе	тыс. м ³ /год	257597
Длина фронта горных работ	км	2,5
Высота рабочей зоны	м	400
Скорость подвигания рабочего фронта	м/год	258
Суммарная мощность добываемых пластов	м	25
Кажущаяся плотность угля	т/м ³	1,56
Средний коэффициент перехода к промышленным запасам	-	0,89
Максимальная проектная мощность карьера	тыс. т/год	24179

3.1.1.2 Расчет пропускной и провозной способности транспортных коммуникаций

Параметры технологических автодорог рассчитаны, исходя из параметров автосамосвала максимальной грузоподъемности (БелАЗ-75306), и представлены в подразделе 3.5. Провозная и пропускная способность автодорог будет ограничиваться капитальной траншеей внутреннего заложения.

Провозная способность автодороги (M_a , тыс. м³/год) – максимальный объем грузов, который может быть перевезен по данной автодороге за единицу времени (за год) в одном направлении, рассчитывается по формуле

$$M_a = N_n \cdot n_{сут} \cdot n_{год} \cdot V_a / f, \quad (3.3)$$

где N_n – пропускная способность автодороги, шт/ч;

$n_{сут}$ – количество рабочих часов в сутки;

$n_{год}$ – количество рабочих дней в году.

V_a – объем породы в целике, перевозимой в кузове автосамосвала, м³;

f – коэффициент резерва пропускной способности автодороги.

Пропускная способность автодороги – это максимально возможное число автосамосвалов, которые могут пройти через определенный участок в единицу времени (за час) в одном направлении, рассчитывается по формуле

$$N_n = V \cdot K_{нд} \cdot n / L_n, \quad (3.4)$$

где V – скорость движения автомобиля по ограничивающему перегону, км/ч;

$K_{нд}$ – коэффициент неравномерности движения;

n – число полос движения в одном направлении;

L_n – интервал между автосамосвалами, км.

Результат расчета максимальной проектной мощности карьера по пропускной способности транспортных коммуникаций представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Проектная мощность карьера по провозной способности

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Скорость движения автомобиля по ограничивающему перегону	км/ч	30
Коэффициент неравномерности движения	-	0,8
Число полос движения в одном направлении	шт	1
Интервал между автосамосвалами	м	50
Пропускная способность автодороги	шт/ч	480
Количество рабочих часов в сутки	ч	20
Количество рабочих дней в году	сут	365
Объем породы в целике, перевозимой в кузове автосамосвала (средневзвешенный)	м ³	62,0
Коэффициент резерва пропускной способности автодороги	-	1,2
Провозная способность автодороги	тыс. м ³ /год	181040

Выполненные расчеты показывают, что максимальная провозная способность въездной капитальной траншеи по горной массе составляет 181,1 млн м³/год.

В настоящей проектной документации размещение вскрышных пород предусматривается как на внешнем, так и на внутреннем отвалах, следовательно, грузопоток разделен на два направления. Исходя из этого, рассчитанная провозная способность для двух автодорог составит 362,2 млн м³/год, что не превышает максимальную производительность карьера по горной массе, равную 288,9 млн м³/год.

Провозная способность автодорог 362,2 млн м³/год при максимальном годовом коэффициенте вскрыши 16,1 м³/т, соответствует проектной мощности по добыче до 22,5 млн т угля в год.

3.1.1.3 Выводы

Результаты проверочных расчетов максимально возможной проектной мощности карьера, ограниченной сетью технологических автодорог, производительностью разреза по условию интенсивности развития горных работ сведены в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Принятая проектная мощность карьера

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Проектная мощность по техническому заданию	млн т/год	17,0
Проектная мощность по скорости подвигания фронта	млн т/год	24,2
Проектная мощность по провозной способности автодорог	млн т/год	22,5
Проектная мощность принятая	млн т/год	17,0

В соответствии с результатами проверочных расчетов и заданием на проектирование, в настоящей проектной документации принята проектная мощность разреза, равная 17,0 млн т/год.

3.1.2 СРОК СЛУЖБЫ КАРЬЕРА

Срок службы предприятия T , лет, определяется исходя из объема промышленных запасов угля в технических границах и принятой максимальной проектной мощности по формуле

$$T = \frac{Q_{nz} - Q_{pz}}{П} + t, \quad (3.5)$$

где Q_{nz} – промышленные запасы угля, тыс. т;

Q_{pz} – промышленные запасы угля, осваиваемые в периоды развития (с учетом горно-капитальных работ) и затухания горных работ, тыс. т;

$П$ – принятая максимальная проектная мощность по добыче угля, тыс. т/год;

t – период развития и затухания горных работ, лет.

$$T = \frac{163139 - 95139}{17000} + 11 = 15 \text{ лет}$$

В соответствии с количеством промышленных запасов полезного ископаемого в технических границах карьера и принятой проектной мощностью, срок службы составит 15 лет. Период затухания горных работ принят условно, с учетом дальнейшего освоения участка.

3.1.3 РЕЖИМ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Режим работы предприятия принят в соответствии с требованиями ВНТП 2-92 [19] и техническим заданием на выполнение документации (приложение А книга 2).

Режим работы на основных производственных процессах (добыча полезного ископаемого, подготовка и выемка вскрышных пород) – 365 дней в году в две смены, продолжительностью по 12 часов каждая (рабочая неделя – непрерывная).

Взрывные работы предусматривается проводить в светлое время суток в одну смену продолжительностью 8 часов.

Режим работы на вспомогательных работах – 250 дней в году в одну смену, продолжительностью 8 часов (рабочая неделя – прерывная, с двумя выходными днями).

Работа предприятия в принятом режиме должна осуществляться с учетом статей 92, 94, 100, 103 и 104 Трудового кодекса РФ [20].

3.2 ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ ПОЛЯ КАРЬЕРА

3.2.1 ФАКТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ

В настоящей проектной документации в качестве фактического положения горных работ было принято состояние на 20.09.2023 г.

Участок недр Огоджинский, на момент начала проектирования, представляет собой нарушенную горными работами поверхность.

Отработка запасов осуществляется по сплошной продольной однобортной системе разработки с применением автотранспорта. Карьерная выемка представлена выработкой около 1,5 км в длину и 0,3 км в ширину, средняя глубина выработки составляет около 40 м.

Транспортирование вскрышных пород осуществляется во внешний временный отвал, расположенный к северо-западу от карьерной выемки. Уголь до момента отправки размещается на перегрузочном пункте. Поставка угля потребителям осуществляется в рядовом виде, направление реализации – близлежащие населенные пункты. Транспортирование угля осуществляется автотранспортом до поселка Февральск (ж.-д. станция Селемджа), с примыканием карьерных дорог к автомобильной дороге «Огоджа-Февральск», расположенной к северо-востоку от поселка Огоджа.

Общий вид участка недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь на момент начала проектирования (20.09.2023 г.), представлен на чертеже 48-2023/П-Д, лист 2.

3.2.2 ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ

В настоящей проектной документации планируется отработка второй очереди участка недр Огоджинский в границах лицензионного участка Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь (БЛГ 15900 ТР).

На участке недр условно выделены три геологических участка: Северный, Восточный и Западный. Настоящей проектной документацией предусматривается отработка основного объема запасов геологического участка Западный (за исключением запасов в целике под рекой Большая Курба) и частичное вовлечение запасов геологического участка Северный (ввиду дефицита площадей под размещение внешнего отвала).

Ввиду дефицита площадей для размещения внешних отвалов, а также с целью сокращения расстояния транспортирования вскрышных пород за счет размещения внутреннего отвала в выработанном пространстве карьерной выемки, отрабатываемый участок предусмотрено разделить на два эксплуатационных блока:

- первый эксплуатационный блок – северо-западная часть геологического участка Западный и геологический участок Северный;
- второй эксплуатационный блок – юго-восточная часть геологического участка Западный.

Первый эксплуатационный блок можно условно разделить на три локальных участка горных работ:

- Верхняя свита (геол. участок Западный) – обусловлена группой пластов X, IXв, IX-1, IX (в т.ч. верхние и нижние пачки). Вскрыта фактическими горными работами;
- Нижняя свита (геол. участок Западный) – обусловлена группой нижележащих пластов;
- Северная карьерная выемка (геол. участок Северный) – обусловлена пластами XII и XII н.п.

Отработку запасов в границах второй очереди можно условно разделить на несколько характерных периодов:

- освоение проектной мощности (2023-2029 гг.);
- выход на проектную мощность и максимальное развитие горных работ (2030-2033 гг.);
- затухание горных работ (2034-2037 гг.).

Освоение проектной мощности (2023-2029 гг.).

На первоначальном этапе отработки участка недр Огоджинский (2023-2024 гг.), ведение горных работ предусматривается исключительно по верхней свите пластов. Складирование вскрышных пород в этот период предусматривается, в основном, на Временный отвал, расположенный северо-западнее фактической карьерной выемки в контуре технической границы и частично на Внешний отвал № 1, расположенный западнее технической границы отработки участка. Добытое полезное ископаемое транспортируется на проектируемый перегрузочный пункт № 1, расположенный южнее фактической карьерной выемки.

В 2025 году, после переноса ВЛ 35 кВ, расположенной вдоль южной границы отработки участка (непосредственно в контуре технической границы), предусматривается вскрытие нижней свиты пластов по выходам пласта V-VI-11. Таким образом, ведение горных работ предусматривается осуществлять на двух локальных участках – на верхней и нижней свитах. Складирование вскрышных

пород предусматривается, в основном, на Временный отвал и частично на Внешний отвал № 1. Добытое полезное ископаемое транспортируется на проектируемый перегрузочный пункт № 1.

В 2026 году предусматривается вовлечение в отработку третьего локального участка горных работ – северной карьерной выемки. Таким образом, ведение горных работ в 2026 году осуществляется одновременно на трех локальных участках. Складирование вскрышных пород в этот год предусматривается на Временный отвал, Внешний отвал № 1, Внешний отвал № 2, расположенный восточнее северной карьерной выемки и Внешний отвал № 3, расположенный вдоль западной границы отработки участка. Добытое полезное ископаемое транспортируется на проектируемый перегрузочный пункт № 1.

2027-2029 гг характеризуются началом формирования внутреннего отвала. В выработанном пространстве карьерной выемки по нижней свите пластов формируется Внутренний отвал № 1, непосредственно прилегающий к Внешнему отвалу № 3 в его восточной части. Дальнейшее развитие горных работ на локальном участке нижняя свита, приводит к его объединению с локальным участком верхняя свита, образуя единую карьерную выемку. Также в данный период осуществляется доработка запасов в северной карьерной выемке с последующим формированием в ее выработанном пространстве внутреннего отвала № 2. Складирование вскрышных пород в этот период предусматривается осуществлять на Временный отвал (до конца 2027 г.), Внешний отвал № 1 (до 2027 г. включительно), Внешний отвал № 2, Внешний отвал № 3 (2027 г.), Внутренний отвал № 1 (2027-2028 гг.) и Внутренний отвал № 2 (2027 г.). Добытое полезное ископаемое транспортируется на проектируемый перегрузочный пункт № 2, расположенный южнее участка горных работ Огоджинский. В 2027-2028 гг. производится переэкскавация существующего временного отвала, а в 2029 г. частичная переэкскавация проектируемого Временного отвала с размещением навалов во Внешнем отвале № 2.

Выход на проектную мощность и максимальное развитие горных работ (2030-2033 гг.).

Данный период характеризуется доработкой запасов в первом эксплуатационном блоке и частичным вскрытием второго эксплуатационного блока.

В 2030 г. производится переэкскавация проектируемого Временного отвала с размещением навалов во Внешнем отвале № 2.

Складирование вскрышных пород в этот период предусматривается на Внешний отвал № 2, Внутренний отвал № 1 и Внутренний отвал № 2. Добытое полезное ископаемое транспортируется на проектируемый перегрузочный пункт № 2.

Затухание горных работ (2034-2037 гг.).

В данный период фронт горных работ сосредоточен во втором эксплуатационном блоке. Производится доработка запасов с плавным снижением проектной мощности (затухание горных работ).

Складирование вскрышных пород в этот период предусматривается на Внешний отвал № 2, Внутренний отвал № 1 и Внутренний отвал № 2. Добытое полезное ископаемое транспортируется на проектируемый перегрузочный пункт № 2.

3.2.3 ВСКРЫТИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА

Целью вскрытия является установление связи грузопотоков рабочих горизонтов с местами приема груза (временный, внешние и внутренние отвалы, перегрузочный пункт).

3.2.3.1 Существующее положение

На момент начала проектирования (20.09.2023 г.) горные работы сосредоточены преимущественно в северной и южной частях существующей карьерной выемки. На севере участка сформирована полутраншея внутреннего заложения, соединяющая северо-восточный борт существующей карьерной выемки с временным отвалом. Грузотранспортная связь рабочих горизонтов по вскрыше на северо-восточном борту осуществляется системой скользящих съездов.

На северо-западе сформирована разрезная траншея внешнего заложения, пройденная по рыхлым четвертичным отложениям до почвы пласта IX н.п. и обеспечивающая грузотранспортную связь рабочих горизонтов по вскрыше и добыче (связанных системой скользящих съездов) с временным отвалом и существующим перегрузочным пунктом посредством межплощадочной автодороги.

Южная часть участка вскрыта с запада траншеей внутреннего заложения, обеспечивающей доступ к рабочим горизонтам по вскрыше и добыче при помощи системы скользящих съездов. Также, на южном борту существующей карьерной выемки сформирована врезная траншея, обеспечивающая доступ к верхним рабочим горизонтам по вскрыше на восточном борту. Обе траншеи соединены с межплощадочной автодорогой, обеспечивающей грузотранспортную связь с временным отвалом и существующим перегрузочным пунктом.

3.2.3.2 Проектные решения

В настоящей проектной документации вскрытие карьерного поля предусматривается осуществлять наклонными врезными траншеями внешнего и внутреннего заложения.

Освоение проектной мощности (2023-2029 гг.).

На первоначальном этапе обработки второй очереди участка недр Огоджинский (2023-2024 гг.), не предусматривается проведение дополнительных вскрывающих выработок относительно существующего положения горных работ на 20.09.2023 г. Грузотранспортную связь рабочих горизонтов по вскрыше и добыче в проектируемой карьерной выемке предусматривается осуществлять посредством системы временных скользящих съездов. Транспортирование вскрышных пород на Временный отвал осуществляется по северной полутраншее, соединенной с ярусом Временного отвала (гор. +600 м) с помощью транспортной перемычки. Транспортирование добытого полезного ископаемого осуществляется по южной въездной траншее, примыкающей к проектируемой межплощадочной автодороге, ведущей на проектируемый перегрузочный пункт № 1.

По мере развития горных работ, в северной части карьерной выемки на почве отработанных пластов IX н.п. и IX-I отсыпается внутриплощадочная автодорога, обеспечивающая грузотранспортную связь нижних рабочих горизонтов по вскрыше и добыче с Временным отвалом, а также, посредством межплощадочной автодороги, с Внешним отвалом № 1 и проектируемым перегрузочным пунктом № 1.

В 2025 году, после переноса ВЛ 35 кВ, расположенной вдоль южной границы отработки участка (непосредственно в контуре технической границы), производится вскрытие нижней свиты пластов по выходам пласта V-VI-11, путем

проведения временной разрезной траншеи внешнего заложения по рыхлым четвертичным отложениям. Данная траншея примыкает к сформированным ранее транспортным артериям, что обеспечивает грузотранспортную связь вскрышных и добычных забоев с местами приема грузов.

В 2026 году предусматривается вовлечение в отработку третьего локального участка горных работ – северной карьерной выемки, путем проведения разрезной траншеи внешнего заложения по рыхлым четвертичным отложениям в юго-западной части локального участка. Данная траншея примыкает к проектируемой межплощадочной автодороге, соединяющейся с перегрузочным пунктом № 1.

В 2027-2029 гг грузотранспортная связь вскрышных и добычных забоев с местами приема грузов осуществляется по сформированным ранее транспортным артериям. Внутренний отвал № 1 соединяется транспортной перемычкой с рабочим бортом карьера (гор. +550 м). В южной части отвала формируется еще одна транспортная перемычка с межплощадочной автодорогой, ведущей на перегрузочный пункт № 2.

При дальнейшей отработке участка, грузотранспортная связь вскрышных и добычных забоев с местами приема грузов осуществляется по сформированным ранее транспортным артериям.

Положение автомобильных дорог на конец отработки первой очереди участка Огоджинский представлено на чертеже 48-2023/П-Д, лист 3.

3.3 СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ

3.3.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Система открытой разработки – это определенный порядок выполнения подготовительных, вскрышных и добычных работ, обеспечивающий планомерную и безопасную разработку месторождения с заданной производственной мощностью при минимальных затратах, рациональном использовании его запасов и минимальном воздействии на окружающую среду.

Выбор системы разработки по направлению подвигания фронта горных работ месторождения осуществляется согласно «Классификации систем открытой разработки», предложенной академиком В.В. Ржевским [21].

Выбор системы разработки по способу транспортирования вскрышных пород на отвалы осуществляется согласно классификации, предложенной академиком Н.В. Мельниковым [21].

3.3.2 ВЫБОР СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

В настоящее время отработка участка осуществляется по сплошной продольной однобортовой системе разработки. Применение данной системы разработки позволяет обеспечить длину фронта горных работ, необходимую для работы предприятия с заданной проектной мощностью. Однако, по мере развития горных работ и перехода к отработке второго эксплуатационного блока, предусматривается переход к сплошной поперечной двухбортовой системе разработки.

По классификации, предложенной академиком Н.В. Мельниковым, принятая система разработки относится к транспортной. Вскрышные породы транспортируются на внешние и внутренние отвалы автомобильным транспортом, уголь транспортируется автомобильным транспортом на проектируемые перегрузочные пункты.

В качестве комплекса оборудования, согласно классификации академика В.В. Ржевского, принят экскаваторно-транспортно-отвальный (ЭТО) комплекс.

3.3.3 ОБОРУДОВАНИЕ, МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ВСКРЫШНЫХ И ДОБЫЧНЫХ РАБОТ

Для выполнения вскрышных и добычных работ предусматривается использование гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата»: Doosan DX300LCA (Hyundai R330LS-9S), Sany SY415H (Sany SY365H, Doosan DX360LCA), Sany SY500H, Sany SY750H, XCMG XE2000; гидравлических экскаваторов типа «прямая лопата»: Hitachi EX 2600 (Komatsu PC3000), Hitachi EX 3600 (Komatsu PC4000); канатных экскаваторов типа «прямая механическая лопата»: ЭКГ-12А, ЭКГ-18Р.

Для транспортирования вскрышных пород на отвалы и угля на перегрузочный пункт предусматривается использование автосамосвалов Scania P380, Doosan Moxy MT-41, Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H), БелАЗ 7558, БелАЗ 7513, БелАЗ 75306.

Состав комплексов вскрышного и добычного горно-транспортного оборудования представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Состав комплексов горнотранспортного оборудования

Вид работ	Модель экскаватора	Модель автосамосвала
Эксплоатация и транспортирование четвертичных отложений и ППП*	Sany SY500H, Sany SY750H	Doosan Moxy MT-41, Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)
Эксплоатация и транспортирование коренных пород (взорванная горная масса)	Doosan DX300LCA (Hyundai R330LS-9S), Sany SY415H (Sany SY365H, Doosan DX360LCA)	Scania P380, Doosan Moxy MT-41
	Sany SY500H, Sany SY750H	Scania P380, Doosan Moxy MT-41, Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)
	XCMG XE2000, ЭКГ-12А	Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H), БелАЗ 7558, БелАЗ 7513
	Hitachi EX 2600 (Komatsu PC3000), ЭКГ-18Р, Hitachi EX 3600 (Komatsu PC4000)	БелАЗ 7558, БелАЗ 7513, БелАЗ 75306
Эксплоатация и транспортирование угля	Doosan DX300LCA (Hyundai R330LS-9S), Sany SY415H (Sany SY365H, Doosan DX360LCA)	Scania P380, Doosan Moxy MT-41
	Sany SY500H, Sany SY750H	Scania P380, Doosan Moxy MT-41, Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)
Эксплоатация и транспортирование навалов	XCMG XE2000, ЭКГ-12А	Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H), БелАЗ 7558, БелАЗ 7513
	Hitachi EX 2600 (Komatsu PC3000), ЭКГ-18Р, Hitachi EX 3600 (Komatsu PC4000)	БелАЗ 7558, БелАЗ 7513, БелАЗ 75306
Прочие работы	Doosan DX300LCA (Hyundai R330LS-9S), Sany SY415H (Sany SY365H, Doosan DX360LCA)	Scania P380, Doosan Moxy MT-41
	Sany SY500H, Sany SY750H	Scania P380, Doosan Moxy MT-41, Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)
Примечание – *ППП – потенциально плодородные породы, выделяемые из объема извлекаемых в процессе обработки участка четвертичных отложений для последующего проведения рекультивации нарушенных земель.		

Технические характеристики принятых моделей экскаваторов представлены в таблице 3.5. Расчет производительности экскаваторов выполнен в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Эскавация и транспортирование горной массы автосамосвалами» [22] и представлен в таблице 3.6.

Таблица 3.5 – Технические характеристики принятых моделей экскаваторов

Наименование показателя	Значение													
	Doosan DX300LCA	Hyundai R330LS-9S	Sany SY365H	Doosan DX360LCA	Sany SY415H	Sany SY500H	Sany SY750H	XCMG XE2000	ЭКГ-12А	Hitachi EX2600	Komatsu PC3000	ЭКГ-18Р	Hitachi EX 3600	Komatsu PC4000
Вместимость ковша, м³	1,3	1,4	2,0	2,0	2,5	3,1	5,0	8,0	12,0	15,0	16,0	18,0	21,0	22,0
Наибольшая высота копания, м	10,3	10,4	9,8	10,3	9,9	10,9	11,2	14,2	15,0	15,0	15,1	15,7	16,5	17,4
Наибольший радиус копания, м	10,7	10,6	10,7	11,1	10,9	11,8	12,0	15,3	21,0	14,6	13,3	21,7	15,5	15,1
Наибольший радиус копания на уровне стояния, м	10,6	10,3	10,5	10,9	10,7	11,6	11,8	15,1	14,3	-	-	15,5	-	-
Наибольшая высота выгрузки, м	7,3	10,4	6,9	7,2	6,9	7,4	7,2	9,0	10,0	10,5	10,2	10,0	8,6	12,0
Наибольшая глубина копания, м	7,4	6,7	7,0	7,4	7,1	7,5	7,6	8,2	-	-	-	-	-	-
Ширина гусеничного хода, м	3,2	3,6	2,5	3,3	3,4	3,4	4,3	5,6	9,0	6,0	5,8	10,4	6,7	7,0
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	147 (200)	196 (226)	212 (288)	238 (319)	212 (288)	300 (408)	377 (512)	810	1250 (1700)	1119 (1500)	940 (1260)	1250 (1675)	1450 (1944)	1400(1875)
Эксплуатационная масса, т	29,6	32,7	36,0	37,6	42,5	51,3	76,2	192,0	600,0	252	236	710	362	399
Общий вид														

Таблица 3.6 – Производительность экскаваторов

Модель экскаватора	Тип пород	Марка автосамосвала	Производительность тыс. м ³ /год (тыс. т/год)
1	2	3	4
Doosan DX300LCA (Hyundai R330LS-9S)	Коренные	Doosan Moxy MT-41	730
	Уголь	Doosan Moxy MT-41	1380
		Scania P380	1260
	Прочие	Doosan Moxy MT-41	1170
Sany SY415H (Sany SY365H, Doosan DX360LCA)	Четвертичные	Doosan Moxy MT-41	1910
	Коренные	Doosan Moxy MT-41	1220
	Уголь	Doosan Moxy MT-41	2420
		Scania P380	1990
	Прочие	Doosan Moxy MT-41	1920
Sany SY500H	Четвертичные	Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)	2450
		Doosan Moxy MT-41	2100
	ППП	Doosan Moxy MT-41	2100
	Коренные	Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)	1460
		Doosan Moxy MT-41	1340
	Уголь	Doosan Moxy MT-41	2450
		Scania P380	2070
	Прочие	Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)	2440
		Doosan Moxy MT-41	2140
	Sany SY750H	Четвертичные	Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)
Doosan Moxy MT-41			2750
ППП		Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)	3160
Коренные		Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)	2040
		Doosan Moxy MT-41	1770
Уголь		Doosan Moxy MT-41	3510
Прочие		Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)	3240
XCMG XE2000	Четвертичные	БелАЗ 7558	4160
		Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)	3770
	Коренные	БелАЗ 7513	2910
		БелАЗ 7558	2600
		Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)	2440
	Навалы	БелАЗ 7513	5050
		БелАЗ 7558	4560
	Прочие	Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)	3510

Продолжение таблицы 3.6

1	2	3	4
ЭКГ-12А	Коренные	БелАЗ 7513	2950
		БелАЗ 7558	2850
	Навалы	БелАЗ 7513	5770
		БелАЗ 7558	4900
ЭКГ-18	Коренные	БелАЗ 75306	4470
		БелАЗ 7513	3680
Hitachi EX 2600 (Komatsu PC3000)	Коренные	БелАЗ 75306	4790
		БелАЗ 7513	4140
	Навалы	БелАЗ 75306	8360
		БелАЗ 7513	7480
Hitachi EX 3600 (Komatsu PC4000)	Коренные	БелАЗ 75306	6350

Списочное количество экскаваторов по годам отработки представлено в календарном плане ведения горных работ (подраздел 3.3.6, таблица 3.19).

3.3.4 ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

Высота рабочих уступов (подуступов) принята исходя из параметров выемочного оборудования и условий безопасного ведения горных работ. Максимальные значения высоты уступа (подустапа) в зависимости от типа обрабатываемых пород и марки экскаватора представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Значение высоты уступа (подустапа) для различных условий

Наименование показателя	Модель экскаватора	Четвертичные отложения	Взорванная горная масса	Уголь	Взорванный уголь	Навалы
1	2	3	4	5	6	7
Максимальная высота черпания, м	Doosan DX300LCA	-	5,6	6,5	5,0	-
Максимальная глубина копания, м		-	3,7	4,8	3,5	-
Максимальная высота уступа, м		-	9,3	11,3	8,5	-
Максимальная высота черпания, м	Sany SY415H	4,9	5,3	6,4	5,0	-
Максимальная глубина копания, м		3,3	3,8	4,8	3,5	-
Максимальная высота уступа, м		8,2	9,1	11,2	8,5	-

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7
Максимальная высота черпания, м	Sany SY500H	5,0	6,3	7,5	5,0	-
Максимальная глубина копания, м		3,5	4,0	5,0	3,7	-
Максимальная высота уступа, м		8,5	10,3	12,5	8,7	-
Максимальная высота черпания, м	Sany SY750H	5,0	6,4	7,4	5,0	-
Максимальная глубина копания, м		3,3	3,9	5,0	3,7	-
Максимальная высота уступа, м		8,3	10,3	12,4	8,7	-
Максимальная высота черпания, м	XCMG XE2000	5,0	8,1	-	-	8,9
Максимальная глубина копания, м		-	4,7	-	-	5,2
Максимальная высота уступа, м		5,0	12,8	-	-	14,1
Максимальная высота черпания, м	ЭКГ-12А	-	22,5	-	-	15,0
Максимальная глубина копания, м		-	-	-	-	-
Максимальная высота уступа, м		-	22,5	-	-	15,0
Максимальная высота черпания, м	Hitachi EX2600	-	7,4	-	-	8,1
Максимальная глубина копания, м		-	-	-	-	-
Максимальная высота уступа, м		-	7,4	-	-	-
Максимальная высота черпания, м	ЭКГ-18	-	25,3	-	-	15,7
Максимальная глубина копания, м		-	-	-	-	-
Максимальная высота уступа, м		-	23,5	-	-	15,7
Максимальная высота черпания, м	Hitachi EX3600	-	8,5	-	-	-
Максимальная глубина копания, м		-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7
Максимальная высота уступа, м		-	8,5	-	-	-
Принимаемая высота верхнего подступа, м	6,0					
Принимаемая высота нижнего подступа, м	4,0 (при отработке угольного пласта 5,0*)					
Принимаемая высота уступа, м	10,0					
Количество подступов	2					
<p>Примечания</p> <p>1 При работе экскаваторов Komatsu PC400 отработка уступа проводится в 4 подступа по 2,5 м верхним и нижним черпанием.</p> <p>2 «-» – Не предусмотрено технологическими схемами ведения горных работ.</p> <p>3 *При отработке угольных пластов высота подступов определяется горно-геологическими условиями залегания в конкретных условиях.</p>						

Рассчитанные значения высоты уступа (подступа) должны быть уточнены технической службой предприятия в паспортах ведения горных работ для конкретных горно-геологических условий.

Ширина призмы возможного обрушения и углы откосов уступов приняты на основании «Заключения по геомеханическому обоснованию параметров устойчивости...», разработанному ООО «СГП» (приложение N книга 2) и представлены в таблицах 3.8-3.10.

Таблица 3.8 – Параметры устойчивости верхних элементов борта, сложенных четвертичными отложениями, на предельном контуре

Характеристика пород, слагающих элементы борта	Углы наклона элементов борта на предельном контуре (град) при их высоте (м)	
	5	10
рыхлые связные	33,0	20,0
рыхлые несвязные	35,0	27,0
<p>Примечание – Расчеты устойчивости элемента борта из четвертичных отложений выполнены для горизонтального залегания контакта «наносы-коренные породы»; с увеличением угла падения контакта в сторону выработки на каждые 2° угол откоса элемента уменьшается на 1-1,5°</p>		

Таблица 3.9 – Параметры бортов и их элементов, сложенных коренными породами, на предельном контуре

Характеристика пород, слагающих элементы борта	Углы наклона бортов и их элементов (град) при их высоте (м)																					
	10	20	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	500	600	700	800	900
1. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах с учетом магматических пород при падении слоев пород в массив под углом																						
0°	54,0/46,0	47,5/39,5	44,0/36,0	37,5/30,0	34,0	31,5	29,0	27,0	25,0	24,0	23,0	22,0	21,5	21,0	20,5	20,0	20,0	20,0	19,5	19,5	19,0	19,0
5°	56,0/48,0	49,5/41,5	46,0/38,0	39,5/32,0	35,5	33,0	30,5	28,5	26,5	25,0	24,0	23,0	22,5	22,0	21,5	21,0	21,0	21,0	20,5	20,5	20,0	20,0
10°	58,0/50,0	51,0/43,0	47,0/39,0	40,5/33,0	36,5	34,0	31,5	29,0	27,0	25,5	24,5	23,5	23,0	22,5	22,0	21,5	21,5	21,5	21,0	21,0	20,5	20,5
20°	62,5/54,0	55,5/47,0	51,5/43,0	45,5/37,0	41,5	38,5	36,0	33,5	31,5	29,5	28,0	27,0	26,5	26,0	25,5	25,0	25,0	24,5	24,5	24,5	24,0	24,0
30° и более	69,5/60,0	62,5/53,0	58,5/49,0	52,0/42,5	48,0	45,0	42,0	39,0	36,5	34,0	32,5	31,0	30,0	29,0	28,5	28,0	27,5	27,0	27,0	27,0	26,5	26,5
2. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах с учетом магматических пород при падении слоев пород в выработку под углом																						
5°	52,5/44,5	46,0/38,0	42,0/34,0	35,5/29,0	32,0	29,0	26,5	24,5	23,0	22,0	21,0	20,0	19,5	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	18,5	18,5	18,0	18,0
10°	46,5/39,5	40,0/33,0	36,0/29,0	30,0/24,5	26,5	24,5	23,0	21,5	20,0	19,0	18,0	17,5	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	16,5	16,5	16,5	16,5
20°	41,5/35,5	35,0/29,0	31,0/25,0	25,0/20,5	21,5	19,5	18,0	17,0	16,0	15,5	15,0	14,5	14,5	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	13,5	13,5	13,5	13,5
30°	42,0/35,5	36,5/30,0	33,5/27,0	28,5/24,0	26,0	24,5	23,5	22,5	21,5	20,5	19,5	19,0	18,5	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	17,5	17,5
3. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах с учетом магматических пород в торцевой части выработки																						
	70,0/60,5	63,0/53,5	59,0/49,5	52,5/43,0	48,5	45,5	42,5	39,5	37,0	34,5	33,0	31,5	30,5	29,5	29,0	28,5	28,0	27,5	27,5	27,5	27,0	27,0
4. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах без учета магматических пород при падении слоев пород в массив под углом																						
0°	52,0/44,0	45,5/37,5	42,0/34,0	35,5/28,0	32,0	29,5	27,0	25,0	23,0	22,0	21,0	20,0	19,5	19,0	18,5	18,0	18,0	18,0	-	-	-	-
5°	54,5/46,5	48,0/40,0	44,5/36,5	38,0/30,5	34,0	31,5	29,0	27,0	25,0	23,5	22,5	21,5	21,0	20,5	20,0	19,5	19,5	19,5	-	-	-	-
10°	56,5/48,5	49,5/41,5	45,5/37,5	39,0/31,5	35,0	32,5	30,0	27,5	25,5	24,0	23,0	22,0	21,5	21,0	20,5	20,0	20,0	20,0	-	-	-	-
20°	61,5/53,0	54,5/46,0	50,5/42,0	44,5/36,0	40,5	37,5	35,0	32,5	30,5	28,5	27,0	26,0	25,5	25,0	24,5	24,0	24,0	23,5	-	-	-	-
30° и более	68,5/59,0	61,5/52,0	57,5/48,0	51,0/41,5	47,0	44,0	41,0	38,0	35,5	33,0	31,5	30,0	29,0	28,0	27,5	27,0	26,5	26,0	-	-	-	-
5. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах без учета магматических пород при падении слоев пород в выработку под углом																						
5°	50,5/42,5	44,0/36,0	40,0/32,0	33,5/27,0	30,0	27,0	24,5	22,5	21,0	20,0	19,0	18,0	17,5	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	-	-	-	-
10°	45,0/38,0	38,5/31,5	34,5/27,5	28,5/23,0	25,0	23,0	21,5	20,0	18,5	17,5	16,5	16,0	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	-	-	-	-
20°	40,5/34,5	34,0/28,0	30,0/24,0	24,0/19,5	20,5	18,5	17,0	16,0	15,0	14,5	14,0	13,5	13,5	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	-	-	-	-
30°	41,0/34,5	35,5/29,0	32,5/26,0	27,5/23,0	25,0	23,5	22,5	21,5	20,5	19,5	18,5	18,0	17,5	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	-	-	-	-
6. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах без учета магматических пород в торцевой части выработки																						
	69,0/59,5	62,0/52,5	58,0/48,5	51,5/42,0	47,5	44,5	41,5	38,5	36,0	33,5	32,0	30,5	29,5	28,5	28,0	27,5	27,0	26,5	-	-	-	-
7. Элемент откоса борта, сформированный в магматических породах																						
	72,5/62,5	65,5/55,5	61,5/51,5	55,5/45,5	52,0	48,0	44,5	41,0	38,0	35,5	34,0	32,5	31,5	30,5	29,5	28,5	28,0	27,5	27,5	27,5	27,0	27,0
8. Элемент откоса борта, сформированный в навалах прошлых лет																						
	42,5	39,5	37,0	31,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Примечание – В числителе представлены значения углов для коренных пород ниже зоны выветривания (глубина залегания свыше 40 м), в знаменателе – в зоне выветривания (глубина залегания до 40 м).																						

Таблица 3.10 – Параметры устойчивых углов откоса уступов со сроком стояния без обновления до 1 года

Характеристика пород, слагающих элементы борта	Углы наклона уступов (град) при их высоте (м)	
	5	10
1	2	3
1. Элемент откоса борта, сформированный в рыхлых связных отложениях		
	36,5	22,0
2. Элемент откоса борта, сформированный в рыхлых несвязных отложениях		
	38,0	29,5
3. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах с учетом магматических пород при падении слоев пород в массив под углом		
0°	62,0/54,0	57,5/49,5
5°	64,0/56,0	59,5/51,5
10°	66,5/58,5	61,5/53,5
20°	71,5/63,0	66,5/58,0
30° и более	75,0/69,0	73,5/64,0
4. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах с учетом магматических пород при падении слоев пород в выработку под углом		
5°	60,0/52,0	55,5/47,5
10°	54,0/47,0	49,5/42,5
20°	49,5/43,5	45,0/39,0
30°	49,5/43,0	45,5/39,0
5. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах с учетом магматических пород в торцевой части выработки		
	75,0/69,5	74,0/64,5
6. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах без учета магматических пород при падении слоев пород в массив под углом		
0°	60,0/52,0	55,5/47,5
5°	62,5/54,5	58,0/50,0
10°	65,0/57,0	60,0/52,0

Продолжение таблицы 3.10

1	2	3
20°	70,5/62,0	65,5/57,0
30° и более	75,0/68,0	72,5/63,0
7. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах без учета магматических пород при падении слоев пород в выработку под углом		
5°	58,5/50,0	53,5/45,5
10°	53,0/45,5	48,0/41,0
20°	49,0/42,5	44,0/38,0
30°	49,0/42,0	44,5/38,0
8. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах без учета магматических пород в торцевой части выработки		
	75,0/68,5	73,0/63,5
9. Угольный уступ (в целике) при падении слоев в массив под углом		
0°	48,0	45,5
10°	54,5	52,0
20°	60,5	58,0
30° и более	66,5	63,5
10. Элемент откоса борта, сформированный в магматических породах		
	75,0/71,0	75,0/66,5
11. Взорванная горная масса		
	41,0	39,5
12. Навалы		
	44,5	43,5
Примечания		
1 Расчеты устойчивости элемента борта из четвертичных отложений выполнены для горизонтального залегания контакта «наносы-коренные породы»; с увеличением угла падения контакта в сторону выработки на каждые 2° угол откоса элемента уменьшается на 1-1,5°.		
2 В числителе представлены значения углов для коренных пород ниже зоны выветривания (глубина залегания свыше 40 м), в знаменателе – в зоне выветривания (глубина залегания до 40 м).		
3 Углы откосов уступов со сроком стояния без обновления до 1 года свыше 75° не рекомендуются, вследствие их высокой осыпаемости при более крутых углах откосов.		

Необходимо отметить обязательное формирование бермы безопасности на контакте между коренными породами и четвертичными отложениями шириной не менее $1/3$ мощности последних.

Согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [23], при формировании уступов на предельном контуре должна обеспечиваться возможность механизированной очистки берм безопасности от осыпавшейся породы. Ширина данной бермы должна устанавливаться в зависимости от технических характеристик применяемого оборудования, высоты вышерасположенного уступа, углов откосов уступов, рекомендуемых таблицами 3.8-3.10.

Расчетные значения минимальной ширины рабочих площадок представлены в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Значения минимальной ширины рабочей площадки для различных условий

Наименование показателя	Обозначение	Ед. изм.	Значение	
Тип пород	-	-	четвертичные отложения	коренные породы
Высота уступа	H_y	м	10,0	
Ширина экскаваторного блока	$A_{бл}$	м	35,0	-
Ширина буровзрывной заходки	$A_{бер}$	м	-	28,0
Ширина развала	B_p	м	-	42,0
Минимальная ширина площадки для маневрирования автосамосвала, работающего в данных условиях	B_{pa}	м	30,0 для Sany-SKT90S	34,0 для БелАЗ 75306
Безопасное расстояние между оборудованием и нижней бровкой уступа	C	м	1,0	
Ширина предохранительного вала	B_B	м	2,9	4,1
Ширина призмы возможного обрушения нагруженного уступа	z	м	2,0	
Расчетная ширина рабочей площадки	$Ш_{pn}$	м	45,0	46,0

3.3.5 БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

На участке Огоджинский рыхлению буровзрывным способом подлежат коренные породы и уголь, предел прочности на сжатие которых равны 60 Мпа и

40 МПа соответственно. Коренные породы обладают следующими технологическими свойствами – предел прочности пород при одноосном сжатии ($\sigma_{сж}$, МПа) 30-70 МПа (для расчетов принято среднее значение $\sigma_{сж}=60$ МПа, при этом для определения максимально возможной опасной зоны по ведению взрывных работ расчет произведен для максимального значения $\sigma_{сж}=110$ МПа).

Бурение взрывных скважин предусматривается осуществлять буровыми станками вращательного бурения Atlas Copco DML, Sanward SWDE 165A, Zega D440. Технические характеристики буровых станков представлены в таблице 3.12.

Принятое оборудование может быть заменено на аналогичное оборудование других марок, имеющее сертификаты и/или декларации соответствия техническим регламентам.

Списочное количество буровых станков, необходимое на каждый год отработки, представлено в календарном плане ведения горных работ (подраздел 3.3.6, таблица 3.19).

Обеспечение участка ВМ и проведение взрывных работ будет производиться силами подрядных организаций, имеющих лицензии на применение взрывчатых материалов промышленного назначения и разрешения на ведение работ со взрывчатыми материалами промышленного назначения соответственно. Возможно производство взрывных работ другими подрядными организациями, имеющими лицензии на осуществление деятельности, связанной с обращением с взрывчатыми материалами промышленного назначения.

Форма сетки скважин зависит от направления основных трещин в массиве. Шахматная сетка скважин принимается для условий, когда основные системы трещин расположены параллельно или перпендикулярно к линии откоса уступа; прямоугольная сетка скважин – если ориентировка трещин близка к 45° .

В зависимости от конкретных горно-геологических и горнотехнических условий, возможно применение скважин с углами наклона к горизонту 90 и 75° .

Расположение скважин на уступах – многорядное. Количество рядов скважин определяется в соответствии с конкретными горно-геологическими условиями каждого блока. Отбойка породы, при взрывании блока, должна осуществ-

ляться на подобранный забой. С целью улучшения качества дробления и/или невозможностью подборки уступа, допускается взрывание на буферную стенку из ранее разрыхленных пород.

Таблица 3.12 – Технические характеристики буровых станков

Наименование показателя	Значение		
Марка оборудования	Atlas Copco DML	Sanward SWDE 165A	Zega D440
Диаметр скважины, м	190-270	0,14-0,18	0,09-0,13
Максимальная глубина бурения, м	54,8	36,0	28,0
Осевое усилие подачи, кН	272	40,0	31,0
Крутящий момент на вращателе, кНм	7,32	4,5	2,8
Мощность двигателя, кВт	570 (765)	82,0	230,0
Масса станка, т	50,0	25,0	15,0
Общий вид			

Для подготовки вскрышных пород к выемке приняты следующие типы взрывчатых веществ (ВВ):

- взрывание сухих скважин – АСДТ («Аммиачная селитра/Дизельное топливо»);
- взрывание обводненных скважин – Нитронит П;
- при подготовке угля к выемке используют – АСДТ.

Краткая характеристика применяемых типов ВВ представлена в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Характеристики применяемых ВВ

Наименование ВВ	Плотность ВВ, кг/м ³	Переводной коэффициент
АСДТ	0,85-0,90	1,12
Нитронит П	1,06-1,15	0,74

Для инициирования ВВ техническим проектом предусматриваются:

- неэлектрические системы инициирования (НСИ), такие как «СИНВ», «Эделин», «Коршун», «Искра», «NONEL», «PRIMADET», «EXEL»;

– системы электронного взрывания «DAVEYTRONIC».

Неэлектрические системы инициирования включают в себя устройства для трансляции инициирующего сигнала по земной поверхности и устройства для трансляции сигнала в скважинах (ударно-волновой трубки). Возбудителем инициирования детонационной волны служит встроенный капсуль-детонатор с пиротехническим замедлением. Для поверхностных волноводов интервал замедления составляет 0, 17, 25, 42, 67, 109, 176 мс, для скважинных – 450, 475, 500 мс. Для возбуждения первоначального импульса применяется устройство пусковое электронное УПЭ-1.5/4.

При использовании систем электронного взрывания, применяются электродетонаторы с электронным замедлением (ЭДЭЗ), которые позволяют программировать время срабатывания при минимальном шаге короткозамедленного взрывания с точностью до 1 мс, в диапазоне от 0 до 12 с.

При применении детонирующего шнура для монтажа взрывной сети, применяются пиротехнические реле (РП-Н, РП-Д) с интервалами замедления от 15 до 176 мс.

В качестве промежуточного детонатора применяются шашки ТГ-П300, ТГ-П600, ТГ-П850, ПТ-П300, ПТ-П500, ПТ-П750, ПТ-П800, патронированный аммонит БЖВ; патронированное эмульсионное ВВ – ДЭМ и др.

Расчет средств инициирования производится на каждый отдельный взрыв, исходя из параметров взрываемого блока, и заносится в проект массового взрыва.

Для обеспечения необходимой ширины развала возможно применение следующих схем инициирования поверхностной взрывной сети: диагональной, рядной, поперечной, врубовой, а также различных вариантов комбинированных схем инициирования, для конкретных условий эксплуатации. Интервалы замедления принимаются в соответствии с техническими характеристиками применяемой системы инициирования и рассчитываются для конкретных условий ведения взрывных работ. Данные параметры должны быть уточнены и скорректированы в типовом проекте БВР и в проекте на массовый взрыв.

Для расчетов основных параметров БВР, настоящей работой принимается диагональная схема монтажа взрывной сети, с интервалами замедления 67 мс между рядами скважин и 42 мс между скважинами в рядах.

Настоящей проектной документацией предусматривается применение сплошного скважинного заряда, а также, при необходимости, рассредоточенного скважинного заряда

В зависимости от конкретных геологических и гидрогеологических условий массива, скважинный заряд может быть простым, либо состоять из комбинации нескольких взрывчатых веществ.

Также возможно применение комбинированных зарядов. Данные заряды применяются в слабообводненных скважинах и формируются из ВВ различных марок и промежуточного детонатора. Нижняя часть скважины, заполненная водой, заряжается водостойчивым ВВ, а остальная часть неводостойчивым.

Расчет основных параметров БВР представлен для усредненных горно-геологических условий участка «Огоджинский». Данные параметры должны быть учтены и скорректированы специалистами организации при составлении типового проекта буровзрывных работ, а также при составлении рабочих проектов на проведение массовых взрывов с учетом конкретных условий, присущих месту и времени проведения массовых взрывов. Данные, принятые для расчета параметров БВР, приведены в таблице 3.14. Расчет параметров БВР представлен в таблицах 3.15, 3.17.

Расчет безопасных расстояний при производстве массовых взрывов выполнен для пород максимальной крепости (110 МПа), при использовании ВВ – Нитронит П (при взрывании обводненных скважин) и АСДТ.

Расчет произведен по следующим факторам:

- по разлету отдельных кусков породы;
- по сейсмическому воздействию;
- по действию ударно-воздушной волны (УВВ).

Расчет безопасных расстояний при производстве массовых взрывов представлен в таблице 3.16.

Таблица 3.14 – Исходные данные для расчета основных параметров БВР

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	
		коренные породы	уголь
Предел прочности пород на сжатие	МПа	60 (110)	40
Диаметр скважины	мм	171-(230)	152
Высота уступа	м	10	5
Рабочий угол откоса уступа	град	58,0	54,5
Угол наклона скважин к горизонту	град	75	90
Марка ВВ*	-	Нитронит П; АСДТ	АСДТ
Плотность ВВ*	т/м ³	1,15; 0,9	0,9
Переводной коэффициент*	-	0,74; 1,12	1,12
Высота столба воды в скважине	м	4,0	-

Таблица 3.15 – Параметры БВР при подготовке к выемке пород крепостью $\sigma_{сж}=60$ МПа вертикальными скважинами диаметром 0,171 м при использовании различных типов ВВ

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение							
		3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модель экскаватора	-	Doosan DX300LCA		Sany SY750H		ЭКГ-12А		ЭКГ-18	
Вместимость ковша экскаватора	м ³	1,3		5,0		12,0		18,0	
Высота уступа	м	10,0							
Угол откоса рабочего уступа	град	65,5							
Угол наклона скважин к горизонту	град	90							
Количество рядов скважин	шт	6	5	6	5	6	5	5	5
Тип применяемого ВВ	-	АСДТ	Нитронит П	АСДТ	Нитронит П	АСДТ	Нитронит П	АСДТ	Нитронит П
Плотность ВВ	т/м ³	0,85	1,15	0,85	1,15	0,85	1,15	0,85	1,15
Переводной коэффициент ВВ	-	1,12	0,74	1,12	0,74	1,12	0,74	1,12	0,74
Высота столба воды в скважине	м	-	4,0	-	4,0	-	4,0	-	4,0
Схема инициирования взрывной сети	-	диагональная							
Объем горной массы, взрываемой за взрыв	м ³	30000	30000	85000	85000	135000	135000	170000	170000
Расчетные параметры									
Средний диаметр естественной отдельности	м	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Рациональная степень взрывного дробления	-	1,67	1,81	1,61	1,73	1,52	1,60	1,50	1,57
Средний диаметр куска после взрыва	м	0,72	0,66	0,74	0,69	0,79	0,75	0,80	0,76
Удельный расход применяемого ВВ	кг/м ³	0,53	0,43	0,49	0,39	0,42	0,32	0,40	0,30
Скорректированный удельный расход применяемого ВВ	кг/м ³	0,54	0,46	0,51	0,42	0,50	0,39	0,41	0,39
Расстояние между скважинами в ряду	м	4,5	5,5	4,5	6,0	4,5	6,5	4,5	6,5
Расстояние между рядами скважин	м	5,0	7,0	5,5	7,0	5,5	7,0	6,5	7,0
Расстояние от верхней бровки до первого ряда скважин	м	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Продолжение таблицы 3.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Максимально преодолеваемая линия сопротивления по подошве уступа	м	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
Линия сопротивления по подошве уступа	м	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Параметры скважин:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- длина забойки	м	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	3,2	2,7
- длина перебура	м	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
- длина колонки заряда	м	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,4	8,0
Коэффициент заполнения скважин зарядом сплош. конструкции	-	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8
Максимальная дальность взрывного перемещения горной массы от первого ряда скважин	м	14,7	11,0	14,1	10,3	14,0	9,8	12,0	9,8
Начальная скорость кусков	м/с	22,6	16,9	21,7	15,8	21,6	15,0	19,0	15,1
Ширина буровзрывной заходки	м	31,5	34,5	34,0	34,5	34,0	34,5	32,5	34,5
Ширина развала взорванной горной массы	м	44,0	44,0	46,0	43,0	46,0	43,0	43,0	43,0
Расчет параметров развала									
h1	м	9,8	11,5	10,2	11,9	10,2	12,2	10,9	12,2
h2	м	12,3	13,2	12,5	13,2	12,6	13,2	12,8	13,2
h3	м	13,0	13,5	13,2	13,6	13,2	13,7	13,4	13,6
h4	м	8,7	9,0	8,8	9,1	8,8	9,1	8,9	9,1
c2	м	19,1	17,9	19,4	16,2	19,2	15,0	15,0	15,0
Коэффициент разрыхления породы в развале	-	1,38	1,37	1,38	1,37	1,38	1,36	1,37	1,36
Количество скважин на блоке	шт	126	80	336	205	528	300	580	380
Расход ВВ на взрываваемый блок	кг	16216,2	13936,0	43243,2	35711,0	67953,6	52260,0	70122,0	66196,0
Объем бурения на блок	пог. м	1335,6	848,0	3561,6	2173,0	5596,8	3180,0	6148,0	4028,0
Выход горной массы с 1 пог. м скважины	м ³	22,5	35,4	23,9	39,1	24,1	42,5	27,7	42,2

Таблица 3.16 – Параметры БВР при подготовке к выемке пород крепостью $\sigma_{сж}=110$ МПа наклонными скважинами диаметром 0,230 м при использовании различных типов ВВ, расчет безопасных расстояний для данных условий

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение							
		3	4	5	6	7	8	9	10
Диаметр скважины	м	0,216	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230
Модель экскаватора	-	Doosan DX300LCA		Sany SY750H		ЭКГ-12А		ЭКГ-18	
Вместимость ковша экскаватора	м ³	1,3		5,0		12,0		18,0	
Высота уступа	м	10,0							
Угол откоса рабочего уступа	град	65,5							
Угол наклона скважин к горизонту	град	75							
Количество рядов скважин	шт	5	4	4	4	4	4	4	4
Тип применяемого ВВ	-	АСДТ	Нитронит П	АСДТ	Нитронит П	АСДТ	Нитронит П	АСДТ	Нитронит П
Плотность ВВ	т/м ³	0,85	1,15	0,85	1,15	0,85	1,15	0,85	1,15
Переводной коэффициент ВВ	-	1,12	0,74	1,12	0,74	1,12	0,74	1,12	0,74
Высота столба воды в скважине	м	-	4,0	-	4,0	-	4,0	-	4,0
Схема инициирования взрывной сети	-	диагональная							
Объем горной массы, взрывающейся за взрыв	м ³	30000	30000	85000	85000	135000	135000	170000	150000
Расчетные параметры									
Средний диаметр естественной отдельности	м	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Рациональная степень взрывного дробления	-	3,25	3,73	3,06	3,45	2,75	3,03	2,67	2,92
Средний диаметр куска после взрыва	м	0,68	0,59	0,72	0,64	0,80	0,73	0,82	0,75

Продолжение таблицы 3.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Удельный расход применяемого ВВ	кг/м ³	1,24	1,13	1,20	1,02	1,03	0,84	0,98	0,80
Скорректированный удельный расход применяемого ВВ	кг/м ³	1,35	1,18	1,32	1,03	1,04	0,86	1,00	0,86
Расстояние между скважинами в ряду	м	4,0	4,5	4,0	5,5	4,5	6,0	5,0	6,0
Расстояние между рядами скважин	м	4,0	7,0	4,5	7,0	5,5	8,0	5,5	8,0
Расстояние от верхней бровки уступа до первого ряда скважин	м	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Максимально преодолеваемая линия сопротивления по подошве уступа	м	6,8	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Линия сопротивления по подошве уступа	м	5,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
Параметры скважин:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- длина забойки	м	4,1	4,2	4,3	3,6	4,2	3,6	3,6	3,6
- длина перебура	м	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
- длина колонки заряда	м	7,7	7,7	7,6	8,3	7,7	8,3	8,3	8,3
Коэффициент заполнения скважин зарядом сплош. конструкции	-	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Максимальная дальность взрывного перемещения горной массы от первого ряда скважин	м	25,3	16,7	24,4	15,5	19,4	13,5	19,6	13,5
Начальная скорость кусков	м/с	34,0	26,1	33,5	24,0	28,9	21,5	28,4	21,5
Ширина буровзрывной заходки	м	22,0	28,0	20,5	28,0	23,5	31,0	23,5	31,0
Ширина развала взорванной горной массы	м	46,0	43,0	44,0	42,0	42,0	43,0	42,0	43,0

Продолжение таблицы 3.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расчет параметров развала									
h1	м	6,4	8,8	6,4	9,2	7,7	10,2	7,7	10,2
h2	м	7,6	11,5	7,6	11,9	10,0	12,7	9,9	12,7
h3	м	9,4	12,4	9,2	12,6	11,2	13,1	11,2	13,1
h4	м	6,3	8,3	6,1	8,4	7,5	8,8	7,4	8,8
c2	м	33,3	37,1	30,2	32,3	27,3	29,9	26,4	29,9
Коэффициент разрыхления породы в развале	-	1,40	1,40	1,40	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39
Количество скважин на блоке	шт	170	96	416	220	512	292	580	324
Расход ВВ на взрываемый блок	кг	40545,0	35491,2	111820,8	87604,0	139776,0	116274,4	170520,0	129016,8
Объем бурения на блок	пог. м	2006,0	1142,4	4950,4	2618,0	6092,8	3474,8	6902,0	3855,6
Выход горной массы с 1 пог. м скважины	м ³	15,0	26,3	17,2	32,5	22,2	38,9	24,6	38,9
Расчет безопасных расстояний при производстве массовых взрывов									
<i>Безопасное расстояние для людей по разлету отдельных кусков породы (расчетное)</i>	м	443	431	450	420	431	402	440	402
Безопасное расстояние для людей по разлету отдельных кусков породы (принимаемое)	м	450	450	450	450	450	450	450	450
<i>Превышение от верхней отметки взрываемого уступа над участком границы опасной зоны</i>	-	340	340	340	340	340	340	340	340
<i>Коэффициент, учитывающий превышение</i>	м	1,51	1,52	1,50	1,53	1,52	1,55	1,51	1,55

Продолжение таблицы 3.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Безопасное расстояние по разлету кусков в условиях превышения верхней отметки взрывающего участка над участками границы опасной зоны (расчетное)</i>	м	668	655	676	642	655	622	665	622
Безопасное расстояние по разлету кусков в условиях превышения верхней отметки взрывающего участка над участками границы опасной зоны (принимаемое)	м	700	700	700	650	700	650	700	650
<i>Коэффициент, зависящий от свойств грунта</i>	-	8	8	8	8	8	8	8	8
<i>Коэффициент, зависящий от типа зданий</i>	-	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
<i>Коэффициент, зависящий от условий взрывания</i>	-	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>При взрывании в воде увеличить коэффициент зависящий от условий взрывания. в 1,5-2 раза.</i>	м	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Количество групп скважин, взрываемых в интервале 20 мс</i>	м	52	32	107	68	171	97	176	121
<i>Безопасное расстояние по сейсмическому воздействию (расчетное)</i>	-	205	221	240	247	230	249	244	244
Безопасное расстояние по сейсмическому воздействию (принимаемое)	-	250	250	250	250	250	250	250	250
<i>Коэффициент, Кз (при условии полной забойки скважин)</i>	кг	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003

Продолжение таблицы 3.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число скважин взрываемых в интервале менее 20 мс	-	3	3	3	3	3	3	3	3
Эквивалентная масса заряда	-	0,73	1,19	0,88	1,19	0,88	1,19	0,88	1,19
Коэффициент, учитывающий ведение взрывных работ при отрицательной температуре	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Коэффициент, учитывающий интервалы замедления	м	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Коэффициент учитывающий категорию пород	м	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Безопасное расстояние по действию ударно-воздушной волны (расчетное)	м	92	127	104	127	104	127	104	127
Безопасное расстояние по действию ударно-воздушной волны (принимаемое)	шт	100	150	150	150	150	150	150	150

Таблица 3.17 – Параметры БВР при подготовке к выемке пласта высотой 10,0 м крепостью $\sigma_{сж}=40$ МПа вертикальными скважинами диаметром 0,152 м при использовании АСДТ

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Модель экскаватора	-	Doosan DX300LCA
Вместимость ковша экскаватора	м ³	1,3
Угол откоса рабочего уступа	град	58,0
Угол наклона скважин к горизонту	град	90
Количество рядов скважин	шт	5
Тип применяемого ВВ	-	АСДТ
Плотность ВВ	т/м ³	0,9
Переводной коэффициент ВВ	-	1,12
Высота столба воды в скважине	м	-
Схема инициирования взрывной сети	-	диагональная
Объем горной массы, взрываемой за взрыв	м ³	65000
Расчетные параметры		
Средний диаметр естественной отдельности	м	0,8
Рациональная степень взрывного дробления	-	1,30
Средний диаметр куска после взрыва	м	0,62
Удельный расход применяемого ВВ	кг/м ³	0,32
Скорректированный удельный расход применяемого ВВ	кг/м ³	0,35
Расстояние между скважинами в ряду	м	4,5
Расстояние между рядами скважин	м	5,0
Расстояние от верхней бровки уступа до первого ряда скважин	м	2,0
Максимально преодолеваемая линия сопротивления по подошве уступа	м	6,6
Линия сопротивления по подошве уступа	м	5,6
Параметры скважин:	-	-
- длина забойки	м	2,7
- длина перебура	м	-
- длина колонки заряда	м	6,3
Коэффициент заполнения скважин зарядом сплош. конструкции	-	0,7
Ширина буровзрывной заходки	м	25,5
Ширина развала взорванной горной массы	м	35,0
Расчет параметров развала		
Коэффициент разрыхления породы в развале	-	1,36
Количество скважин на блоке	шт	285
Расход ВВ на взрываемый блок	кг	22828,5
Объем бурения на блок	пог. м	2565,0
Выход горной массы с 1 пог. м скважины	м ³	25,3

Принятые в настоящей документации основные параметры БВР впоследствии должны быть учтены и скорректированы специалистами организации при составлении типового проекта буровзрывных работ, а также при составлении рабочих проектов на проведение массовых взрывов с учетом конкретных условий, присущих месту и времени проведения массовых взрывов.

3.3.6 ОБЩАЯ СХЕМА РАБОТ И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАЗРАБОТКИ КАРЬЕРА

Календарные планы ведения добычных и горных работ представлены в таблицах 3.18, 3.19 соответственно.

Таблица 3.18 – Календарный план ведения добычных работ

Наименование показателя			Ед.изм.	Период отработки													Итого		
				Год	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		2035	2036
1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Проектная мощность			тыс. т	350	2500	5500	9900	13300	10500	14000	17000	17000	17000	17000	15000	11000	7000	6089	163139
Пласт XII	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	60	126	49	-	-	-	-	-	-	-	235
Пласт XII	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	93	-	-	-	-	-	-	-	-	93
Пласт XII	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	183	406	301	-	-	-	-	-	-	-	890
Пласт XII	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	438	-	-	-	-	-	-	-	438
Пласт XII н.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	71	260	184	-	-	-	-	-	-	-	-	-	515
Пласт XII н.п.	ОКІ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83
Пласт XII н.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	176	1300	1242	289	-	-	-	-	-	-	-	-	3007
Пласт XII н.п.	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61
Пласт XII н.п.	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	750	996	229	-	-	-	-	-	-	-	-	1975
Пласт XI	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
Пласт XI	ОКІ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Пласт XI	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114	-	-	-	-	-	114
Пласт XI	Г	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	37
Пласт XI	Г	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	60
Пласт X	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	11	7	-	-	-	41
Пласт X	ОКІ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	4	3	-	-	22
Пласт X	Г	Балансовые	тыс. т	-	-	40	25	-	-	-	-	-	471	-	143	73	-	-	752
Пласт X	Г	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	285	-	87	44	-	-	416
Пласт X н.п.	ОКІ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	20
Пласт X н.п.	Г	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-	23
Пласт IXв	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4	2	-	-	12
Пласт IXв	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	338	104	-	442

Продолжение таблицы 3.18

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пласт IXв	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	30
Пласт IXв	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	13	42	-	-	-	-	-	-	265	162	-	51	-	533
Пласт IXв	ДГ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	-	56
Пласт IXб	ОКІ	Балансовые	тыс. т	8	-	-	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
Пласт IXб	ДГ	Балансовые	тыс. т	2	-	-	-	-	185	-	-	-	-	-	-	54	-	-	241
Пласт IX	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84	-	-	-	-	84
Пласт IX	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1136	607	-	-	-	-	1743
Пласт IX	СС	Балансовые	тыс. т	-	500	400	-	-	-	-	-	-	2711	1350	824	460	-	-	6245
Пласт IX	Т	Балансовые	тыс. т	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1572	-	-	1575
Пласт IX	Г	Балансовые	тыс. т	-	280	50	-	-	-	-	-	312	-	-	-	-	-	-	642
Пласт IX в.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	18	-	-	-	-	-	-	-	389	223	-	-	-	-	-	630
Пласт IX в.п.	Д	Балансовые	тыс. т	59	200	723	-	-	-	384	471	-	-	-	-	-	-	-	1837
Пласт IX в.п.	СС	Балансовые	тыс. т	25	100	690	87	125	-	569	877	1698	1026	507	305	149	89	194	6441
Пласт IX в.п.	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	-	54
Пласт IX в.п.	Т	Балансовые	тыс. т	19	-	-	-	-	-	-	-	560	342	-	-	30	31	42	1024
Пласт IX в.п.	Т	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Пласт IX в.п.	Г	Балансовые	тыс. т	84	200	70	-	-	-	215	-	-	-	-	-	-	-	-	569
Пласт IX в.п.	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	173	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	173
Пласт IX в.п.	А	Балансовые	тыс. т	-	-	10	30	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83
Пласт IX в.п.-1	Д	Балансовые	тыс. т	2	50	-	-	-	-	-	58	115	-	-	-	-	-	-	225
Пласт IX в.п.-1	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144	89	-	-	-	233
Пласт IX в.п.-1	Т	Балансовые	тыс. т	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	-	102
Пласт IX в.п.-1	А	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	173	82	49	-	304
Пласт IX в.п.-1-1	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	408	156	564

Продолжение таблицы 3.18

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пласт IX в.п.-1-1	Т	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108	40	148
Пласт IX в.п.-1-2	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	455	260	715
Пласт IX в.п.-1-2	Т	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	39	107
Пласт IX в.п.-2	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Пласт IX в.п.-2	Д	Балансовые	тыс. т	-	60	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85
Пласт IX в.п.-2	СС	Балансовые	тыс. т	11	120	-	100	50		279	394	805	-	-	150	71	-	-	1980
Пласт IX в.п.-2	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	56	-	-	-	-	112
Пласт IX в.п.-2	Т	Балансовые	тыс. т	6	20	-	80	100	-	131	174	355	-	-	-	30	19	-	915
Пласт IX в.п.-2	Т	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	282	180	-	-	25	-	-	487
Пласт IX в.п.-2	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4
Пласт IX в.п.-2-1	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	232	-	232
Пласт IX в.п.-2-2	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	19
Пласт IX в.п.-2-2	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220	253	473
Пласт IX н.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	13	-	-	-	-	-	-	-	-	259	-	78	24	-	-	374
Пласт IX н.п.	Д	Балансовые	тыс. т	47	250	-	-	-	-	-	-	-		1302	-	-	-	-	1599
Пласт IX н.п.	СС	Балансовые	тыс. т	3	305	900	14	40	-	-	-	-	2060	1022	313	256	-	-	4913
Пласт IX н.п.	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	-	-	-	94
Пласт IX н.п.	Т	Балансовые	тыс. т	50	100	57	-	-	-	-	-	-	779	353	-	-	-	-	1339
Пласт IX н.п.	Т	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Пласт IX н.п.	Г	Балансовые	тыс. т	-	120	800	-	30	-	-	-	-	-	1235	775	-	-	-	2960
Пласт IX н.п.	Г	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-	-	-	-	28

Продолжение таблицы 3.18

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пласт IX н.п.-1	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	13	28	-	-	-	-	-	-	41
Пласт IX н.п.-1	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	96	130	267	-	-	-	-	-	-	493
Пласт IX н.п.-1	Д	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	50
Пласт IX н.п.-1	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	534	1089	-	332	202	95	57	66	2375
Пласт IX н.п.-1	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	7	14	-	-	3	-	-	-	-	24
Пласт IX н.п.-1	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111	379	490
Пласт IX н.п.-1	Т	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	95	57	65	65	417
Пласт IX н.п.-2	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Пласт IX н.п.-2	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	172	-	-	-	-	-	172
Пласт IX н.п.-2	Д	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Пласт IX н.п.-2	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	594	359	415	1368
Пласт IX н.п.-2	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105	-	-	105
Пласт IX н.п.-2	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	292	138	-	-	430
Пласт IX н.п.-2	Т	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	168	-	-	-	168
Пласт IX н.п.-2	Г	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	109	54	-	-	-	-	163
Пласт IX н.п.-2	Г	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154	-	-	-	-	154
Пласт IX н.п.-2-1	А	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	94
Пласт IX н.п.-2-1	А	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	21
Пласт IX н.п.-2-2	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	-	51
Пласт IX н.п.-2-2	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81	93	174
Пласт IX н.п.-2-2	Т	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20
Пласт IX-I	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32

Продолжение таблицы 3.18

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пласт IX-I	Д	Балансовые	тыс. т	-	100	98	-	-	-	-	-	212	-	-	-	-	-	-	410
Пласт IX-I	Д	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	7
Пласт IX-I	СС	Балансовые	тыс. т	-	25	140	231	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	408
Пласт VIIIв	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89	42	-	-	131
Пласт VIIIв в.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	5
Пласт VIIIв в.п.	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	309	179	220	708
Пласт VIIIв в.п.	ДГ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	9	-	24
Пласт VIIIв н.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	11	6	-	24
Пласт VIIIв н.п.	Г	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	256	144	185	585
Пласт VIIIв н.п.	Г	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
Пласт VIIIв н.п.	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-	-	-	310	176	224	738
Пласт VIIIб	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	8	-	-	16
Пласт VIIIб	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	2	-	-	-	7	-	-	-	59	-	68
Пласт VIIIб	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Пласт VIIIб	ДГ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Пласт VIIIб в.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	27	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38
Пласт VIIIб в.п.	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	75	113	-	-	-	256	156	79	47	-	-	-	726
Пласт VIIIб в.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	36	91	-	-	-	-	-	42	-	-	-	-	169

Продолжение таблицы 3.18

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пласт VIIIб в.п.	Г	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107	52	-	-	-	-	159
Пласт VIIIб в.п.	Г	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9
Пласт VIIIб в.п.	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	234	143	71	44	-	-	7	499
Пласт VIIIб в.п.	ДГ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59	-	-	-	59
Пласт VIIIб н.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	5	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
Пласт VIIIб н.п.	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	15	10	-	-	-	-	5	87	-	26	15	-	158
Пласт VIIIб н.п.	Д	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	19
Пласт VIIа	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Пласт VIIа	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	121	73	-	194
Пласт VIIа	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	7	-	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83
Пласт VIIа в.п.	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	38	45
Пласт VIIа н.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-	23
Пласт VIIа н.п.	Г	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	63	91	187	-	56	35	-	-	1	433
Пласт VIIа н.п.	Г	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	11	-	-	-	30
Пласт VIII-1	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	18	45	90	-	-	64	-	-	-	24	11	7	-	259
Пласт VIII-1	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	22
Пласт VIII-1	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	30	118 8	1756	-	1366	1995	-	-	-	755	357	218	-	7665

Продолжение таблицы 3.18

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пласт VIII-1	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	50	390	-	264	385	-	-	239	146	69	41	-	1584
Пласт VIII-1	А	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	26
Пласт VIII-1 в.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Пласт VIII-1 в.п.	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	146	178	-	-	-	-	-	324
Пласт VIII-1 в.п.	Д	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	-	-	-	-	-	68
Пласт VIII-1 в.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	8	15	20	45	64	133	-	-	-	-	-	-	285
Пласт VIII-1 н.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	20	35	-	47	51	-	-	-	-	-	-	-	-	153
Пласт VIII-1 н.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	10	350	700	296	339	496	-	-	304	194	-	-	-	2689
Пласт VIII-1 н.п.	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	50
Пласт VIII-1 н.п.	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	60	-	174	255	523	316	156	-	-	-	-	1484
Пласт VIII-2	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	11	23	-	-	-	-	-	-	23	11	-	-	68
Пласт VIII-2	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	10	410	705	350	388	-	1093	703	350	213	102	140	-	4464
Пласт VIII-2	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Пласт VIII-2	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	395	197	120	-	-	-	712
Пласт VIII-2	ДГ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
Пласт VIII-2 в.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	6
Пласт VIII-2 в.п.	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	15	32	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92
Пласт VIII-2 в.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	23

Продолжение таблицы 3.18

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пласт VIII-2 в.п.	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	23	-	-	70
Пласт VIII-2 н.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	2	-	-	10	11	-	-	-	-	-	-	-	-	23
Пласт VIII-2 н.п.	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166	232	398
Пласт VIII-2 н.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	15	80	257				426	260		79	37	-	-	1154
Пласт VIII-2 н.п.	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	90	126	139	203	415	254	126	77	36	-	-	1466
Пласт VIII-2 н.п.	ДГ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
Пласт VII	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-		22		26	30	-	-	-	-	-	-	-	-	78
Пласт VII	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	490	770	811	1088	1203	-	-	-	-	-	280	191	269	5102
Пласт VII	Д	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9
Пласт VII	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	230	-	-	978	1428	-	-	-	1042	500	464	409	5051
Пласт VII	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	345	245	-	-	-	590
Пласт VII	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	196	285	-	-	-		52	-	-	533
Пласт VII	А	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	-	-	-	64
Пласт VII в.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	3	15	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Пласт VII в.п.	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	30	360	41	-	-	136	-	-	-	-	-	8	575
Пласт VII в.п.	Д	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5	7
Пласт VII в.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	190	294	143	158	259	518	-	-	-	-	-	-	1562
Пласт VII в.п.	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4
Пласт VII в.п.	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	13	235	161	112	124	182	370	225		-	-	-	26	1448
Пласт VII в.п.	Т	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	24
Пласт VII в.п.	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	145	-	-	31	63	-	-	-	-	-	-	239

Продолжение таблицы 3.18

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пласт VII в.п.	А	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	51	24	-	-	92
Пласт VII н.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	5	6	-	-	-	-	-	3	-	-	-	14
Пласт VII н.п.	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	9	280	377	237	262	384	-	-	-	-	-	41	48	1638
Пласт VII н.п.	Д	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	23
Пласт VII н.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	100	253	-	-	531	1085	662	329	-	-	57	65	3082
Пласт VII н.п.	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7
Пласт VII н.п.	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	15	63	89	-	-	-	-	-	969	593	281	-	-	2010
Пласт VII н.п.	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	50	-	29	44	-	-	-	-	-	-	-	123
Пласт VII н.п.	А	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	553	275	168	-	-	-	996
Пласт V-VI-3	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	1	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
Пласт V-VI-3	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	25	90	30	193	109	-	-	-	-	-	-	-	-	447
Пласт V-VI-3	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	90	-	-	575	1175	-	-	654	310	126	-	2930
Пласт V-VI-3 в.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	458	507	741	-	-	459	281	132	-	102	2680
Пласт V-VI-3 в.п.	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	76	84	-	-	-	-	-	-	-	-	160
Пласт V-VI-3 в.п.	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145	68	-	-	213
Пласт V-VI-3 в.п.	А	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	78	-	-	-	141
Пласт V-VI-3 н.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Пласт V-VI-3 н.п.	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	45	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74
Пласт V-VI-3 н.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	312	183	90	55	73	713
Пласт V-VI-3+VII	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	73

Продолжение таблицы 3.18

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пласт V-VI-4	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	479	227	69	-	775
Пласт V-VI-4	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	20	16	-	-	-	-	-	-	263	160	76	-	-	535
Пласт V-VI-4	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	-	-	52
Пласт V-VI-4	ДГ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Пласт V-VI-3 н.п.+4	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	724	145	-	869
Пласт V-VI-3 н.п.+4	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	12
Пласт V-VI-3 н.п.+4	ДГ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Пласт V-VI-3+4	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Пласт V-VI-3+4	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1112	498	627	768	3005
Пласт V-VI-3+4	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	164	430	475	695	-	-	431	264	125	150	173	2907
Пласт V-VI-3+4	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	152	-	-	-	-	-	-	-	-	152
Пласт V-VI-3+4	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	6
Пласт V-VI-5	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	45	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54
Пласт V-VI-5	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	140	425	247	255	281	411	-	-	-	156	73	44	52	2084
Пласт V-VI-5	Д	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	7	13
Пласт V-VI-5	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	20	30	108	119	175	-	-	108	66	-	-	-	626
Пласт V-VI-5	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	15	41	45	67	-	-	-	-	-	-	-	168
Пласт V-VI-5	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	30	33	47	-	-	-	-	-	6	-	116
Пласт V-VI-5	ДГ	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9

Продолжение таблицы 3.18

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пласт V-VI-5 в.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	40	130	50	-	-	-	-	-	-	40	70	194	-	524
Пласт V-VI-5 н.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	2			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Пласт V-VI-5 н.п.	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	20	200	215	-	-	-	-	-	-	-	-	38		473
Пласт V-VI-5 н.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	185	310
Пласт V-VI-5 н.п.	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	10	21	23	-	-	-	-	-	-	-	-	54
Пласт V-VI-6	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	11	-	-	27		-	-	-	-	-	-	-	-	38
Пласт V-VI-6	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	100	303	156	291	320	469	957	-	-	-	-	-	-	2596
Пласт V-VI-6	СС	Балансовые	тыс. т	-	-		47	291	365	404	591	1206	736	367	224	106	63	-	4400
Пласт V-VI-6	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	-	-	-	-	-	56
Пласт V-VI-6	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	40	-	-	-	-	97	97	-	-	-	-	234
Пласт V-VI-6	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	250		38	56	113	-	-	-	-	-	-	457
Пласт V-VI-6	А	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	34	-	-	-	-	103
Пласт V-VI-6	А	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	15
Пласт V-VI-6 н.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	274	394
Пласт V-VI-6 н.п.	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Пласт V-VI- 5+6	А	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	177	88	27	-	-	-	292
Пласт V-VI-7	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	6											6
Пласт V-VI-7	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	79											79
Пласт V-VI-7	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	46	203	262	290	422			525	320	122	92	83	2365
Пласт V-VI-7	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4

Продолжение таблицы 3.18

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пласт V-VI-8	ОКИ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Пласт V-VI-8	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	150	-	-	-	293	185	-	-	-	-	-	628
Пласт V-VI-8	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	50	50	-	-	145	296		90	55	26	-	-	712
Пласт V-VI-8	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-		15	17	26	-	-	-	-	-	-	-	58
Пласт V-VI-8	А	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	3	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Пласт V-VI-7+8	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	772	366	110	-	1248
Пласт V-VI-9	ОКИ	Балансовые	тыс. т	-	-	8	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27
Пласт V-VI-9	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	30	999	380	38	42	60	135	-	-	-	-	-	-	1684
Пласт V-VI-9	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	613	678	990	-	-	615	376	173	107	127	3679
Пласт V-VI-9	СС	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8
Пласт V-VI-9	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	193	198	-	-	-	-	391
Пласт V-VI-9 в.п.	ОКИ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Пласт V-VI-9 в.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	90	150	102	113	165	337	203	205	124	62	18		1569
Пласт V-VI-9 н.п.	ОКИ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Пласт V-VI-9 н.п.	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	157	253	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	410
Пласт V-VI-9 н.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	624	382	91	-	-	1097
Пласт V-VI-10	ОКИ	Балансовые	тыс. т	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67
Пласт V-VI-10	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	88	524	290	681	754	-	-		683	417	198	109	156	3900
Пласт V-VI-10	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	669	333	204	96	-	-	1302
Пласт V-VI-10	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	70	53	58	83	172	106	-	-	-	-	-	542
Пласт V-VI-10	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	100	111	162	332	203		62		18	22	1010

Продолжение таблицы 3.18

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пласт V-VI-10	А	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	26	30	-	-	-	-	-	-	-	-	56
Пласт V-VI-10 в.п.	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Пласт V-VI-10 в.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	14	-	-	288	318	464	-	-	289	176	-	-	-	1549
Пласт V-VI-10 н.п.	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	5	-	5	6	9	17	11	-	-	-	-	-	53
Пласт V-VI-10 н.п.	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	25
Пласт V-VI-10 н.п.	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	6	6	9	19	13	-	-	-	-	-	53
Пласт V-VI-11	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	17	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58
Пласт V-VI-11	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	600	266	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	866
Пласт V-VI-11	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	10	278	180	278	308	450	-	-	-	-	81	48	56	1689
Пласт V-VI-11	Т	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	30	45	-	-	27	17	-	-	-	119
Пласт V-VI-11	ДГ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	90	55	-	-	-	-	-	145
Пласт V-VI-11	А	Балансовые	тыс. т	-	-	-	-	30	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91
Пласт V-VI-10+11	ОКІ	Балансовые	тыс. т	-	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29
Пласт V-VI-10+11	Д	Балансовые	тыс. т	-	-	-	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132
Пласт V-VI-10+11	СС	Балансовые	тыс. т	-	-	-	388	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	388
Итого	ОКІ	тыс. т	39	40	197	399	423	431	220	126	424	526	101	148	94	13	-	3181	
	Д	тыс. т	108	660	1783	4638	3782	2885	3550	1992	2592	2052	2758	2211	2048	1510	1577	34146	
	СС	тыс. т	39	1050	2279	4331	6795	5150	8029	12299	9929	9215	9088	8548	5134	2870	2303	87059	
	Т	тыс. т	78	150	85	378	1225	1299	876	1024	1758	1935	1991	1515	2171	1864	1397	17746	
	Г	тыс. т	84	600	960	25	30	-	278	91	499	1069	1607	1051	396	149	186	7025	

Продолжение таблицы 3.18

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Итого	ДГ	тыс. т	2	-	186	99	995	538	1014	1468	1798	1378	1058	951	1051	545	511	11594
	А	тыс. т	-	-	10	30	50	197	33	-	-	825	397	576	106	49	115	2388
	Балансовые	тыс. т	350	2500	5500	9755	13299	10500	14000	16993	16592	16025	16633	14328	10667	6649	5828	159619
	Забалансовые	тыс. т	-	-	-	145	1	-	-	7	408	975	367	672	333	351	261	3520
Зольность	ОКІ	%	33,1	26,1	34,7	36,0	37,0	36,4	30,4	29,3	32,7	31,9	31,0	30,9	28,6	28,9	-	33,5
	Д	%	31,3	30,2	33,0	33,8	32,6	32,5	32,4	33,7	32,0	30,8	29,9	37,4	36,3	35,2	34,9	33,1
	СС	%	31,7	30,9	32,2	32,6	33,6	35,5	31,8	31,2	32,0	32,0	33,3	32,6	32,1	33,1	33,3	32,5
	Т	%	30,9	30,9	31,0	30,5	39,9	41,3	36,6	33,3	31,2	31,3	33,1	33,9	30,1	34,9	35,7	34,0
	Г	%	33,0	32,9	30,4	26,7	30,2	-	31,3	25,5	30,8	27,9	30,7	29,1	32,1	35,9	35,7	30,5
	ДГ	%	29,7	-	29,2	29,9	32,5	33,0	32,8	32,7	35,0	35,7	32,6	30,7	36,2	36,4	38,6	33,9
	А	%	-	-	33,4	33,4	34,8	31,6	36,9	-	-	34,5	34,6	30,1	31,7	31,4	32,9	33,0
	Итого	%	31,9	31,1	32,1	33,2	33,9	35,2	32,3	31,7	32,2	32,0	32,5	33,0	32,8	34,3	34,8	32,8
ЧУП	ОКІ	тыс. т	34	40	184	342	341	359	210	119	373	469	84	137	86	12	-	2790
	Д	тыс. т	97	593	1613	4299	3540	2648	3256	1847	2464	1743	2456	1842	1738	1290	1357	30785
	СС	тыс. т	36	937	2045	4000	6159	4551	7512	11661	9310	8403	8327	7884	4722	2666	2115	80328
	Т	тыс. т	72	143	81	374	969	966	753	932	1677	1786	1856	1358	1953	1763	1311	15995
	Г	тыс. т	68	487	798	22	25	-	237	91	438	935	1384	890	317	113	140	5945
	ДГ	тыс. т	2	-	166	92	887	488	923	1337	1610	1195	946	865	858	444	399	10212
	А	тыс. т	-	-	8	23	49	185	31	-	-	757	363	563	105	49	115	2249
	Итого	тыс. т	309	2200	4895	9152	11971	9199	12922	15986	15871	15288	15417	13541	9780	6336	5437	148304

Таблица 3.19 – Календарный план ведения горных работ

Наименование показателя	Ед. изм.	Период отработки															Итого
	Год	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Добыча, Уголь	тыс. т	350	2500	5500	9900	13300	10500	14000	17000	17000	17000	17000	15000	11000	7000	6089	163139
Вскрыша, в т.ч.:	тыс. м³	1180	8900	27000	62750	91250	76800	112000	189605	230495	262000	274000	215000	154311	92000	53355	1850646
- Четвертичные отложения	тыс. м³	267	1000	2000	2500	4800	4000	4000	1751	500	-	-	-	-	-	-	20818
- Коренные породы	тыс. м³	913	7900	25000	60250	86450	72800	108000	187854	229995	262000	274000	215000	154311	92000	53355	1829828
Горная масса	тыс. м³	1404	10503	30526	69596	103276	85195	145974	218703	245892	276897	288897	231615	168362	97573	57258	2031671
Коэффициент вскрыши	м³/т	3,4	3,6	4,9	6,3	6,9	7,3	8,0	11,2	13,6	15,4	16,1	14,3	14,0	13,1	8,8	11,3
Коэффициент вскрыши с учетом навалов	м³/т	3,4	3,6	4,9	6,3	7,0	7,5	9,8	12,1	13,6	15,4	16,1	14,3	14,0	13,1	8,8	11,6
Коэффициент вскрыши с учетом навалов и ППП	м³/т	3,4	3,6	4,9	6,4	7,1	7,5	9,8	12,2	13,8	15,6	16,4	14,8	14,7	13,3	8,8	11,8
Вспомогательные работы, в т.ч.:	тыс. м³	59	445	1350	3638	8063	5504	30600	27681	16025	17100	17700	17750	14716	5686	2668	168985
- Разбор навалов	тыс. м³	-	-	-	-	2000	1664	25000	16452	-	-	-	-	-	-	-	45116
- Прочие работы	тыс. м³	59	445	1350	3138	4563	3840	5600	9480	11525	13100	13700	10750	7716	4600	2668	92534
- ППП	тыс. м³	-	-	-	500	1500	-	-	1749	4500	4000	4000	7000	7000	1086	-	31335
Объем бурения, в т.ч.:	тыс. пог. м	27	223	680	1605	2294	1925	2840	4866	5920	6720	7020	5525	3968	2370	1395	47378
- Вскрыша, Коренные породы	тыс. пог. м	23	198	625	1506	2161	1820	2700	4696	5750	6550	6850	5375	3858	2300	1334	45746
- Добыча, Уголь	тыс. пог. м	4	25	55	99	133	105	140	170	170	170	170	150	110	70	61	1632
Отходы, складированные в отвалы, в т.ч.:	тыс. м³	-	85,67	1800,81	6458,22	5078,94	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5101,11	64332,77
- отходы породы при обогащении рядового угля (код ФККО 2 11 331 11 20 5)	тыс. м³	-	-	1162,09	2496,11	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	39230,55
- отходы (осадок) флокуляционной очистки оборотной воды при обогащении угольного сырья обезвоженный (код ФККО 2 11 381 21 20 5)	тыс. м³	-	-	204,64	1125,66	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	21589,77
- золошлаковая смесь от сжигания углей практически неопасная (код ФККО 6 11 400 02 20 5)	м³	-	-	450,85	1156,52	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	18102,53
- осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации ОФ практически неопасный (код ФККО 7 21 100 02 39 5)	м³	-	-	46,99	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	399,43
- осадок очистных сооружений ОГР (код ФККО 2 11 289 11 39 5)	м³	-	-	-	-	1788,00	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	23965,28	139422,74
- грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами (код ФККО 8 11 100 01 49 5)	тыс. м³	-	85,67	433,58	2835,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3354,51
Расстояние транспортирования																	
Добыча, в т.ч.:	км	1,6	1,8	2,5	3,0	3,5	3,5	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	4,5
- Уголь, Перегрузочный пункт №1	км	1,6	1,8	2,5	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7
- Уголь, Перегрузочный пункт №2	км	-	-	-	-	3,5	3,5	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	4,7
Вскрыша, в т.ч.:	км	2,0	2,1	2,5	5,1	4,3	5,6	7,1	6,4	5,3	6,4	4,9	5,1	5,2	6,2	6,7	5,6
- Четвертичные отложения, Временный отвал	км	2,0	2,0	2,4	2,5	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3
- Четвертичные отложения, Внешний отвал №2	км	-	-	-	4,4	4,0	3,8	5,2	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	4,5
- Коренные породы, Временный отвал	км	2,0	2,0	2,4	2,5	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3

Продолжение таблицы 3.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
- Коренные породы, Внешний отвал №1	км	3,6	3,6	3,6	2,6	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0
- Коренные породы, Внешний отвал №2	км	-	-	-	6,4	6,0	5,8	7,2	7,4	8,0	8,5	7,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,3
- Коренные породы, Внешний отвал №3	км	-	-	-	1,0	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2
- Коренные породы, Внутренний отвал №1	км	-	-	-	-	2,2	2,4	2,4	2,3	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	6,5	4,3
- Коренные породы, Внутренний отвал №2	км	-	-	-	-	1,0	1,5	5,2	5,4	6,0	6,5	5,0	5,5	-	-	-	5,5
Вспомогательные работы, в т.ч.:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Навалы, Внешний отвал №2	км	-	-	-	-	5,5	5,9	7,0	7,5	7,5	-	-	-	-	-	-	6,6
- ППП, Склад ППП №1	км	-	-	-	1,0	2,1	-	-	2,3	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	-	4,0
- ППП, Склад ППП №2	км	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	4,0	-	-	-	-	4,0
Итого оборудования																	
Экскаваторы																	
XCMG XE2000	шт	-	1	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	4	3	1	-
Hitachi EX2600	шт	-	-	2	5	5	5	6	9	11	12	13	9	8	5	3	-
Hitachi EX3600	шт	-	-	-	1	3	3	6	12	15	17	18	14	10	5	4	-
ЭКГ-12А	шт	-	-	-	4	4	4	6	6	6	6	6	5	5	3	1	-
ЭКГ-18	шт	-	-	-	-	4	4	6	11	13	15	16	13	8	5	2	-
Doosan DX300LCA	шт	1	1	2	3	3	3	3	4	5	5	5	5	3	2	2	-
Sany SY415H	шт	1	1	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	4	3	2	-
Sany SY500H	шт	1	1	3	5	6	6	6	6	6	6	6	6	4	2	2	-
Sany SY750H	шт	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	2	1	-
Автосамосвалы																	
БелАЗ 7558	шт	-	-	8	18	20	20	25	39	39	44	42	42	30	19	7	-
Sany-SKT90S	шт	8	12	23	41	40	41	55	55	58	62	61	60	29	22	10	-
БелАЗ 7513	шт	-	4	15	32	44	43	102	147	153	173	170	139	104	74	30	-
БелАЗ 75306	шт	-	-	-	41	65	68	154	233	239	353	321	255	197	137	97	-
Doosan Moxy MT-41	шт	6	8	21	37	46	46	61	62	71	76	76	76	59	39	34	-
Scania P380	шт	3	3	11	21	31	37	39	49	58	58	58	56	42	28	23	-
Буровые станки																	
EPIROC (Atlas Copco) DML	шт	1	2	5	11	16	13	18	33	42	48	50	39	28	17	10	-
Sanward SWDE 165A	шт	1	1	1	3	4	5	11	12	12	12	12	11	9	5	2	-
Zega D440	шт	-	1	1	3	3	3	7	9	9	9	9	8	7	4	2	-
Бульдозеры																	
SEM 816D	шт	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-
SEM 822D	шт	1	1	2	5	5	5	5	9	12	13	13	14	12	5	2	-
Komatsu D155A	шт	2	2	4	6	7	7	10	14	17	17	18	15	11	7	5	-
HBXG Shehwa SD7	шт	-	-	4	5	8	6	13	17	17	17	17	14	13	9	4	-
Shantui SD42	шт	1	3	4	9	12	10	19	27	28	29	29	28	24	15	9	-
Shantui SD52	шт	-	-	3	10	16	16	19	31	38	46	50	35	21	12	8	-
Komatsu WD600	шт	-	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	1	-

Продолжение таблицы 3.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Вспомогательное оборудование																	
Комбинированная машина КО-829Б	шт	1	1	2	6	8	10	11	12	12	12	12	12	10	8	6	-
Топливозаправщик АТЗ-56142	шт	2	3	7	14	18	18	29	40	43	51	50	43	32	21	14	-
Автогрейдер ДЗ-98	шт	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	-
Автогрейдер Komatsu GD825	шт	-	-	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	-
Тягач-буксировщик Белаз 7455	шт	1	1	3	4	5	5	6	6	7	7	7	7	5	4	3	-
Тягач-буксировщик Белаз 7413	шт	-	1	2	3	4	4	7	10	10	11	11	10	7	5	2	-
Тягач-буксировщик Белаз 7430	шт	-	-	-	3	4	4	8	12	12	18	17	13	10	7	5	-

3.4 ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

3.4.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ

3.4.1.1 Существующее положение

На момент начала проектирования (20.09.2023 г.) ООО «Огоджинская угольная компания» является действующим предприятием. Вскрышные породы, извлекаемые из существующей карьерной выемки, транспортируются в существующий временный отвал.

Временный отвал расположен вдоль северо-западной границы карьерной выемки. Длина отвала в плане – 700 м, ширина – 460 м, высота отвала – не более 60 м, максимальная отметка верха – +640 м (абс.).

Положение существующего отвала на момент начала проектирования представлено на чертеже 48-2023/П-Д, лист 2.

3.4.1.2 Проектные решения

Вскрышные породы, образующиеся при отработке запасов второй очереди участка Огоджинский Сугодинско-Огоджинской угленосной площади (БЛГ 15900 ТР), в настоящей проектной документации предусмотрено размещать в проектируемых внешних № 1, № 2, № 3, внутренних № 1, № 2 и временном отвалах.

На начальном этапе ведения горных работ (2023 г.) вскрышные породы предусмотрено размещать в проектируемом Временном отвале, расположенном вдоль северной границы существующей карьерной выемки. Размещение вскрышных пород в данном отвале предусмотрено с 2023 по 2026 г включительно.

Далее, в 2024 году, западнее проектируемой карьерной выемки (в районе 12 угловой точки лицензии БЛГ 15900 ТР), предусмотрено формирование Внешнего отвала № 1. Кроме вскрышных пород с участка горных работ, в данном отвале предусмотрено размещение отходов с обогатительной фабрики и грунта, образовавшегося при проведении землеройных работ при строительстве объектов. Размещение вскрышных пород в данном отвале предусмотрено с 2024 по 2027 г включительно.

В 2026 году, восточнее проектируемой карьерной выемки (в районе 3, 4 угловых точек лицензии БЛГ 15900 ТР), предусмотрено формирование Внешнего отвала № 2. Кроме вскрышных пород с участка горных работ, в данном отвале предусмотрено размещение отходов с обогатительной фабрики, осадка с очистных сооружений и грунта, образовавшегося при проведении землеройных работ при строительстве объектов. Размещение вскрышных пород в данном отвале предусмотрено с 2026 по 2037 г включительно.

Также в 2026 году, вдоль западной границы проектируемой карьерной выемки (12 угловой точки лицензии БЛГ 15900 ТР), предусмотрено формирование Внешнего отвала № 3. Размещение вскрышных пород в данном отвале предусмотрено с 2026 по 2027 г включительно.

В 2027 году, в выработанном пространстве карьерной выемки на почве отработанных пластов V-VI-9, V-VI-10, V-VI-11 предусмотрено формирование Внутреннего отвала № 1, объединенного с Внешним отвалом № 3. Размещение вскрышных пород в данном отвале предусмотрено с 2027 по 2037 г включительно.

Также в 2027 году, в выработанном пространстве карьерной выемки на почве отработанного пласта XII предусмотрено формирование Внутреннего отвала № 2, объединенного с Внешним отвалом № 2. Размещение вскрышных пород в данном отвале предусмотрено в 2027 году и с 2030 по 2034 г включительно.

Для последующего проведения технического этапа рекультивации, настоящей проектной документацией предусмотрено использование части четвертичных отложений, извлекаемых из карьерной выемки, в качестве потенциально плодородных пород (ППП). Складирование ППП предусмотрено в складах ППП № 1 и № 2, размещаемых на ярусах Внешнего отвала № 2 (гор. +760 м, +790 м) и на объединенном ярусе Внешнего отвала № 3 и Внутреннего отвала № 1 (гор. +660 м) соответственно.

Расположение отвалов в плане представлено на чертеже 48-2023/П-Д, лист 3.

3.4.2 УСТОЙЧИВОСТЬ ОТВАЛОВ

Основными факторами, определяющими устойчивость отвалов, являются:

- процентное соотношение во вскрыше отдельных литологических разностей и прочностные характеристики пород отвальной смеси;

- прочностные свойства пород оснований отвалов;
- рельеф основания отвалов;
- технология ведения отвальных работ.

Углы откосов внешних и внутренних отвалов, обеспечивающие их устойчивость, приняты в соответствии с «Заключением по геомеханическому обоснованию...» (приложение N книга 2) и представлены в таблицах 3.20-3.24.

Таблица 3.20 – Параметры устойчивости ярусов отвалов

Отвальная смесь	Углы наклона ярусов отвала (град.) при их высоте (м)		
	10	20	30
100 % коренные породы	37,0	37,0	36,0
80 % – коренные породы, 20 % – четвертичные отложения	37,0	37,0	35,0

Таблица 3.21 – Параметры, обеспечивающие устойчивость внешнего отвала

Угол падения основания, град	Характеристика пород основания отвала	Результирующий угол многоярусного отвала (град) при его высоте, м															
		10	20	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	350	400	450	500
100 % – коренные породы																	
0°	рыхлые связные	37,0	35,0	30,5	23,5	20,5	20,0	19,5	19,0	18,5	18,0	17,5	17,5	17,5	17,0	17,0	17,0
3°		37,0	34,5	30,0	23,0	19,0	18,5	18,0	17,5	17,0	16,5	16,0	16,0	16,0	15,5	15,5	15,5
6°		37,0	34,0	29,0	22,0	18,0	17,5	17,0	16,5	16,0	15,5	15,5	15,5	15,0	15,0	15,0	15,0
9°		37,0	33,0	28,0	21,0	17,5	17,0	16,5	16,0	15,5	15,0	15,0	15,0	14,5	14,5	14,5	14,5
80 % – коренные породы, 20 % – четвертичные отложения																	
0°	рыхлые связные	37,0	33,5	30,0	22,5	19,5	19,0	18,5	18,0	17,5	17,0	16,5	16,5	16,5	16,0	16,0	16,0
3°		37,0	33,0	29,5	22,0	18,5	18,0	17,5	17,0	16,5	16,0	15,5	15,5	15,5	15,0	15,0	15,0
6°		36,0	32,5	29,0	21,0	17,5	17,0	16,5	16,0	15,5	15,0	14,5	14,5	14,5	14,0	14,0	14,0
9°		35,0	31,5	28,5	20,0	16,5	16,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,5	13,5	13,5	13,0	13,0	13,0
100 % – коренные породы																	
0°	рыхлые несвязные	37,0	36,0	34,0	28,0	25,0	23,5	22,5	22,0	21,5	21,0	20,5	20,5	20,5	20,0	20,0	20,0
3°		37,0	36,0	33,5	27,0	24,0	22,5	22,0	21,5	21,0	20,5	20,0	20,0	20,0	19,5	19,5	19,5
6°		37,0	35,5	33,0	26,0	23,0	22,0	21,5	21,0	20,5	20,0	19,5	19,5	19,5	19,0	19,0	19,0
9°		37,0	35,0	32,5	25,5	22,5	21,5	21,0	20,5	20,0	19,5	19,0	19,0	19,0	18,5	18,5	18,5
80 % – коренные породы, 20 % – четвертичные отложения																	
0°	рыхлые несвязные	37,0	35,5	32,5	25,0	21,5	20,5	20,0	19,5	19,0	18,5	18,0	18,0	18,0	17,5	17,5	17,5
3°		37,0	35,0	32,0	24,5	21,0	20,0	19,5	19,0	18,5	18,0	17,5	17,5	17,5	17,0	17,0	17,0
6°		36,0	34,0	31,5	24,0	20,5	19,5	19,0	18,5	18,0	17,5	17,0	17,0	17,0	16,5	16,5	16,5
9°		35,0	33,0	31,0	23,0	20,0	19,0	18,5	18,0	17,5	17,0	16,5	16,5	16,5	16,0	16,0	16,0

Примечание - Расчет устойчивых параметров отвала приведен с учетом мощности пород основания отвала – 10 м.

Таблица 3.22 – Параметры, обеспечивающие устойчивость внутренних отвалов

Угол падения основания, град	Углы наклона элементов борта на рабочем контуре (град.) при их высоте (м)																
	10	20	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450
100 % – коренные породы																	
0°	37,0	37,0	36,0	30,0	26,5	25,0	24,0	23,5	23,0	22,5	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
3°	37,0	37,0	35,0	28,5	25,5	24,0	23,0	22,5	22,0	21,5	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
6°	37,0	37,0	34,0	27,0	24,5	23,0	22,5	22,0	21,5	21,0	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
9°	37,0	36,5	32,5	26,0	23,5	22,0	21,5	21,0	20,5	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
12°	36,5	36,0	31,5	25,0	22,0	20,5	20,0	19,5	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
15°	35,5	35,0	29,5	23,5	21,0	19,5	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80 % – коренные породы, 20 % – четвертичные отложения																	
0°	37,0	37,0	34,0	27,0	24,0	22,5	21,5	21,0	20,5	20,0	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
3°	37,0	36,5	33,0	25,5	23,0	21,5	20,5	20,0	19,5	19,0	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
6°	36,5	36,0	32,0	24,5	22,0	20,5	20,0	19,5	19,0	18,5	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
9°	36,0	35,5	31,5	23,5	21,0	19,5	19,0	18,5	18,0	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
12°	35,5	35,0	30,0	22,5	20,0	18,5	18,0	17,5	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0
15°	35,0	34,5	29,0	21,5	19,0	18,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Примечание «-» не рекомендуется.																	

Таблица 3.23 – Параметры призмы возможного обрушения нагруженных ярусов отвала

Высота яруса, м	Угол откоса яруса отвала, град	Ширина призмы возможного обрушения ненагруженного яруса отвала, м	Ширина призмы возможного обрушения (м) в зависимости от удельного давления на грунт, т/м ²													
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
100 % - коренные породы																
10	37,0	1,5	1,5	1,7	2,3	2,7	3,1	3,5	3,9	4,2	4,6	4,9	5,1	5,4	5,5	5,6
30	36,0	2,5	2,5	2,7	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,1	5,5	5,7	5,9	6,1	6,2	
80 % - коренные породы, 20 % - четвертичные отложения																
10	37,0	1,7	1,7	1,9	2,5	2,9	3,4	3,8	4,2	4,5	4,9	5,2	5,4	5,7	5,8	5,9
30	35,0	2,8	2,8	2,8	2,9	3,4	3,9	4,3	4,7	5,1	5,4	5,8	6,0	6,2	6,4	6,5

Таблица 3.24 – Параметры, обеспечивающие устойчивость склада ППП

Угол наклона основания, град	Устойчивый угол откоса яруса (град) при его высоте (м)				
	10	20	30	60	90
0°	35,0	28,5	24,5	18,5	17,5
3°	33,5	27,0	23,0	17,5	16,5
6°	31,0	25,0	21,0	16,0	15,0*
9°	29,5	23,5	19,5	15,0	14,0*
Примечание «*» – не рекомендуется.					

Особое внимание при отсыпке пород во внутренние отвалы следует обратить на период формирования флангов отвала с момента отсыпки пород с борм бортов открытой выработки до момента, пока нижняя бровка откоса фланга не упрется в противоположный борт выработки или в откос противоположного фланга.

В начальный период отвалообразования на флангах, когда единый по высоте откос отсыпаемого с борта яруса еще не сформирован, разгрузка автосамосвалов должна производиться непосредственно на бермах бортов с последующим сталкиванием бульдозером пород вскрыши под откос. На этот период начального формирования флангов отвала данные участки переводятся в «опасные зоны» с соответствующим их обозначением знаками и аншлагами.

Места разгрузки автосамосвалов должны быть ограничены по фронту предохранительным валом высотой не менее 0,5 диаметра колеса автосамосвала максимальной грузоподъемности и обозначены соответствующими знаками Работы по сталкиванию пород под откос должны производиться бульдозером только и вперед перпендикулярно верхней бровке яруса отвала.

Разгрузочные и планировочные площадки в темное время суток должны быть освещены.

Выявление участков, подверженных деформациям, должно осуществляться проведением регулярного оперативного контроля, включающего в себя совокупность маркшейдерского контроля за деформациями откосов (определение границ распространения, вида и причин деформаций, установление величин смещений и скоростей, обоснование состава и объема противооползневых мер) и наблюдения за параметрами откосов, направлением и интенсивностью развития отвалов, распределением пород различных литотипов по высоте и площади отвалов и др.

При обнаружении в теле или на поверхности отвала признаков развития деформационных процессов, выраженных проявлением на приоткосных частях отвала трещин отрыва, оконтуривающих оползневое тело, прежде всего, должны быть приняты меры по выявлению причин и вида деформаций и организованы маркшейдерские наблюдения за дальнейшим их развитием. Также в процессе ведения отвальных работ не исключается другой признак проявления процессов

деформаций отвала и его основания, выраженный в образовании вала выпирания. В данных случаях работы на оползневых участках отвала должны быть временно приостановлены до стабилизации опасных деформаций (скорость смещения поверхности и откоса отвала менее 20 мм/сут). Для определения активной и затухающей стадий деформаций необходимо организовать инструментальные наблюдения за развитием процессов сдвижения приоткосной части отвального массива, а работы с участка отвала, подверженного деформациям, должны быть переведены на резервный участок. При скорости развития данных деформаций менее 20 мм/сут, работы на данном участке могут быть возобновлены.

3.4.3 СПОСОБ ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ. МЕХАНИЗАЦИЯ ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ

В настоящей проектной документации принят бульдозерный способ отвалообразования. Транспортирование вскрышных пород в отвалы предусматривается производить автосамосвалами Scania P380, Doosan Moxu MT-41, Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H), БелАЗ 7558, БелАЗ 7513, БелАЗ 75306. Разгрузка автосамосвалов осуществляется как периферийным, так и площадным способом. Планирование поверхности отвала в зоне разгрузки автосамосвалов осуществляется бульдозерами SEM 816D (Komatsu D85ESS-2A, Shantui SD16), SEM 822D, Komatsu D155A (John Deere 1050K), HBXG Shehwa SD7 (Shantui DH46C3 RS), Shantui SD42, Shantui SD52.

Для безопасного ведения работ отвальный фронт разделяется на три отдельных участка (не менее 50 м каждый). На каждом из этих участков попеременно производится отсыпка породы автосамосвалами, осуществляются планировочные работы, и происходит усадка. Одновременная работа автосамосвала и бульдозера на одном участке запрещена. Отвалообразование на каждом участке осуществляется в течение 2-3 суток, перерыв для усадки пород составляет 4-6 суток. Такой порядок отсыпки предотвращает внезапное разрушение отвальных ярусов. Кроме того, в целях безопасного ведения отвалообразования, разгрузочной площадке придается поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала, на длину базы автосамосвала наибольшей грузоподъемности (БелАЗ 75306).

Формирование отвала осуществляется ярусами, высота которых не должна превышать 30 м. Параметры отвалообразования необходимо уточнять маркшейдерской службой предприятия во время эксплуатации участка.

3.4.4 ПАРАМЕТРЫ ОТВАЛОВ

Породы, укладываемые в проектируемые отвалы, делятся на четвертичные отложения, коренные породы и навалы прошлых лет.

Настоящей проектной документацией коэффициент остаточного разрыхления принят согласно ВНТП 2-92 [19] для каждого типа пород и составляет:

- 1,05 – для рыхлых четвертичных отложений (в т.ч. грунта, образовавшегося при проведении землеройных работ);
- 1,0 – для навалов и отходов с ОФ, ОС;
- 1,15 – для коренных пород (в т.ч. грунта, образовавшегося при проведении землеройных работ).

Параметры отвалов, сформированных до проектных отметок, представлены в таблице 3.25. Расположение отвалов в плане представлено на чертеже 48-2023/П-Д, лист 3.

Таблица 3.25 – Параметры проектируемых отвалов

Отвал	Длина в плане, м	Ширина в плане, м	Высота, м	Максимальная отметка, м	Площадь основания, га
Временный отвал	1170	880	125	660	92,45
Внешний отвал № 1	650	1390	80	710	87,32
Внешний отвал № 2	650	2050	445	1060	134,86
Внешний отвал № 3	1300	350	80	660	47,93
Внутренний отвал № 1	3650	4350	277	660	853,70
Внутренний отвал № 2	2750	3580	180	880	742,44

Формирование берм отвала на конечном контуре необходимо осуществлять с учетом рекультивационных работ. Настоящей проектной документацией данные бермы принято располагать через каждые 30 м высоты вскрышного отвала. Ширина берм определяется из условий:

- устойчивости отвала;
- выполаживания откосов ярусов отвала при горнотехническом этапе рекультивационных работ;

– формирования бермы после горнотехнического этапа рекультивационных работ не менее $B_{тр}$ (в настоящей проектной документации принимается $B_{тр}=10,0$ м).

Схема для определения ширины бермы отвала на конечном контуре представлена на рисунке 3.1.

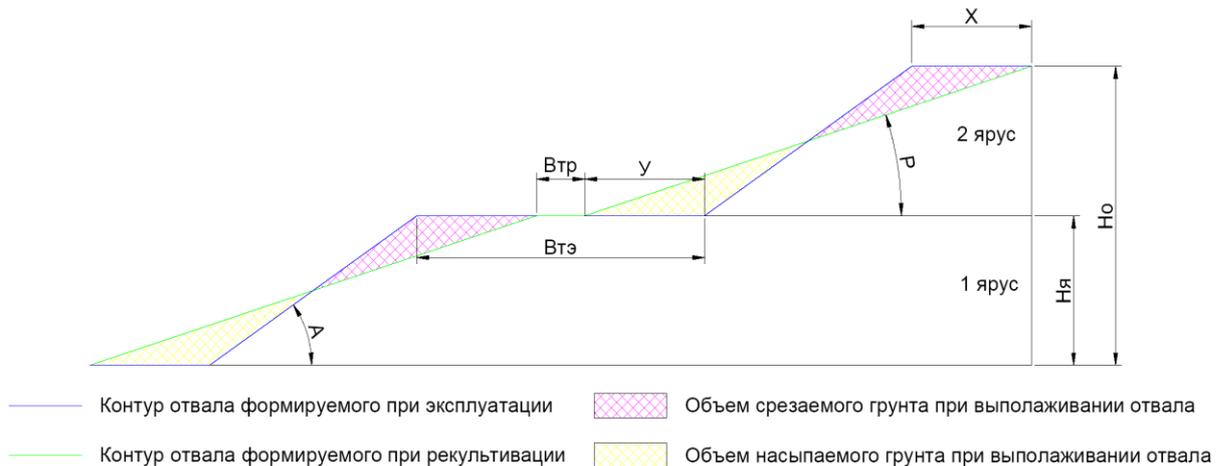


Рисунок 3.1 – Схема для определения ширины бермы отвала на конечном контуре

Ширина бермы отвала на конечном контуре ($B_{тэ}$, м) определяется из выражения

$$B_{тэ} = X + Y + B_{тр}, \quad (3.6)$$

где X и Y – ширина призмы между устойчивым углом откоса яруса отвала ($A=33^\circ$) и углом после проведения горнотехнического этапа рекультивации ($P=20^\circ$), соответственно при срезании грунта и его отсыпке, м.

$$B_{тэ} = 19,8 + 19,8 + 10 = 49,6 \text{ м.}$$

На момент проведения технического этапа рекультивации, в результате выколаживания ярусов, минимальная ширина бермы отвала $B_{тр}$ (межъярусной полки), исходя из условия размещения вспомогательного оборудования для проведения рекультивационных работ, составит 10,0 м.

$$X = H_2/2 \cdot (\text{ctg}P - \text{ctg}A), \quad (3.7)$$

где H_2 – высота выколаживания ярусов отвала, м.

$$X = \frac{30}{2} \cdot (\text{ctg}20 - \text{ctg}35) = 19,8 \text{ м.}$$

При одинаковой высоте соседних ярусов выполняется условие $X=Y$.

3.4.5 ПОРЯДОК ОТСЫПКИ ОТВАЛОВ. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ

Календарный план отвальных работ представлен в таблице 3.26.

Таблица 3.26 – Календарный план отвальных работ

Наименование показателя	Ед.изм.	Значение															Итого
		Год	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
В целом																	
Временный отвал, в т.ч.:	тыс. м ³	1180	8465	25257	1506	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36408
- Четвертичные отложения	тыс. м ³	267	1000	2000	906	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4173
- Коренные породы	тыс. м ³	913	7465	23257	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32235
Внешний отвал №1, в т.ч.:	тыс. м ³	-	521	3544	8630	10798	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23492
- Коренные породы	тыс. м ³	-	435	1743	8630	10798	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21606
- Отходы, в т.ч.:	тыс. м ³	-	85,67	1800,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1886,48
- отходы породы при обогащении рядового угля (код ФККО 2 11 331 11 20 5)	тыс. м ³	-	-	1162,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1162,1
- отходы (осадок) флокуляционной очистки оборотной воды при обогащении угольного сырья обезвоженный (код ФККО 2 11 381 21 20 5)	тыс. м ³	-	-	204,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	204,64
- золошлаковая смесь от сжигания углей практически неопасная (код ФККО 6 11 400 02 20 5)	м ³	-	-	450,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450,85
- осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации ОФ практически неопасный (код ФККО 7 21 100 02 39 5)	м ³	-	-	46,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,99
- грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами (код ФККО 8 11 100 01 49 5)	тыс. м ³	-	85,67	433,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	519,25
Внешний отвал №2, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	51681	59304	80594	142090	160367	93909	139190	82615	40696	16090	16090	16101	898725
- Четвертичные отложения	тыс. м ³	-	-	-	1594	4800	4000	4000	1751	500	-	-	-	-	-	-	16645
- Коренные породы	тыс. м ³	-	-	-	43629	47425	69840	108000	137074	88319	134100	77525	35606	11000	11000	11000	774518
- Навалы	тыс. м ³	-	-	-	-	2000	1664	25000	16452	-	-	-	-	-	-	-	45116
- Отходы, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	6458,22	5078,94	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5089,78	5101,11
- отходы породы при обогащении рядового угля (код ФККО 2 11 331 11 20 5)	тыс. м ³	-	-	-	2496,11	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	3233,85	38068,5
- отходы (осадок) флокуляционной очистки оборотной воды при обогащении угольного сырья обезвоженный (код ФККО 2 11 381 21 20 5)	тыс. м ³	-	-	-	1125,66	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	1841,77	21385,13
- золошлаковая смесь от сжигания углей практически неопасная (код ФККО 6 11 400 02 20 5)	м ³	-	-	-	1156,52	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	17651,68
- осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации ОФ практически неопасный (код ФККО 7 21 100 02 39 5)	м ³	-	-	-	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	352,44
- осадок очистных сооружений ОГР (код ФККО 2 11 289 11 39 5)	м ³	-	-	-	-	1788,00	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	23965,28	139422,74
- грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами (код ФККО 8 11 100 01 49 5)	тыс. м ³	-	-	-	2835,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2835,26
Внешний отвал №3, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	7391	1761	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9152

Продолжение таблицы 3.26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
- Коренные породы	тыс. м ³	-	-	-	7391	1761	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9152	
Внутренний отвал №1, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	-	22366	2960	-	24780	115676	101900	170475	154909	143311	81000	42355	859732	
- Коренные породы	тыс. м ³	-	-	-	-	22366	2960	-	24780	115676	101900	170475	154909	143311	81000	42355	859732	
Внутренний отвал №2, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	-	4100	-	-	26000	26000	26000	26000	24485	-	-	-	132585	
- Коренные породы	тыс. м ³	-	-	-	-	4100	-	-	26000	26000	26000	26000	24485	-	-	-	132585	
Склад ППП №1, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	500	1500	-	-	1749	4500	2500	2105	7000	7000	1086	-	27940	
- ППП	тыс. м ³	-	-	-	500	1500	-	-	1749	4500	2500	2105	7000	7000	1086	-	27940	
Склад ППП №2, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1500	1895	-	-	-	-	3395	
- ППП	тыс. м ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1500	1895	-	-	-	-	3395	
В разрыхленном																		
Временный отвал, в т.ч.:	тыс. м ³	1330	9635	28846	1641	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41452	
- Четвертичные отложения	тыс. м ³	280	1050	2100	951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4382	
- Коренные породы	тыс. м ³	1050	8585	26746	690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37070	
Внешний отвал №1, в т.ч.:	тыс. м ³	-	586	3805	9925	12418	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26733	
- Коренные породы	тыс. м ³	-	500	2004	9925	12418	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24847	
- Отходы, в т.ч.:	тыс. м ³	-	85,67	1800,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1886,48	
- отходы породы при обогащении рядового угля (код ФККО 2 11 331 11 20 5)	тыс. м ³	-	-	1162,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1162,1	
- отходы (осадок) флокуляционной очистки оборотной воды при обогащении угольного сырья обезвоженный (код ФККО 2 11 381 21 20 5)	тыс. м ³	-	-	204,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	204,6	
- золошлаковая смесь от сжигания углей практически неопасная (код ФККО 6 11 400 02 20 5)	м ³	-	-	450,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450,85	
- осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации ОФ практически неопасный (код ФККО 7 21 100 02 39 5)	м ³	-	-	46,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,99	
- грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами (код ФККО 8 11 100 01 49 5)	тыс. м ³	-	85,67	433,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	519,25	
Внешний отвал №2, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	58305	66658	91270	158490	181015	107182	159305	94244	46037	17740	17740	17751	1015735	
- Четвертичные отложения	тыс. м ³	-	-	-	1674	5040	4200	4200	1839	525	-	-	-	-	-	-	17477	
- Коренные породы	тыс. м ³	-	-	-	50173	54539	80316	124200	157635	101567	154215	89154	40947	12650	12650	12650	890696	
- Навалы	тыс. м ³	-	-	-	-	2000	1664	25000	16452	-	-	-	-	-	-	-	45116	
- Отходы, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	6458,2	5078,9	5089,8	5089,8	5089,8	5089,8	5089,8	5089,8	5089,8	5089,8	5089,8	5089,8	5101,1	62446,29
- отходы породы при обогащении рядового угля (код ФККО 2 11 331 11 20 5)	тыс. м ³	-	-	-	2496,1	3233,9	3233,9	3233,9	3233,9	3233,9	3233,9	3233,9	3233,9	3233,9	3233,9	3233,9	3233,9	38068,5
- отходы (осадок) флокуляционной очистки оборотной воды при обогащении угольного сырья обезвоженный (код ФККО 2 11 381 21 20 5)	тыс. м ³	-	-	-	1125,7	1841,8	1841,8	1841,8	1841,8	1841,8	1841,8	1841,8	1841,8	1841,8	1841,8	1841,8	1841,8	21385,1
- золошлаковая смесь от сжигания углей практически неопасная (код ФККО 6 11 400 02 20 5)	м ³	-	-	-	1156,52	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	1499,56	17651,68
- осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации ОФ практически неопасный (код ФККО 7 21 100 02 39 5)	м ³	-	-	-	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	29,37	352,44
- осадок очистных сооружений ОГР (код ФККО 2 11 289 11 39 5)	м ³	-	-	-	-	1788,00	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	12629,94	23965,28	139422,74	

Продолжение таблицы 3.26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
- грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами (код ФККО 8 11 100 01 49 5)	тыс. м ³	-	-	-	2835,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2835,26
Внешний отвал №3, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	8500	2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10525
- Коренные породы	тыс. м ³	-	-	-	8500	2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10525
Внутренний отвал №1, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	-	25721	3404	-	28497	133027	117185	196046	178145	164808	93150	48708	988692
- Коренные породы, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	-	25721	3404	-	28497	133027	117185	196046	178145	164808	93150	48708	988692
- ниже дневной поверхности	тыс. м ³	-	-	-	-	24737	2442	-	28497	128027	100185	172046	146145	149808	90131	48708	890727
- выше дневной поверхности	тыс. м ³	-	-	-	-	984	962	-	-	5000	17000	24000	32000	15000	3019	-	97965
Внутренний отвал №2, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	-	4715	-	-	29900	29900	29900	29900	28158	-	-	-	152473
- Коренные породы, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	-	4715	-	-	29900	29900	29900	29900	28158	-	-	-	152473
- ниже дневной поверхности	тыс. м ³	-	-	-	-	2722	-	-	18000	12363	-	-	-	-	-	-	33085
- выше дневной поверхности	тыс. м ³	-	-	-	-	1993	-	-	11900	17537	29900	29900	28158	-	-	-	119388
Склад ППП №1, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	525	1575	-	-	1836	4725	2625	2210	7350	7350	1140	-	29337
- ППП	тыс. м ³	-	-	-	525	1575	-	-	1836	4725	2625	2210	7350	7350	1140	-	29337
Склад ППП №2, в т.ч.:	тыс. м ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1575	1990	-	-	-	-	3565
- ППП	тыс. м ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1575	1990	-	-	-	-	3565

3.4.6 ОТВАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Формирование отвалов предусматривается осуществлять при помощи бульдозеров SEM 816D (Komatsu D85ESS-2A, Shantui SD16), SEM 822D, Komatsu D155A (John Deere 1050K), HBXG Shehwa SD7 (Shantui DH46C3 RS), Shantui SD42, Shantui SD52.

Технические характеристики принятых бульдозеров представлены в таблице 3.27. Производительность бульдозеров представлена в таблице 3.28.

Расчетное количество бульдозеров по годам отработки, приведено в календарном плане ведения горных работ (подраздел 3.3.6, таблица 3.19).

Таблица 3.27 – Технические характеристики бульдозеров

Наименование показателя	Значение									
	SEM 816D	Komatsu D85ESS-2A	Shantui SD16	SEM 822D	Komatsu D155A	John Deere 1050K	HBXG Shehwa SD7	Shantui DH46C3 RS	Shantui SD42	Shantui SD52
Марка оборудования										
Объем отвала, м ³	4,3	4,4	5,0	6,4	8,8	9,7	13,0	13,7	16,0	18,5
Ширина отвала, м	3,2	3,6	3,5	3,7	3,9	3,9	4,2	4,3	4,3	4,7
Высота отвала, м	1,2	1,3	1,1	1,5	1,7	1,6	1,8	1,9	1,8	2,2
Мощность двигателя, кВт (л. с)	131 (178)	149 (203)	135 (184)	175 (235)	225 (302)	261 (350)	168 (228)	380 (510)	310 (421)	392 (532)
Эксплуатационная масса, т	16,9	20,7	17	24,0	38,7	42,8	32,6	56,0	54,5	67,5

Таблица 3.28 – Производительность бульдозеров

Тип пород	Производительность, тыс. м ³ /год					
	SEM 816D (Komatsu D85ESS-2A, Shantui SD16)	SEM 822D	Komatsu D155A (John Deere 1050K)	HBXG Shehwa SD7 (Shantui DH46C3 RS)	Shantui SD42	Shantui SD52
Четвертичные отложения	890	1240	1830	2720	3170	3930
Коренные	860	1200	1770	2630	3070	3790
Навалы	810	1130	1670	2480	2890	3570
Прочие	770	1070	1570	2340	2720	3360

3.5 КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

3.5.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ

К технологическим перевозкам относятся транспортирование вскрышных пород в отвалы, добытого полезного ископаемого на перегрузочный пункт.

Для транспортирования вскрышных пород предусматривается использование автосамосвалов Doosan Моху МТ-41, Sany-SKT90S (LGMG МТ86Н, LGMG МТ96Н), БелАЗ 7558, БелАЗ 7513, БелАЗ 75306, грузоподъемностью от 38 до 220 т соответственно.

Для транспортирования полезного ископаемого из забоя до перегрузочного пункта предусмотрено использование автосамосвалов Scania Р380, Doosan Моху МТ-41, Sany-SKT90S (LGMG МТ86Н, LGMG МТ96Н), грузоподъемностью от 25,4 до 60 т соответственно. В случае производственной необходимости, для обеспечения непрерывной работы горного оборудования, возможно применение автосамосвалов Scania Р380 на вскрышных работах.

Технические характеристики автосамосвалов представлены в таблице 3.29. Производительность автосамосвалов представлена в таблице 3.30.

Расчетное количество автосамосвалов, задействованных по годам отработки, приведено в календарном плане ведения горных работ (подраздел 3.3.6, таблица 3.19).

Таблица 3.29 – Технические характеристики автосамосвалов

Наименование показателя	Значение							
	БелАЗ 75306	БелАЗ 7513	БелАЗ 7558	Sany-SKT90S	LGMG MT8 6H	LGMG MT9 6H	Scania P380CB6X4E HZ	Doosan Moxy MT41
Марка оборудования	БелАЗ 75306	БелАЗ 7513	БелАЗ 7558	Sany-SKT90S	LGMG MT8 6H	LGMG MT9 6H	Scania P380CB6X4E HZ	Doosan Moxy MT41
Грузоподъемность, т	220,0	130,0	90,0	60,0	55,0	65,0	25,4	38,0
Допустимая полная масса, т	376,1	237,1	164,0	93,0	86,0	98,0	39,0	67,6
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	1715 (2332)	1194 (1600)	900 (1224)	390 (530)	(420)	(530)	280 (380)	331 (438)
Вместимость платформы, м ³ :	–	–	–	–	–	–	–	–
- геометрическая	92,0	45,5	37,3	33,0	31,0	33,0	16,0	25
- с «шапкой» (2:1)	123,0	71,2	53,3	38,0	36,0	38,5	-	
Максимальная скорость, км/ч	56,0	50	60	35	42	49	88,0	53
Радиус поворота, м	13,6	13,0	11,0	12,0	11,0	12,0	11,3	8,8
Габаритные размеры, м:	–	–	–	–	–	–	–	–
- длина	13,4	11,5	10,3	9,1	9,1	9,8	7,8	10,5
- ширина	7,7	6,4	5,7	3,7	3,4	3,7	2,5	3,5
- высота	6,7	5,9	5,3	4,5	3,9	4,1	3,4	3,8
Общий вид								

Таблица 3.30 – Производительность автосамосвалов

Модель автосамосвала	Модель экскаватора	Тип пород	Производительность, тыс. м ³ /год (тыс. т/год)
1	2	3	4
Scania P380	Doosan DX300LCA (Hyundai R330LS-9S)	Уголь	330
	Sany SY415H (Sany SY365H, Doosan DX360LCA)		370
	Sany SY500H		390
Doosan Моxy MT-41	Sany SY415H (Sany SY365H, Doosan DX360LCA)	Четвертичные	420
	Sany SY500H		430
	Sany SY750H		460
	Doosan DX300LCA (Hyundai R330LS-9S)	Коренные	260
	Sany SY415H (Sany SY365H, Doosan DX360LCA)		300
	Sany SY500H		310
	Sany SY750H		330
	Doosan DX300LCA (Hyundai R330LS-9S)	Уголь	450
	Sany SY415H (Sany SY365H, Doosan DX360LCA)		550
	Sany SY500H		550
	Sany SY750H		600
	Doosan DX300LCA (Hyundai R330LS-9S)	Прочие	340
	Sany SY415H (Sany SY365H, Doosan DX360LCA)		400
	Sany SY500H		420
	Sany SY500H	ППП	430
Sany-SKT90S (LGMG MT86H, LGMG MT96H)	Sany SY500H	Четвертичные	600
	Sany SY750H		660
	XCMG XE2000		670
	Sany SY500H	Коренные	410
	Sany SY750H		460
	XCMG XE2000		480
	Sany SY500H	Прочие	580
	Sany SY750H		630
	XCMG XE2000		630
	Sany SY750H	ППП	660
БелАЗ 7558	XCMG XE2000	Четвертичные	860
	XCMG XE2000	Коренные	650
	ЭКГ-12А		700
	XCMG XE2000	Навалы	890
	ЭКГ-12А		940

Продолжение таблицы 3.30

1	2	3	4
БелАЗ 7513	XCMG XE2000	Коренные	810
	ЭКГ-12А		860
	Hitachi EX 2600 (Komatsu PC3000)		940
	ЭКГ-18		920
	XCMG XE2000	Навалы	1120
	ЭКГ-12А		1230
Hitachi EX 2600 (Komatsu PC3000)	1300		
БелАЗ 75306	Hitachi EX 2600 (Komatsu PC3000)	Коренные	1250
	ЭКГ-18		1250
	Hitachi EX 3600 (Komatsu PC4000)		1340
	Hitachi EX 2600 (Komatsu PC3000)	Навалы	1740

3.5.2 КАРЬЕРНЫЕ АВТОДОРОГИ

Определение категории автомобильных дорог и расчет их параметров произведен в соответствии с СП 37.13330.2012 [24] и ФНП «Правила безопасности при открытой разработке угольных месторождений открытым способом» [23].

Внутрикарьерные и отвальные автомобильные дороги относятся к категории «к» – автомобильные дороги открытых горных разработок. Максимальный годовой объем перевозок по участку Огоджинский составит 288,9 млн. т. Исходя из расчетного годового объема перевозок (более 15,0 млн. т), постоянные внутриплощадочные карьерные автодороги относятся к категории I-к. Внутрикарьерные автодороги со сроком службы до одного года (временные), относятся к категории III-к.

Предельно допустимый продольный уклон для технологических автодорог принимается исходя из используемого транспортного оборудования (колесная формула 4×2) и расчетной скорости движения транспортных средств (30 км/ч). Учитывая данные условия эксплуатации автотранспорта, наибольший продольный уклон составляет 0,10 (100 ‰). В настоящей проектной документации для постоянных внутриплощадочных автодорог наибольший продольный уклон принят 0,10 (100 ‰), для временных автодорог – 0,10 (100 ‰).

Основные параметры технологических автодорог рассчитаны, исходя из категории дорог и параметров применяемого автосамосвала максимальной грузоподъемности (БелАЗ 75306) и представлены в таблицах 3.31-3.34.

Таблица 3.31 – Основные параметры транспортных берм

Наименование параметра	Обозначение	Значение
Категория автодороги	-	I-к
Поперечный уклон проезжей части, ‰	i	20
Поперечный уклон обочин, ‰	i_o	20
Число полос движения, шт	–	2
Ширина проезжей части, м	a	26,0
Ширина обочины, м	b	2,5
Ширина водоотводной канавы по верху, м	d_k	3,2
Глубина водоотводной канавы (не менее), м	h_k	0,6
Высота удерживающего вала (не менее), м	h_{vy}	3,6
Ширина удерживающего вала, м	d_{vy}	9,6
Ширина заюветной полки (не менее), м	e	1,0
Ширина призмы возможного обрушения (не менее), м	z	1,8
Минимальное расстояние от кромки проезжей части до внутреннего края грунтового вала, м	C	1,8
Минимальное расстояние от бровки земляного полотна до наружного края грунтового вала, м	C_1	1,0
Расчетная ширина транспортной бермы, м	B	45,1
Принятая ширина транспортной бермы, м	B	45,5

Таблица 3.32 – Основные параметры транспортных берм под высоким уступом

Наименование параметра	Обозначение	Значение
1	2	3
Категория автодороги	-	I-к
Поперечный уклон проезжей части, ‰	i	20
Поперечный уклон обочин, ‰	i_o	20
Число полос движения, шт	–	2
Ширина проезжей части, м	a	26,0
Ширина обочины, м	b	2,5
Ширина водоотводной канавы по верху, м	d_k	3,2
Глубина водоотводной канавы (не менее), м	h_k	0,6
Высота удерживающего вала (не менее), м	h_{vy}	3,6

Продолжение таблицы 3.32

1	2	3
Ширина удерживающего вала, м	$d_{вy}$	9,6
Ширина бермы улавливания	b_y	5,7
Высота заградительного вала (не менее)	$h_{вz}$	1,0
Ширина заградительного вала	$d_{вz}$	2,7
Ширина призмы возможного обрушения (не менее), м	z	2,8
Минимальное расстояние от кромки проезжей части до внутреннего края грунтового вала, м	C	1,8
Минимальное расстояние от бровки земляного полотна до наружного края грунтового вала, м	$C1$	1,0
Расчетная ширина транспортной бермы, м	B	52,5
Принятая ширина транспортной бермы, м	B	52,5

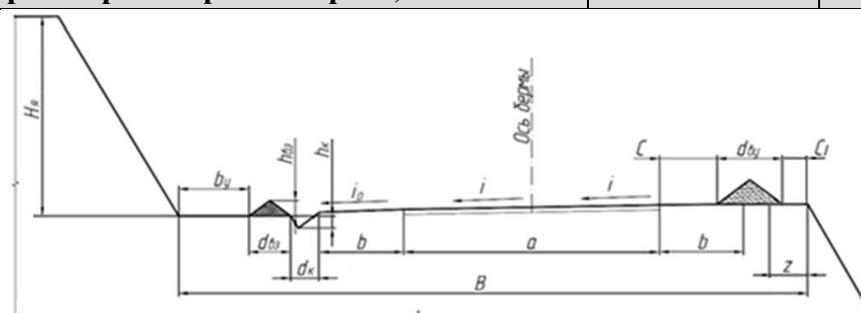


Таблица 3.33 – Основные параметры траншейных автодорог

Наименование параметра	Обозначение	Значение
Категория автодороги	-	I-к
Поперечный уклон проезжей части, ‰	i	35
Поперечный уклон обочин, ‰	i_o	50
Число полос движения, шт	-	2
Ширина проезжей части, м	a	26,0
Ширина обочины, м	b	2,5
Ширина водоотводной канавы по верху (не менее), м	d_k	3,2
Глубина водоотводной канавы (не менее), м	h_k	0,6
Ширина закуветной полки (не менее), м	e	1,5
Расчетная ширина бермы, м	B	40,4
Принимаемая ширина бермы, м	B	40,5

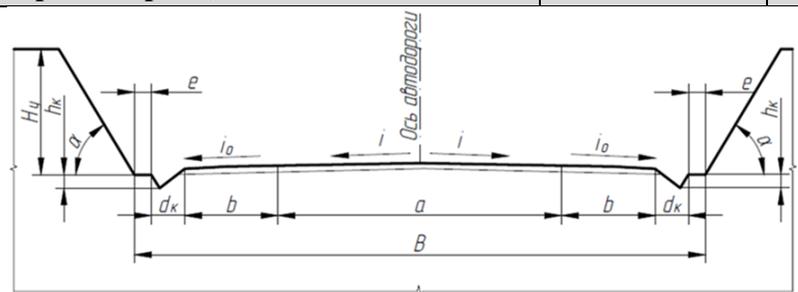


Таблица 3.34 – Основные параметры автодорог на поверхности

Наименование параметра	Обозначение	Значение
Категория автодороги	-	I-к
Поперечный уклон проезжей части, ‰	i	35
Поперечный уклон обочин, ‰	i_o	50
Число полос движения, шт	-	2
Глубина водоотводной канавы (не менее), м	h_k	0,6
Ширина водоотводной канавы по верху (не менее), м	dk	3,2
Ширина проезжей части, м	a	31,5
Ширина обочины, м	b	3,0
Расчетная ширина бермы, м	B	43,9
Принимаемая ширина бермы, м	B	44,0

3.5.3 СТРОИТЕЛЬСТВО И ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ АВТОДОРОГ

Дорожно-строительные работы предусматривается осуществлять бульдозерами SEM 816D (Komatsu D85ESS-2A, Shantui SD16), SEM 822D, Komatsu D155A (John Deere 1050K), HBXG Shehwa SD7 (Shantui DH46C3 RS), Shantui SD42, Shantui SD52, Komatsu WA600. Технические характеристики бульдозеров представлены в таблице 3.27 (подраздел 3.4.6).

Для планировки и текущего содержания автодорог, в настоящей проектной документации предусмотрено использование автогрейдеров SEM 919, Case 885 и ДЗ-98. Технические характеристики автогрейдеров представлены в таблице 3.35.

Таблица 3.35 – Технические характеристики автогрейдеров

Наименование показателя	Значение			
	1	2	3	4
Модель оборудования	SEM 919	ДЗ-98	Case 885	
Мощность двигателя, кВт	140	169	160	
Ширина грейдерного отвала, м	3,9	4,2	2,7	
Высота грейдерного отвала, м	0,6	0,7	0,9	

Продолжение таблицы 3.35

1	2	3	4
Угол резания, град	0-90	0-90	0,90
Эксплуатационная масса, т	15,4	19,5	17,3
Габаритные размеры, м:	-	-	-
- длина	8,7	10,3	8,5
- ширина	2,6	3,1	2,6
- высота	3,7	4,2	3,4
Производительность, тыс. м ³ /год	4710	4215	4127
Общий вид			

При текущем ремонте и содержании автомобильных дорог необходимо выполнять следующие мероприятия:

- исправление отдельных мелких повреждений дорожного полотна, водоотливных сооружений, заделка ям, выбоин;
- исправление просадок;
- исправление профиля дорог на отдельных участках, пропуск воды по канавам и другим водоотливным сооружениям;
- установка, разборка и ремонт снегозащитных устройств;
- систематическая очистка дорожных покрытий от снега и льда.

Для пылеподавления на технологических автодорогах в летний период и противогололедной посыпки щебнем в зимний период эксплуатации приняты комбинированные дорожные машины ПО/РЗ-7555 и КО-829Б на базе автомобилей БелАЗ 7555 и КамАЗ 65115 соответственно.

Технические характеристики комбинированных дорожных машин представлены в таблице 3.36.

Таблица 3.36 – Технические характеристики вспомогательного оборудования

Наименование параметра	Значение	
	1	3
Марка	ПО/РЗ 7555	КО-829Б
Вместимость цистерны, м ³	42,0	9,5
Вместимость кузова щебнеразбрасывателя, м ³	48,0	9,5
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	522 (700)	208 (280)
Максимальная скорость, км/ч	50,0	60,0

Продолжение таблицы 3.36

1	2	3
Габаритные размеры, м: – длина – ширина – высота	8,9 4,4 5,0	11,9 4,2 3,6
Ширина полива рабочей зоны при поливоорошении/посыпке, м	20,0	10,0
Общий вид		

Расчетное количество техники для обслуживания забоев и автодорог по годам отработки, приведено в календарном плане ведения горных работ (подраздел 3.3.6, таблица 3.19).

3.6 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

Безопасные условия труда на участке открытых горных работ предусмотрены проектными решениями, принятыми в соответствии с действующими нормами и правилами по безопасному ведению работ.

Все работы на участке открытых горных работ должны производиться в строгом соответствии со следующими основными документами:

- ФНП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [25];
- ФНП «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» [26];
- Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок на угольных месторождениях ПБ 07-269-98 [27];
- Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [28];
- Инструкция по эксплуатации складов для хранения угля на шахтах, карьерах, обогатительных фабриках и сортировках [29];
- СП 37.13330.2012 [24];
- Правила дорожного движения [30];

- Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [31];
- СанПиН 1.2.3685-21 [32];
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [33];
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) от 08.07.2002 № 204 [34];
- РД 05-334-99 [35];
- ФНП «Инструкция по электроснабжению угольных шахт». от 28.10.2020 № 429 [36];
- СП 103.13330.2012 [37];
- СП 51.13330.2011 [38];
- Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [39];
- ГОСТ 12.4.002-97 [40];
- ГОСТ 12.4.024-76* [41];
- ГОСТ 26568-85 [42];
- Федеральный закон от 09.01.1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» [43] и других.

3.7 ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА (РАЗРЕЗА)

Для обеспечения устойчивости откосов горных выработок, снижения влажности полезных ископаемых и вскрышных пород, создания безопасных условий работы горно-транспортного оборудования, в настоящей проектной документации предусмотрены меры по осушению территории производства работ и защите от поверхностных вод и затопления в соответствии с требованиями п. 547, 548 приказ Ростехнадзора от 10.11.2020 г. № 436 [25].

Настоящей проектной документацией предусмотрен отвод дождевых, талых вод в проектируемые очистные сооружения, путем строительства водосборных каналов.

Загрязненные поверхностные сточные воды с территории отвалов и технологических автодорог отводятся посредством канав в водосборники. Приток воды в выработки разреза складывается из двух составляющих: приток воды за счет дренирования водоносных комплексов (подземный водоприток) и приток за

счет поверхностного стока (таяние снега и выпадение дождей). В течение года доля той или иной составляющей существенно меняется. Так, в зимний период, приток определяется подземной составляющей, весной приток обеспечен преимущественно за счет талых вод. Для осушения карьерного поля предусмотрено применение открытого водоотлива из дренажного зумпфа. Сточные воды из водосборников посредством насосов по водоводам отводятся на проектируемые очистные сооружения.

Автоматизация водоотливных установок в карьерах должна обеспечивать автоматическое включение резервных насосов, взамен вышедших из строя, возможность дистанционного управления насосами и контроль работы установки с передачей сигналов на пульт управления.

После очистки, часть очищенной воды используется на технологические нужды:

- полив дорог;
- орошение зон экскавации при экскаваторных работах;
- орошение при взрывных работах;
- гидрообеспыливание поверхности отвалов.

Для заправки поливооросительных машин на площадке отстойников предусматриваются насосные станции.

Для контроля безопасной эксплуатации отстойников предусматриваются следующие виды натуральных наблюдений:

- визуальные;
- контроль заполнения емкостей сооружений;
- геодезический (маркшейдерский) контроль;
- наблюдение за фильтрационным режимом.

3.8 СПОСОБЫ ПРОВЕТРИВАНИЯ КАРЬЕРА (РАЗРЕЗА)

Проветривание карьеров (угольных разрезов) – процесс удаления из рабочего пространства карьера (угольного разреза) естественными или искусственно создаваемыми воздушными потоками газообразных и пылевых вредных веществ, образующихся при ведении горных работ.

Естественное проветривание карьеров осуществляется энергией ветра и термическими силами. Соответственно существуют ветровые и термические

схемы проветривание карьеров, а также их комбинации. Ветровые схемы (прямоточные и рециркуляционные) реализуются при скорости ветра на поверхности $V_B=1-2$ м/с и более.

Прямоточная схема имеет место при углах откоса подветренного борта карьера не более 15° . Ветровой поток отклоняется в карьер и движется по подветренному борту, дну и наветренному борту. Скорость воздуха, минимальная на бортах и дне карьера, увеличивается с высотой, достигая значения скорости ветра V_B на некоторой высоте над карьером. Направление движения воздуха в карьере совпадает с направлением ветра на поверхности. Вынос вредностей из карьера осуществляется от подветренного борта к наветренному. Схема характерна для неглубоких карьеров (рисунок 3.2).

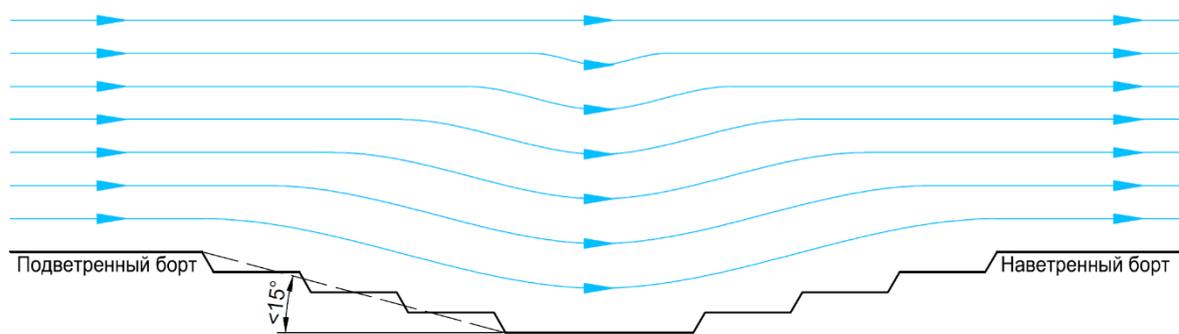


Рисунок 3.2 – Прямоточная схема карьера

Рециркуляционная схема реализуется при углах откоса подветренного борта более 15° . Ветровой поток отрывается от борта, образуя свободную струю, в пределах которой воздух движется от подветренного к наветренному борту. У последнего одна часть воздушных масс поворачивает в обратном направлении, образуя зону рециркуляции, вторая вдоль наветренного борта выходит на поверхность. Скорость ветра в карьере с высотой уменьшается, достигая нуля на линии раздела воздушных потоков, затем возрастает. Наличие рециркуляции воздуха способствует накоплению вредностей в карьере; их вынос осуществляется лишь через верхнюю часть свободной струи. Схема характерна для глубоких карьеров и представлена на рисунке 3.3.

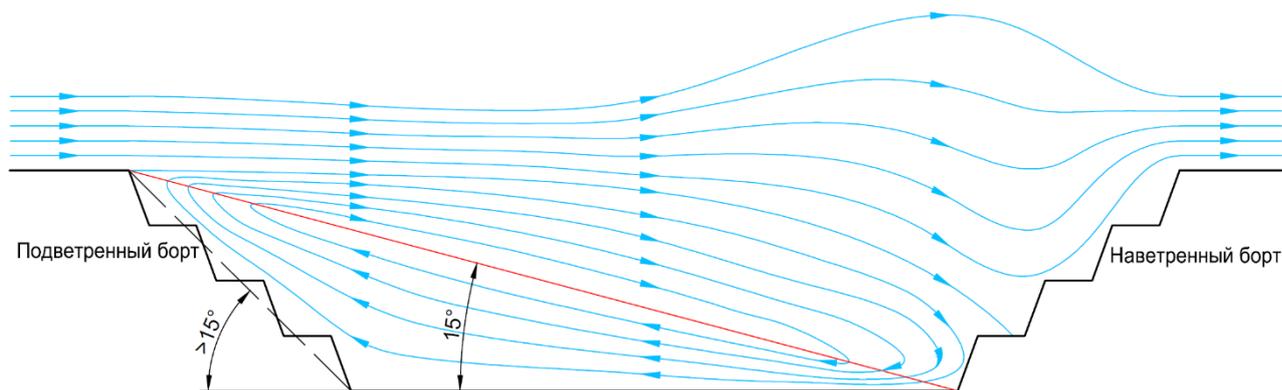


Рисунок 3.3 – Рециркуляционная схема проветривания

При переменном угле наклона бортов карьера возможна прямоточно-рециркуляционная ветровая схема, представленная на рисунке 3.4. По этой схеме часть карьера, примыкающая к верхней, пологой части подветренного борта, проветривается по прямоточной схеме, а остальная часть – по рециркуляционной.

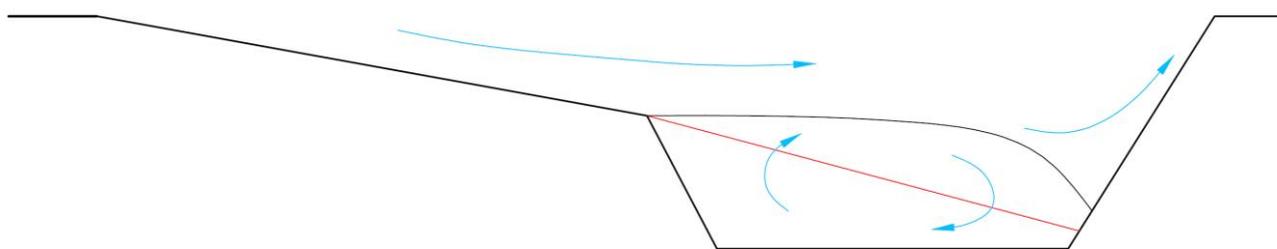


Рисунок 3.4 – Прямоточно-рециркуляционная схема проветривания

При большом размере карьера возможна рециркуляционно-прямоточная схема проветривания, представленная на рисунке 3.5. По этой схеме нижняя граница струи первого рода встречается с дном карьера. Правее этой точки карьер проветривается ограниченным потоком воздуха по прямоточной схеме.

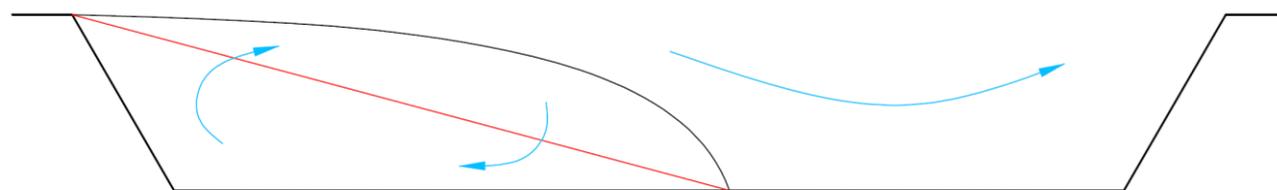


Рисунок 3.5 – Рециркуляционно-прямоточная схема проветривания

При определении схемы проветривания проектируемой карьерной выемки участка Огоджинского Сугодинско-Огоджинской угленосной площади учитывались следующие условия:

- средняя годовая скорость ветра 1,5 м/с;
- направление ветра – восточное.

На основании перечисленных факторов определяется схема проветривания. Для проектируемого разреза характерно проветривание естественным образом по прямоточно-рециркуляционной схеме.

Общее загрязнение атмосферы карьеров наблюдается в период безветренной погоды и особенно при инверсиях. Оно возникает либо вследствие постепенного накопления вредных примесей при работе горнотранспортного оборудования, либо после массового взрыва, произведенного при неблагоприятных метеорологических условиях.

При слабых ветрах возможно образование «трудно проветриваемых» зон с повышенными концентрациями вредных примесей, т.е. местных загрязнений. Местные загрязнения атмосферы наблюдаются обычно в зонах наибольшей концентрации горнотранспортного оборудования: у разгрузочных площадок, во въездных траншеях, а также на нижних горизонтах карьеров.

Источники загрязнения атмосферы могут находиться как в карьере, так и за его пределами. Они характеризуются интенсивностью, т.е. количеством токсичных газов и пыли, выделяемых в единицу времени. Интенсивность большинства источников пылевыведения в карьере зависит от многих факторов, в том числе от скорости движения и температуры воздуха в зоне работающего оборудования.

Причиной весьма сильного, но, как правило, кратковременного загрязнения атмосферы карьеров и прилегающего района являются взрывные работы. Газопылевое облако при мощном массовом взрыве выбрасывается в высоту, а затем, достигнув уровня конвекции, распространяется по ветру на значительные расстояния. При взрывах выделяются также значительные объемы ядовитых газов в основном окись углерода и окислы азота. Количество газов зависит от типа ВВ и свойств взрывааемых пород. С увеличением удельного расхода ВВ в два раза удельное пылевыведение возрастает в шесть раз. При обводненности взрываемого блока концентрация пыли в облаке резко уменьшается.

Состав атмосферы объектов открытых горных работ должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и

вредных примесей (пыль, газы) с учетом действующих государственных стандартов.

Воздух в рабочей зоне угольного разреза должен содержать по объему не менее 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа; содержание пыли и вредных газов не должно превышать предельно допустимых концентраций.

Для оценки загрязнения воздуха карьерной выемки, необходимо постоянно (не реже одного раза в полугодие) проводить замеры ПДК в атмосфере. В случае превышения допустимых ПДК, горные работы, в загрязненном участке, должны быть приостановлены, персонал выведен из зоны загрязнения, и выполнено проветривание данного участка загрязнения (естественное или искусственное проветривание с помощью специализированной техники), до допустимого уровня ПДК. После проведения проветривания выполняются повторные замеры на отсутствие превышений ПДК, если превышений не выявлено, горные работы возобновляются.

Согласно ФНП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [25], при обнаружении на рабочих местах вредных газов в концентрациях, превышающих допустимые величины, работу необходимо приостановить и вывести людей из опасной зоны.

Допуск рабочих и специалистов на рабочие места после производства массовых взрывов разрешается после получения ответственным руководителем взрыва сообщения от специализированного профессионального аварийно-спасательного формирования о снижении концентрации ядовитых продуктов взрыва в воздухе до установленных санитарных норм, но не ранее чем через 30 мин после взрыва, рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости, а также осмотра мест (места) взрыва ответственным лицом (согласно распорядку массового взрыва).

Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года необходимо проводить систематическое орошение взорванной горной массы водой (растворами смачивающих веществ).

Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна проводиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок.

При интенсивном сдувании пыли с обнаженных поверхностей в разрезе и на формируемой промышленной площадке необходимо осуществлять меры по предотвращению пылеобразования (связующие растворы, озеленение и др.).

Техническое обслуживание и ремонт горных машин с дизельным двигателем должны выполняться в соответствии с порядком организации и ведения контроля за обеспечением безопасных уровней выбросов отработавших газов горных машин с дизельным приводом на открытых горных работах или должны применяться способы нейтрализации выхлопных газов.

Организация должна проводить систематический контроль за содержанием вредных примесей в выхлопных газах.

3.9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ

Настоящей проектной документацией предусматривается отработка основного объема запасов геологического участка Западный и частичное вовлечение запасов геологического участка Северный Сугодинско-Огоджинской угленосной площади.

На участке недр планируется добыча углей марок Д, СС, Т, Г, ДГ, А и окисленного угля в общем объеме до 17000 тыс. т/год.

Настоящая документация предусматривает транспортировку добытого угля с участка открытых горных работ автосамосвалами на проектируемые перегрузочные пункты угля № 1 и № 2.

До 2026 года (включительно) добытый уголь в объеме до 9900 тыс. т/год транспортируется на проектируемый перегрузочный пункт № 1. С 2027 года перегрузочный пункт № 1 подрабатывается открытыми горными работами. С 2027 по 2037 года транспортировка угля в объеме до 17000 тыс. т/год предусматривается на проектируемый перегрузочный пункт № 2.

Настоящей документацией предусматривается отгрузка угля с перегрузочного пункта автотранспортом в 2024 году в объеме:

- на ж.-д. станцию Селемджа – 2470 тыс. т;
- потребителям (марка угля ДР) – 30 тыс. т.

В 2025 году предусматривается отгрузка угля с перегрузочного пункта автотранспортом:

- на ж.-д. станцию Селемджа – 1470 тыс. т;

- потребителям – 30 тыс. т в год (марка угля ДР);
- на обогатительные фабрики – 4000 тыс. т.

С 2026 года предусматривается отгрузка рядового угля с перегрузочного пункта автотранспортом: потребителям – 30 тыс. т/год (марка угля ДР), а оставшийся уголь в объеме до 16970 тыс. т в год (согласно календарному плану отработки) – на обогатительные фабрики.

Обогатительные фабрики суммарной проектной мощностью до 17 млн. т/год разрабатываются по отдельным проектам согласно техническим заданиям на проектирование.

3.9.1 ПРИЕМ И ОБРАБОТКА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

Добываемый уголь с участка открытых горных работ автосамосвалами Doosan Moxy MT-41, Scania P380, Sany SKT90S, LGMG MT86H и LGMG MT96H (или другими автосамосвалами с аналогичными техническими характеристиками и габаритными размерами, имеющими соответствующую разрешительную документацию) доставляется на проектируемые перегрузочные пункты № 1 и № 2.

До 2026 года (включительно) добытый уголь в объеме до 9900 тыс. т/год транспортируется на проектируемый перегрузочный пункт угля № 1. С 2027 года перегрузочный пункт угля № 1 подрабатывается открытыми горными работами. С 2027 по 2037 года транспортировка угля в объеме до 17000 тыс. т/год предусматривается на проектируемый перегрузочный пункт угля № 2.

Режим работы – 365 рабочих дня в году, две смены по 12 часов.

Проектируемые перегрузочные пункты угля по своему функциональному назначению идентичны и предусматривают:

- прием рядового угля марок СС, Д, Г, Т, ДГ, А и рядового окисленного угля с участка открытых горных работ;
- раздельное аккумулирование рядового угля разных марок и рядового окисленного угля в открытых штабелях;
- погрузку рядового угля марок СС, Д, Г, Т, ДГ, А и рядового окисленного угля в автотранспорт;
- качественный и количественный контроль отгружаемого товарного угля.

На площадке проектируемого перегрузочного пункта угля № 1 расположены следующие объекты:

- штабель рядового угля марки СС (кл. 0-300 мм), емкость 55 тыс. т (S=10300 м², Н=8 м);
- штабель рядового угля марки Д (кл. 0-300 мм), емкость 44 тыс. т (S=11000 м², Н=5 м);
- штабель рядового угля марки Г (кл. 0-300 мм), емкость 32 тыс. т (S=6000 м², Н=8 м);
- штабель рядового угля марки ОКІ (кл. 0-300 мм), емкость 4 тыс. т (S=1500 м², Н=4 м);
- штабель рядового угля марки Т (кл. 0-300 мм), емкость 2,5 тыс. т (S=1000 м², Н=4 м);
- штабель рядового угля марки ДГ (кл. 0-300 мм), емкость 2,5 тыс. т (S=1000 м², Н=4 м);
- штабель рядового угля марки А (кл. 0-300 мм), емкость 2,5 тыс. т (S=1000 м², Н=4 м);
- резервная площадка, емкость 10 тыс. т (площадью S=21500 м²);
- весы автомобильные;
- модульное здание оператора автомобильных весов;
- площадка для отбора проб;
- модульное здание обогрева и приема пищи;
- туалетная кабина «Аляска-1С» (2 шт).

На площадке проектируемого перегрузочного пункта угля № 2 расположены следующие объекты:

- штабель рядового угля марки СС (кл. 0-300 мм), емкость 250 тыс. т (S=43350 м², Н=8 м);
- штабель рядового угля марки Д (кл. 0-300 мм), емкость 200 тыс. т (S=442000 м², Н=5 м);
- штабель рядового угля марки Т (кл. 0-300 мм), емкость 18 тыс. т (S=6000 м², Н=4 м);
- штабель рядового угля марки ДГ (кл. 0-300 мм), емкость 18 тыс. т (S=6000 м², Н=4 м);

- штабель рядового угля марки ОКІ (кл. 0-300 мм), емкость 4 тыс. т (S=1500 м², Н=4 м);
- штабель рядового угля марки Т (кл. 0-300 мм), емкость 4 тыс. т (S=1500 м², Н=4 м);
- штабель рядового угля марки А (кл. 0-300 мм), емкость 2,5 тыс. т (S=1000 м², Н=4 м);
- резервная площадка, емкость 18,3 тыс. т (площадью S=45800 м²);
- резервная площадка, емкость 3,8 тыс. т (площадью S=9200 м²);
- резервная площадка, емкость 9,3 тыс. т (площадью S=2200 м²);
- резервная площадка, емкость 5,4 тыс. т (площадью S=13000 м²);
- весы автомобильные;
- модульное здание оператора автомобильных весов;
- площадка для отбора проб;
- модульное здание обогрева и приема пищи;
- туалетная кабина «Аляска-1С» (3 шт).

Объекты, возведенные на перегрузочном пункте угля № 1, после окончания периода его эксплуатации, подлежат переносу на перегрузочный пункт № 2, а именно:

- весы автомобильные;
- модульное здание оператора автомобильных весов;
- площадка для отбора проб;
- модульное здание обогрева и приема пищи;
- туалетная кабина «Аляска-1С» (2 шт).

Контроль качества добываемого угля производится от каждой партии угля, поступающего с участка открытых горных работ на проектируемый перегрузочный пункт. Отбор проб добываемого угля осуществляется вручную специалистами отдела технического контроля (ОТК) из угольных забоев, а также со штабелей рядового угля на перегрузочном пункте рабочим-пробоотборщиком, согласно ГОСТ Р ИСО 18283-2010 «Уголь каменный и кокс. Ручной отбор проб» [44], ГОСТ Р 59248-2020 «Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лаборатор-

ных испытаний» [45]. Отбор проб угля и периодичность отбора выполняется согласно плану отбора проб, разработанному ОТК, из штабелей во время процесса их закладки.

Отбор проб товарной продукции для вывоза потребителям производится на перегрузочном пункте вручную рабочим-пробоотборщиком, согласно ГОСТ Р 59248-2020 [45], ГОСТ Р ИСО 18283-2010 [44] из кузова автосамосвала SITRAK C7H 8×4 ZZ3316V466ME с площадки для отбора проб.

Контроль количества товарной продукции, отгружаемой автосамосвалами с проектируемых перегрузочных пунктов угля № 1 и № 2, осуществляется на весах автомобильных СКАТ-100/2(1/6) грузоподъемностью 100 т.

3.9.2 ПОГРУЗОЧНО-СКЛАДСКОЙ КОМПЛЕКС

На площадке проектируемого перегрузочного пункта угля № 1 расположены следующие штабели и площадки размещения угля:

- штабель рядового угля марки СС (кл. 0-300 мм), емкость 55 тыс. т ($S=10300 \text{ м}^2$, $H=8 \text{ м}$);
- штабель рядового угля марки Д (кл. 0-300 мм), емкость 44 тыс. т ($S=11000 \text{ м}^2$, $H=5 \text{ м}$);
- штабель рядового угля марки Г (кл. 0-300 мм), емкость 32 тыс. т ($S=6000 \text{ м}^2$, $H=8 \text{ м}$);
- штабель рядового угля марки ОКІ (кл. 0-300 мм), емкость 4 тыс. т ($S=1500 \text{ м}^2$, $H=4 \text{ м}$);
- штабель рядового угля марки Т (кл. 0-300 мм), емкость 2,5 тыс. т ($S=1000 \text{ м}^2$, $H=4 \text{ м}$);
- штабель рядового угля марки ДГ (кл. 0-300 мм), емкость 2,5 тыс. т ($S=1000 \text{ м}^2$, $H=4 \text{ м}$);
- штабель рядового угля марки А (кл. 0-300 мм), емкость 2,5 тыс. т ($S=1000 \text{ м}^2$, $H=4 \text{ м}$);
- резервная площадка, емкость 10 тыс. т (площадью $S=21500 \text{ м}^2$).

Общая емкость всех угольных штабелей на проектируемом перегрузочном пункте угля № 1 составляет 142,5 тыс. т. Период обновления угля в штабелях рядового угля составит 5 суток.

На площадке проектируемого перегрузочного пункта угля № 2 расположены следующие штабели и площадки размещения угля:

- штабель рядового угля марки СС (кл. 0-300 мм), емкость 250 тыс. т (S=43350 м², Н=8 м);
- штабель рядового угля марки Д (кл. 0-300 мм), емкость 200 тыс. т (S=44200 м², Н=5 м);
- штабель рядового угля марки Т (кл. 0-300 мм), емкость 18 тыс. т (S=6000 м², Н=4 м);
- штабель рядового угля марки ДГ (кл. 0-300 мм), емкость 18 тыс. т (S=6000 м², Н=4 м);
- штабель рядового угля марки ОКІ (кл. 0-300 мм), емкость 4 тыс. т (S=1500 м², Н=4 м);
- штабель рядового угля марки Т (кл. 0-300 мм), емкость 4 тыс. т (S=1500 м², Н=4 м);
- штабель рядового угля марки А (кл. 0-300 мм), емкость 2,5 тыс. т (S=1000 м², Н=4 м);
- резервная площадка, емкость 18,3 тыс. т (площадью S=45800 м²);
- резервная площадка, емкость 3,8 тыс. т (площадью S=9200 м²);
- резервная площадка, емкость 9,3 тыс. т (площадью S=22000 м²);
- резервная площадка, емкость 5,4 тыс. т (площадью S=13000 м²).

Общая емкость всех угольных штабелей на проектируемом перегрузочном пункте угля № 2 составляет 496,5 тыс. т. Период обновления угля в штабелях рядового угля составит 10,6 суток.

Высота штабелей угля каждой марки на перегрузочных пунктах принята с учетом группы углей по склонности к окислению согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности при обогащении и брикетировании углей» [46].

Штабели формируются с углом естественного откоса (среднее значение) – 37 град.

Для предотвращения самовозгорания угля необходимо систематически контролировать температуру. Для освежения угля длительного хранения, охлаждения разогревшегося и складирования некондиционного угля, согласно федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности при обогащении и брикетировании углей» [46], на проектируемых перегрузочных пунктах угля предусматриваются резервная площадки:

– на перегрузочном пункте угля № 1: площадью 21500 м² и емкостью 10,6 тыс. т, что вмещает не менее 7,4 % полезной емкости угольных штабелей. Высота размещения разогревшегося и некондиционного угля на резервной площадке не более 0,5 м;

– на перегрузочном пункте угля № 2: суммарной площадью 90000 м² и емкостью 36,8 тыс. т, что вмещает 7,4 % полезной емкости угольных штабелей. Высота размещения разогревшегося и некондиционного угля на резервной площадке не более 0,5 м.

Формирование штабелей осуществляется бульдозерами Shantui SD32.

Из штабелей рядовой уголь отгружается фронтальными колесными погрузчиками SANY SW966K1 в автосамосвалы SITRAK C7H 8×4 ZZ3316V466ME.

Настоящей документацией предусматривается отгрузка рядового угля с перегрузочного пункта автотранспортом в 2024 году в объеме:

- на ж.-д. станцию Селемджа – 1470 тыс. т;
- на обогатительную фабрику – 1000 тыс. т;
- потребителям (марка угля ДР) – 30 тыс. т.

С 2025 года предусматривается отгрузка рядового угля с перегрузочного пункта автотранспортом: потребителям – 30 тыс. т/год (марка угля ДР), а оставшийся уголь в объеме до 16970 тыс. т в год (согласно календарному плану отработки) – на обогатительную фабрику.

Обогатительная фабрика проектной мощностью до 17 млн. т/год разрабатывается по отдельному проекту согласно техническому заданию на проектирование.

3.9.3 ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПУНКТАХ УГЛЯ

3.9.3.1 Выемочно-погрузочное и транспортное оборудование

На проектируемых перегрузочных пунктах угля основным оборудованием для организации погрузочно-разгрузочных работ и для формирования угля являются фронтальные колесные погрузчики SANY SW966K1 и бульдозеры Shantui SD32.

Техническая характеристика фронтального колесного погрузчика SANY SW966K1 и бульдозера Shantui SD32 представлена в таблице 3.37.

Согласно расчетам, для обеспечения работы перегрузочного пункта угля необходимо следующее количество техники:

- а) бульдозеров Shantui SD32:
 - для перегрузочного пункта угля № 1 – до 4 шт;
 - для перегрузочного пункта угля № 2 – до 7 шт;
- б) фронтальных колесных погрузчиков SANY SW966K1:
 - для перегрузочного пункта угля № 1 – до 6 шт;
 - для перегрузочного пункта угля №2 – до 10 шт.

Таблица 3.37 – Техническая характеристика основного выемочно-погрузочного оборудования на перегрузочных пунктах угля

Наименование показателя	Значение	Общий вид
SANY SW966K1		
Геометрическая вместимость ковша, м ³	6,0	
Номинальная грузоподъемность, кг	6000	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	178 (242)	
Высота разгрузки ковша, мм	3500	
Минимальный радиус поворота, мм	6180	
Габаритные размеры:		
– длина, мм	9140	
– ширина, мм	3010	
– высота, мм	3470	
Масса, кг	21350	
Shantui SD32		
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	235 (320)	
Емкость отвала, м ³	7	
Заглубление отвала, мм	630	
Габаритные размеры (рабочие положение):		
– длина, мм	6610	
– ширина, мм	4130	
– высота, мм	3760	
Масса, кг	34500	

Из штабелей рядовой уголь отгружается фронтальными колесными погрузчиками SANY SW966K1 в автосамосвалы SITRAK C7H 8×4 ZZ3316V466ME.

Для транспортировки рядового угля с проектируемых перегрузочных пунктов используются автосамосвалы SITRAK C7H 8×4 ZZ3316V466ME. Техническая характеристика автосамосвала SITRAK C7H 8×4 ZZ3316V466ME представлена в таблице 3.38.

Таблица 3.38 – Техническая характеристика самосвала SITRAK C7H 8×4 ZZ3316V466ME

Наименование показателя	Значение	Общий вид
Геометрическая вместимость кузова, м ³	38	
Грузоподъемность, т	30	
Мощность двигателя, л.с.	480	
Габаритные размеры		
– длина, мм	11450	
– ширина, мм	2550	
– высота, мм	4000	

Допускается применять на перегрузочных пунктах угля другие модели техники с аналогичными техническими характеристиками и габаритными размерами, имеющими соответствующую разрешительную документацию.

3.9.3.2 Весы автомобильные «СКАТ-100/2(1/6)»

На проектируемом перегрузочном пункте угля № 1 отгрузка угля производится автомобильным транспортом через автомобильные весы «СКАТ-100/2(1/6)». После окончания периода эксплуатации перегрузочного пункта угля № 1, весы подлежат переносу на перегрузочный пункт угля № 2 для дальнейшей эксплуатации.

Весы предназначены для взвешивания автомобилей общей массой до 100 т. Весы устанавливаются на ж. б. фундаменте.

Регулирование движения транспортных средств, при взвешивании на весах, осуществляется с помощью системы управления движением на основе светофоров. Для регистрации взвешиваемого автотранспорта предусмотрена система видеофиксации с фиксацией кадров и распознаванием номеров автотранспорта. Управление автовесами, системой видеофиксации и системой управления движением выведено на автоматизированное рабочее место, предусмотренное в

модульном здании оператора автомобильных весов. Контроль количества отгружаемого угля ведет весовщик автомобильных весов. Техническая характеристика весов автомобильных «СКАТ-100/2(1/6)» приведена в таблице 3.39.

Таблица 3.39 – Техническая характеристика весов автомобильных «СКАТ-100/2(1/6)»

Наименование показателя	Значение	Общий вид
Тип взвешивания	статическое	
Наибольший предел взвешивания, т	100	
Наименьший предел взвешивания, т	1	
Напряжение, В	220	
Потребляемая мощность, В·А, не более	1000	
Габаритные размеры платформы грузоприемного устройства, мм:		
– длина	6000	
– ширина	3150	
– высота	510	
Масса, кг	15000	

3.9.3.3 Площадка для отбора проб с автотранспорта

Для отбора точечных проб угля из кузова автосамосвала SITRAK C7H 8×4 ZZ3316V466ME на проектируемом перегрузочном пункте угля № 1 устанавливаются площадки обслуживания АДК-ПО-02-А с трапом переходным АДК-4-ТП-4.

После окончания периода эксплуатации перегрузочного пункта угля № 1, площадка для отбора проб подлежит переносу на перегрузочный пункт угля № 2 для дальнейшей эксплуатации.

Техническая характеристика площадки обслуживания АДК-ПО-02-А с трапом переходным АДК-4-ТП-4 приведена в таблице 3.40.

Таблица 3.40 – Техническая характеристика площадки обслуживания АДК-ПО-02-А с трапом переходным АДК-4-ТП-4

Наименование показателя	Значение	Общий вид площадки с трапом переходным
<i>Площадка обслуживания АДК-ПО-02-А</i>		<p>Рабочее положение трапа</p> 
Рабочая нагрузка на настил рамы площадки обслуживания, Н (кгс), не более	3340 (334)	
Рабочая нагрузка на лестничный марш, Н (кгс), не более	3270 (327)	
Рабочая нагрузка на ступень маршевой лестницы, Н (кгс), не более	1200 (120)	
Рабочая нагрузка на ограждение маршевой лестницы, Н (кгс), не более	300 (30)	
Высота от основания до настила площадки, мм	3700	
Высота от основания до верха ограждения площадки, мм	4950	
Масса площадки, кг	495	
<i>Трап переходный АДК-4-ТП-4</i>		
Ширина ступени, мм	700	
Рабочая зона, мм	2170	
Количество подвижных ступеней, шт	4	
Усилие, прикладываемое к мостику для приведения его в: - гаражное положение, Н (кгс) - рабочее положение, Н (кгс)	300 (30) 100 (10)	
Рабочая нагрузка на мостик, Н (кгс)	2090 (209)	
Время приведения мостика в рабочее положение, с, не более	10	
Масса трапа, кг	250	

Для обеспечения безопасности нахождения в кузове самосвала настоящая документация предусматривает вблизи площадки обслуживания опорные металлоконструкции с трубой для крепления страховочного троса.

3.9.4 МОДУЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ

Для организации питания, обогрева и отдыха, а также для размещения рабочего места оператора автомобильных весов на перегрузочных пунктах угля № 1 и № 2 предусмотрены следующие модульные здания:

- а) на перегрузочном пункте угля № 1:
 - оператора автомобильных весов;
 - для обогрева и приема пищи;
 - теплая туалетная кабина «Аляска-1С» (2 шт).
- б) на перегрузочном пункте угля № 2:
 - оператора автомобильных весов (перенос с перегрузочного пункта угля № 1);
 - для обогрева и приема пищи (перенос с перегрузочного пункта угля № 1);
 - теплая туалетная кабина «Аляска-1С» (3 шт, из них две переносятся с перегрузочного пункта угля № 1, а одна устанавливается дополнительно).

На контрольно-пропускном пункте, размещенном на въезде на территорию предприятия предусмотрены модульные здания:

- здание контрольно-пропускного пункта;
- теплая туалетная кабина «Аляска-1С» (1 шт).

3.9.4.1 Операторная автовесов

Модульное здание оператора автомобильных весов предназначено для размещения рабочего места оператора автомобильных весов. Размер здания в плане: длина – 6,00 м, ширина – 2,50 м.

Для регистрации данных, поступающих с автомобильных весов, в модульном здании установлен программно-технический комплекс.

3.9.4.2 Здание обогрева и приема пищи

Для организации питания, обогрева и отдыха рабочих перегрузочного пункта угля предусмотрено модульное здание для обогрева и приема пищи. Размер здания в плане: длина – 8,00 м, ширина – 2,45 м.

Модульное здание для обогрева и приема пищи включает в себя следующие помещения:

- гардероб;
- помещение приема пищи и обогрева;
- тамбур.

Согласно СП 44.13330.2011 [47], оборачиваемость одного посадочного места в помещении приема пищи составляет три раза за час.

3.9.4.3 Здание контрольно-пропускного пункта. Шлагбаумы

Въезд на территорию объекта осуществляется через контрольно-пропускной пункт, оборудованный двумя автоматическим шлагбаумами F4CA-Стандарт-Арктик (по одному на каждую полосу движения). Кнопки управления шлагбаумами выведены в помещение охраны здания контрольно-пропускного пункта.

Шлагбаумы установлены на линии основного ограждения объекта.

Техническая характеристика автоматического шлагбаума F4CA-Стандарт-Арктик приведена в таблице 3.41.

Таблица 3.41 – Техническая характеристика автоматического шлагбаума F4CA-Стандарт-Арктик

Наименование показателя	Значение	Общий вид
Длина стрелы, м	3,5	
Номинальное напряжение сети, В	220	
Потребляемая мощность, Вт	170	
Время открытия, с	6	
Климатическое исполнение и категория размещения при эксплуатации по ГОСТ 15150-69 [48]	УХЛ1	
Класс защиты	IP 54	
Масса, кг	65	

Здание контрольно-пропускного пункта предназначено для размещения рабочего места охранника. Работниками службы охраны производится визуальный осмотр всего автотранспорта, проезжающего через контрольно-пропускной пункт.

Размер здания в плане: длина – 6,00 м, ширина – 2,45 м.

В состав здания контрольно-пропускного пункта входят следующие помещения:

- тамбур;
- помещение охраны.

Для визуального контроля и наблюдения территория перегрузочного пункта освещена, обеспечивается круглосуточное пребывание персонала.

3.9.4.4 Теплая туалетная кабина «Аляска-1С»

Теплая туалетная кабина «Аляска-1С» состоит из сборных стенок сэндвич-панелей, крыши и дна. Стыки панелей закрыты алюминиевыми профилями. Пол и потолок утеплены пенопластом. У дальней стенки туалетной кабины расположен бак отходов с крышкой унитаза и выходом вентиляционной трубы. Дверной проем и дверь окантована специальным профилем, обеспечивающим минимальные зазоры и двойное уплотнение (резиновый уплотнитель). Дверь имеет доводчик, защелку и внешний замок.

В комплектацию теплой туалетной кабины входят:

- светильник;
- обогреватель (электрический конвектор) мощностью 1 кВт;
- вытяжная труба с вытяжным вентилятором;
- держатель для туалетной бумаги;
- диспенсер для одноразовых полотенец;
- диспенсер для одноразовых сидений;
- крючок для одежды;
- диспенсер для жидкого мыла;
- вентиляционные жалюзи;
- раковина с ручком;
- автомат защиты.

Техническая характеристика теплой туалетной кабины «Аляска-1С», установленной на проектируемом перегрузочном пункте, представлена в таблице 3.42.

Таблица 3.42 – Техническая характеристика теплой туалетной кабины «Аляска-1С»

Наименование показателя	Значение	Общий вид
Емкость накопительного бака, л	250	
Потребляемая мощность, кВт	1	
Дверной проем, мм	750×1850	
Температурный диапазон эксплуатации кабины, °С	от минус 50 до плюс 40	
Габаритные размеры		
– длина, мм	1100	
– ширина, мм	1220	
– высота, мм	2300	
Масса, кг	220	

3.9.5 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.9.5.1 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по пожарной безопасности на перегрузочном пункте

Безопасные условия труда на проектируемом перегрузочном пункте угля предусмотрены проектными решениями, принятыми в соответствии с действующими нормами, правилами, инструкциями и указаниями по проектированию промышленных предприятий и складов, их строительству и эксплуатации.

Складирование угля должно производиться в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности при переработке, обогащении и брикетировании углей» [46].

При укладке угля и хранении не допускается попадание в штабеля отходов древесины, ветоши, бумаги, сена.

Площадка перегрузочного пункта угля должна быть оборудована первичными средствами пожаротушения и противопожарным инвентарем в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [49];
- СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» [50];

– ГОСТ 12.4.009-83 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание» [51];

– ППР-2012 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» [52].

Огнетушители располагаются на видных местах вблизи от выходов из помещений на вертикальные конструкции на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии от двери, достаточном для ее полного открывания. Размещение первичных средств пожаротушения не препятствует безопасной эвакуации людей. Также в легкодоступных местах установлены ящики с песком. Пожарные щиты и стенды должны обеспечивать удобство и оперативность съема (извлечения) закрепленных на них комплектующих изделий и соблюдение требований по их размещению. На каждом щите должен быть расположен следующий набор противопожарного инвентаря и первичных средств пожаротушения: лом – 1 шт, багор – 1 шт, ведро – 2 шт, лопата штыковая – 1 шт, лопата совковая – 1 шт, емкость для хранения воды – 1 шт.

Перегрузочный пункт угля должен иметь план противопожарных мероприятий. Инструкция и план противопожарных мероприятий должны быть размещены на видном месте. Обслуживающий персонал должен быть ознакомлен с ними под роспись.

Для предотвращения самовозгорания угля необходимо систематически контролировать температуру.

Контроль за состоянием угля в штабеле в случае длительного хранения осуществляется путем измерения температуры угля.

В случае, если температура угля в штабеле достигла 40 °С, контрольные замеры для углей всех групп производятся не реже двух раз в сутки.

При обнаружении в штабеле углей с температурой 60 °С и более или, при повышении температуры со скоростью 5 °С в сутки, необходимо немедленно принимать меры по ликвидации очага самовозгорания.

Особенно тщательно следует производить замеры температуры на глубине 1-2 м от поверхности штабеля. Для определения очагов самовозгорания угля в штабеле может применяться термощуп.

Внешними признаками появления очагов самонагрева угля в летнее время, весной и осенью служат:

- появление за ночь на поверхности штабеля, близкой к очагу самовозгорания, влажных пятен, исчезающих с восходом солнца;
- появление белых пятен, исчезающих при выпадении дождя;
- появление невысыхающих влажных пятен;
- появление озолившегося угля;
- появление пара и запаха продуктов разложения угля;
- искрение в ночное время.

В зимнее время внешним признаком появления очагов самонагрева служит появление проталин в снежном покрове (при наличии снежного покрова на штабелях).

При обнаружении появившихся в штабелях угля очагов самонагрева угля с температурой выше 30-35 °С принимаются следующие меры:

- производится немедленная отгрузка из штабеля нагретого угля в автосамосвалы;
- при невозможности такой отгрузки производится дополнительное уплотнение угля в районе очагов нагрева.

В случае, когда дополнительное уплотнение угля в районе очагов его нагрева не дало результатов, и температура угля, продолжая увеличиваться, доходит до 50-60 °С, необходимо немедленно приступить к удалению из штабеля всего нагретого угля, складывая его на свободном месте в отдельные штабеля высотой не более 1,5-2 м.

При возникновении очагов самонагрева угля с температурой 60 °С и выше, а также очагов загоревшегося угля принимаются следующие меры:

- производится удаление нагретого или загоревшегося угля из штабеля, причем уголь складывается на отдельную площадку тонким слоем высотой не более 0,5 м, и производится интенсивная поливка водой до полного тушения. Для предупреждения повторного самовозгорания угля он немедленно в охлажденном виде отгружается;
- при невозможности удаления угля из штабеля и его отгрузки применяется тушение очагов загоревшегося угля путем заливания очага горения водной суспензией гашеной извести 3-4 %.

3.9.5.2 Требования промышленной безопасности при работе с горно-транспортной техникой

При эксплуатации горно-транспортной техники и оборудования должны выполняться требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при переработке, обогащении и брикетировании углей», а также Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [23].

Вся самоходная техника (автосамосвалы, погрузчики и др.) должна иметь технические паспорта, содержащие их основные технические и эксплуатационные характеристики, а также сертификаты соответствия требованиям технических регламентов.

Техника должна быть укомплектована:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;
- упорами (башмаками) для подкладывания под колеса (для колесной техники);
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине;
- двумя зеркалами заднего вида;
- средствами связи;
- ремонтным инструментом, предусмотренным заводом-изготовителем.

На территории складирования угля при работе транспортно-погрузочных устройств должны соблюдаться следующие требования:

- запрещается нахождение посторонних лиц, автотранспорта и другой техники, и производство каких-либо работ на площадке, не связанных с технологией ведения разгрузочно-погрузочных работ. Люди не должны находиться на разгрузочной площадке, в рабочих зонах работы погрузчика и во всех случаях ближе 5 м от механизмов;
- подача автосамосвала на разгрузку должна осуществляться задним ходом;

– на линию автомобили могут выпускаться только при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, а также безопасность других работ, предусмотренных технологией применения автотранспорта, находятся в технически исправном состоянии. Они также должны иметь необходимый запас горючего;

– рабочие места машинистов погрузчиков, работающих на открытом складе, должны иметь кабины с обогревом и шумоизоляцией, а от вибрации – сиденья с виброгасящими прокладками;

– водители должны иметь при себе документ на право управления автомобилем.

Не разрешается оставлять самоходную технику с работающим двигателем и поднятым ножом или ковшом, а при работе – становиться на подвесную раму, нож или ковш, а также работа техники поперек крутых склонов при углах, не предусмотренных инструкцией завода-изготовителя.

Запрещается находиться под поднятым ножом или ковшом самоходной техники.

Для ремонта, смазки и регулировки техника должна быть установлена на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож или ковш опущен на землю или специально предназначенную опору.

В случае остановки техники на уклоне или подъеме вследствие технической неисправности водитель обязан принять меры, исключая самопроизвольное движение техники.

Во всех случаях при движении задним ходом должен подаваться звуковой сигнал.

Скорость и порядок движения автомобилей устанавливаются главным инженером (техническим руководителем) организации с учетом местных условий.

Автомобиль должен быть технически исправным и иметь два зеркала заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, в том числе звуковой прерывистый сигнал заднего хода.

На технологических дорогах движение автомобилей должно производиться без обгона.

3.9.5.3 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по промышленной безопасности при эксплуатации автомобильных весов

При эксплуатации оборудования должны выполняться требования Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при переработке, обогащении и брикетировании углей» [46].

К обслуживанию оборудования допускаются лица, имеющие документ, удостоверяющий право на выполнение обязанностей по профессии, и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Все электрооборудование должно быть надежно заземлено.

При эксплуатации оборудования должны соблюдаться «Правила устройства электроустановок» [53].

Скорость движения при въезде (съезде) автомобиля на платформу (с платформы) грузоприемного устройства должна быть не более 5 км/ч. Резкое торможение и ускорение автотранспорта при въезде (съезде) на платформу (с платформы) не допускается.

Въезд и съезд автомобиля на платформу автовесов разрешается только при включенном разрешающем сигнале светофора.

Проверку и техническое обслуживание датчиков весов, и ремонтные работы можно производить только при отключенном электропитании.

3.9.6 РЕМОНТНО-СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Ремонт и техническое обслуживание горнотранспортного оборудования подрядных организаций, занятого при производстве горных работ, производится силами подрядных организаций, с привлечением специализированной техники и оборудования. Текущее обслуживание и мелкий ремонт оборудования осуществляется на месте. При проведении работ по техническому обслуживанию техники на ремонтных площадках выполняются смазочные, регулировочные и при необходимости шиномонтажные работы.

Подлежащее ремонту оборудование перед началом работ очищается от содержащихся в нем загрязняющих веществ. Способ очистки оборудования должен исключать возможность воздействия вредных веществ на работающих и окружающую среду.

Ремонт и техническое обслуживание горнотранспортной техники производится с использованием мобильных средств механизации, переносных укрытий, приборов и другой необходимой оснастки. Работы, связанные с ремонтом техники, выполняются агрегатно-узловым методом на базе готовых запчастей и деталей оборудования путем замены изношенных и неисправных деталей на новые или восстановленные. Ремонт узлов и агрегатов техники выполняется в специализированных сервисных центрах и мастерских.

Сварочные работы при ремонте оборудования проводятся в соответствии с требованиями «Санитарных правил СП 2.2.3670-2020 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [54].

Освещение ремонтных площадок соответствует требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95» [55], ФНП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [23], а также отраслевым нормам и правилам искусственного освещения, разработанным и утвержденным в установленном порядке.

Для эвакуации неисправных автосамосвалов предусматривается использование тягачей-буксировщиков БелАЗ 7455, БелАЗ 7413, БелАЗ 7430.

Техническая характеристика тягачей-буксировщиков приведена в таблице 3.43. Представленные марки (модели) вспомогательного оборудования имеют сертификаты и/или декларации соответствия техническим регламентам (таблица 3.44).

Таблица 3.43 – Техническая характеристика тягачей-буксировщиков

Наименование показателя	Значение		
	БелАЗ 7455	БелАЗ 7413	БелАЗ 74306
Марка (модель) оборудования	БелАЗ 7455	БелАЗ 7413	БелАЗ 74306
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	522 (700)	1194 (1600)	1715 (2300)
Грузоподъемность, т	73,0	160,0	260,0
Габаритные размеры, м:	-	-	-
- длина	9,6	13,7	15,30
- ширина	5,3	6,4	8,40
- высота	5,0	5,9	6,20
Эксплуатационная масса, т	42,5	125,0	164,1
Общий вид			

Таблица 3.44 – Сведения о сертификатах и/или декларациях соответствия техническим регламентам тягачей-буксировщиков

Изготовитель	Марка (модель) оборудования	Номер сертификата или декларации соответствия	Орган по сертификации (номер аттестата аккредитации)	Срок действия
БелАЗ	7455	ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР010 117 00111	«АКАДЕМ-СЕРТ» (ВУ/112 117.01)	26.02.2025
	7413	ЕАЭС ВУ/112 11.01. ТР010 117 00002		04.03.2024
	74306			

Принятое оборудование может быть заменено на аналогичное оборудование других марок (моделей), имеющее сертификаты и/или декларации соответствия техническим регламентам.

Ремонт технологического оборудования проводится в соответствии с графиками обслуживания и ремонта оборудования согласно документации завода-изготовителя. Годовые и месячные графики ремонтов утверждает технический руководитель предприятия.

Работы, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, выполняются по наряду-допуску под непосредственным руководством лица технического надзора предприятия. На каждом объекте должен быть определен перечень таких работ, утвержденный техническим руководителем предприятия.

Обеспечение ГСМ

Обеспечение ГСМ осуществляется за счет приобретения ГСМ у сторонней организации. Хранение ГСМ на территории предприятия не предусматривается. Завоз и заправка ГСМ осуществляются специализированными автомобилями-бензовозами.

Для заправки горнотранспортного и вспомогательного оборудования на рабочем месте (в забое, на отвале) в настоящей проектной документации предусматривается использовать топливозаправщик АТЗ-56142.

Заправка автотранспортной техники дизельным топливом осуществляется топливозаправщиком, на площадке, расположенной на сформированном и спланированном участке Северного отвала, имеющего устойчивое твердое покрытие, без отклонений по вертикальной и горизонтальной оси более, чем на 5 градусов. Заправка экскаваторов и бульдозеров осуществляется непосредственно в местах работы оборудования (в забое и на отвале), топливозаправщиком. Размеры площадки для заправки горнотранспортного и вспомогательного оборудования должны обеспечивать размещение на ней топливозаправщика (8,5х2,5 м), заправляемого оборудования и места для свободного прохода людей (не менее 1,0 м).

Горно-транспортное и вспомогательное оборудование должно быть выведено из зоны ведения горных работ в безопасное место, рабочий орган (ковш) должен быть опущен на грунт, автосамосвал должен быть остановлен и заторможен ручным тормозом, установлены противооткатные упоры. При этом спереди и сзади следует устанавливать временные ограждения. Место заправки должно располагаться за пределами опасных зон и призмы возможного обрушения.

4 КАЧЕСТВО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

4.1 ОЖИДАЕМОЕ КАЧЕСТВО ДОБЫВАЕМОГО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

Качество добываемого угля по чистым угольным пачкам и с учетом внутреннего засорения принято из расчета средних значений «Геологического отчета с подсчетом запасов каменного угля на участке Огоджинский в лицензионных границах Сугодинско-Огоджинской угленосной площади в Селемджинском районе Амурской области, Лицензия БЛГ 15900 ТР (по состоянию на 01.01.2020 г.)» [3] (Протокол ГКЗ № 6351 от 07.05.2020 г. (приложение D, книга 2)).

Расчет ожидаемой зольности угольных пластов приведен в таблице 4.1 по состоянию на 20.09.2023 г. и в таблице 4.2 по состоянию на 01.01.2024 г.

Таблица 4.1 – Расчет ожидаемой зольности угольных пластов по состоянию на 20.09.2023 г.

Марка	Промышленные запасы угля, тыс. т	Зольность чистых угольных пачек, %	Добываемая угольная масса, тыс. т	Зольность пласта, %
1	2	3	4	5
Балансовые запасы	145190	29,0	159619	32,8
Окисленные	2695	28,1	3055	33,3
ОКІ	2695	28,1	3055	33,3
Марочные	142495	29,0	156564	32,8
А	1982	31,3	2060	32,5
Г	5296	23,4	6300	30,8
Д	30604	28,7	33949	33,2
ДГ	10066	28,5	11436	34,0
СС	79772	29,3	86448	32,5
Т	14775	30,4	16371	34,0
Забалансовые запасы	3114	28,1	3520	32,2
Окисленные	95	24,6	126	38,1
ОКІ	95	24,6	126	38,1
Марочные	3019	28,2	3394	32,0
А	267	31,5	328	35,9
Г	649	21,5	725	28,0
Д	181	30,0	197	32,4

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
ДГ	146	27,2	158	30,9
СС	556	29,1	611	32,6
Т	1220	30,5	1375	33,1
Пласт XII				
Балансовые запасы	1495	27,9	1656	31,6
Окисленные	218	27,0	235	30,5
ОКІ	218	27,0	235	30,5
Марочные	1277	28,1	1421	31,8
Д	86	27,4	93	31,5
СС	824	27,2	890	31,0
Т	367	30,4	438	33,5
Пласт XII н.п.				
Балансовые запасы	3815	28,9	5497	43,4
Окисленные	363	28,4	515	42,5
ОКІ	363	28,4	515	42,5
Марочные	3452	29,0	4982	43,5
СС	2102	28,7	3007	43,0
Т	1350	29,4	1975	44,2
Забалансовые запасы	97	30,0	144	45,2
Окисленные	56	30,0	83	45,2
ОКІ	56	30,0	83	45,2
Марочные	41	30,0	61	45,2
СС	41	30,0	61	45,2
Пласт XI				
Балансовые запасы	154	18,6	154	18,6
Окисленные	3	18,6	3	18,6
ОКІ	3	18,6	3	18,6
Марочные	151	18,6	151	18,6
Г	37	18,6	37	18,6
Д	114	18,6	114	18,6
Забалансовые запасы	49	13,7	61	26,6
Окисленные	1	13,2	1	19,4
ОКІ	1	13,2	1	19,4
Марочные	48	13,7	60	26,7
Г	48	13,7	60	26,7
Пласт X				
Балансовые запасы	687	17,3	793	26,7
Окисленные	34	14,3	41	26,6
ОКІ	34	14,3	41	26,6
Марочные	653	17,4	752	26,7

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Г	653	17,4	752	26,7
Забалансовые запасы	377	16,2	438	26,0
Окисленные	18	12,6	22	27,8
ОКІ	18	12,6	22	27,8
Марочные	359	16,4	416	25,9
Г	359	16,4	416	25,9
Пласт X н.п.				
Забалансовые запасы	43	20,9	43	20,9
Окисленные	20	20,9	20	20,9
ОКІ	20	20,9	20	20,9
Марочные	23	20,9	23	20,9
Г	23	20,9	23	20,9
Пласт IXв				
Балансовые запасы	898	24,8	987	26,5
Окисленные	12	24,6	12	25,7
ОКІ	12	24,6	12	25,7
Марочные	886	24,8	975	26,5
ДГ	503	25,1	533	26,5
СС	383	24,3	442	26,5
Забалансовые запасы	85	24,4	86	24,7
Марочные	85	24,4	86	24,7
ДГ	55	25,1	56	25,5
СС	30	23,2	30	23,2
Пласт IXб				
Балансовые запасы	259	27,3	278	30,5
Окисленные	30	27,3	37	35,6
ОКІ	30	27,3	37	35,6
Марочные	229	27,3	241	29,7
ДГ	229	27,3	241	29,7
Пласт IX				
Балансовые запасы	8886	25,1	10289	30,7
Окисленные	69	23,5	84	31,9
ОКІ	69	23,5	84	31,9
Марочные	8817	25,1	10205	30,7
Г	516	24,6	642	34,0
Д	1410	22,6	1743	31,1
СС	5491	26,0	6245	30,8
Т	1400	24,5	1575	28,8
Пласт IX в.п.				
Балансовые запасы	9675	29,8	10757	33,1

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Окисленные	549	27,6	630	32,4
ОКІ	549	27,6	630	32,4
Марочные	9126	29,9	10127	33,1
А	64	29,1	83	33,4
Г	461	24,8	569	33,0
Д	1632	31,0	1837	34,6
ДГ	154	26,1	173	29,4
СС	5904	30,5	6441	33,2
Т	911	27,4	1024	30,6
Забалансовые запасы	47	21,9	56	27,7
Марочные	47	21,9	56	27,7
СС	45	21,8	54	27,7
Т	2	24,0	2	28,8
Пласт ІХ в.п.-1				
Балансовые запасы	856	28,7	864	29,1
Марочные	856	28,7	864	29,1
А	304	31,4	304	31,4
Д	217	23,1	225	25,1
СС	233	30,0	233	30,0
Т	102	29,4	102	29,4
Пласт ІХ в.п.-1-1				
Балансовые запасы	483	34,8	564	36,3
Марочные	483	34,8	564	36,3
Т	483	34,8	564	36,3
Забалансовые запасы	127	34,8	148	36,3
Марочные	127	34,8	148	36,3
Т	127	34,8	148	36,3
Пласт ІХ в.п.-1-2				
Балансовые запасы	715	36,9	715	36,9
Марочные	715	36,9	715	36,9
Т	715	36,9	715	36,9
Забалансовые запасы	107	36,9	107	36,9
Марочные	107	36,9	107	36,9
Т	107	36,9	107	36,9
Пласт ІХ в.п.-2				
Балансовые запасы	2848	28,7	2992	30,1
Окисленные	8	16,7	8	17,3
ОКІ	8	16,7	8	17,3
Марочные	2840	28,7	2984	30,1
Д	68	18,3	85	29,7

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
ДГ	4	35,5	4	35,5
СС	1858	26,6	1980	28,5
Т	910	33,7	915	33,8
Забалансовые запасы	599	29,1	599	29,1
Марочные	599	29,1	599	29,1
СС	112	31,0	112	31,0
Т	487	28,7	487	28,7
Пласт IX в.п.-2-1				
Балансовые запасы	232	30,6	232	30,6
Марочные	232	30,6	232	30,6
Т	232	30,6	232	30,6
Пласт IX в.п.-2-2				
Балансовые запасы	492	32,9	492	32,9
Марочные	492	32,9	492	32,9
СС	19	32,9	19	32,9
Т	473	32,9	473	32,9
Пласт IX н.п.				
Балансовые запасы	9912	25,8	11185	30,4
Окисленные	343	29,0	374	32,5
ОКІ	343	29,0	374	32,5
Марочные	9569	25,7	10811	30,3
Г	2464	23,1	2960	30,2
Д	1451	24,3	1599	27,4
СС	4404	27,0	4913	31,3
Т	1250	28,0	1339	30,8
Забалансовые запасы	104	24,0	124	31,0
Марочные	104	24,0	124	31,0
Г	23	21,5	28	28,1
СС	80	24,8	94	31,7
Т	1	22,2	2	39,0
Пласт IX н.п.-1				
Балансовые запасы	3145	33,4	3399	36,5
Окисленные	41	37,1	41	37,4
ОКІ	41	37,1	41	37,4
Марочные	3104	33,4	3358	36,4
Д	471	28,6	493	30,3
СС	2194	34,5	2375	37,1
Т	439	32,8	490	39,4
Забалансовые запасы	399	29,1	491	33,6
Марочные	399	29,1	491	33,6

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Д	50	35,0	50	35,0
СС	19	28,3	24	32,1
Т	330	28,3	417	33,5
Пласт IX н.п.-2				
Балансовые запасы	1952	31,1	2135	33,4
Окисленные	2	21,7	2	21,7
ОКІ	2	21,7	2	21,7
Марочные	1950	31,1	2133	33,4
Г	157	34,5	163	35,0
Д	144	27,6	172	30,9
СС	1261	31,4	1368	33,7
Т	388	30,2	430	32,9
Забалансовые запасы	376	34,6	428	37,2
Марочные	376	34,6	428	37,2
Г	154	35,0	154	35,0
Д	1	35,0	1	35,0
СС	99	34,8	105	36,1
Т	122	33,9	168	40,0
Пласт IX н.п.-2-1				
Балансовые запасы	94	32,9	94	32,9
Марочные	94	32,9	94	32,9
А	94	32,9	94	32,9
Забалансовые запасы	21	32,9	21	32,9
Марочные	21	32,9	21	32,9
А	21	32,9	21	32,9
Пласт IX н.п.-2-2				
Балансовые запасы	225	32,1	225	32,1
Марочные	225	32,1	225	32,1
СС	51	32,1	51	32,1
Т	174	32,1	174	32,1
Забалансовые запасы	20	32,1	20	32,1
Марочные	20	32,1	20	32,1
Т	20	32,1	20	32,1
Пласт IX-I				
Балансовые запасы	734	26,0	850	32,2
Окисленные	32	28,3	32	28,3
ОКІ	32	28,3	32	28,3
Марочные	702	25,9	818	32,4
Д	377	27,1	410	31,0
СС	325	24,4	408	33,8

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Забалансовые запасы	5	29,3	7	41,7
Марочные	5	29,3	7	41,7
Д	5	29,3	7	41,7
Пласт VIIIв				
Балансовые запасы	131	26,5	131	26,5
Марочные	131	26,5	131	26,5
ДГ	131	26,5	131	26,5
Пласт VIIIв в.п.				
Балансовые запасы	543	33,0	713	41,6
Окисленные	4	33,0	5	34,7
ОКІ	4	33,0	5	34,7
Марочные	539	33,0	708	41,6
ДГ	539	33,0	708	41,6
Забалансовые запасы	19	33,0	24	46,0
Марочные	19	33,0	24	46,0
ДГ	19	33,0	24	46,0
Пласт VIIIв н.п.				
Балансовые запасы	1014	24,0	1347	36,4
Окисленные	20	23,9	24	31,4
ОКІ	20	23,9	24	31,4
Марочные	994	24,0	1323	36,5
Г	441	24,1	585	35,7
ДГ	553	23,9	738	37,1
Забалансовые запасы	4	24,3	5	40,9
Марочные	4	24,3	5	40,9
Г	4	24,3	5	40,9
Пласт VIIIб				
Балансовые запасы	77	21,5	89	26,6
Окисленные	12	21,6	16	28,6
ОКІ	12	21,6	16	28,6
Марочные	65	21,5	73	26,1
Д	61	21,6	68	25,6
ДГ	4	20,6	5	33,4
Забалансовые запасы	1	20,6	1	33,4
Марочные	1	20,6	1	33,4
ДГ	1	20,6	1	33,4
Пласт VIIIб в.п.				
Балансовые запасы	1445	29,1	1591	34,0
Окисленные	38	30,3	38	30,3
ОКІ	38	30,3	38	30,3

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Марочные	1407	29,1	1553	34,1
Г	134	28,5	159	35,6
Д	672	29,0	726	33,6
ДГ	432	28,8	499	35,6
СС	169	30,6	169	30,6
Забалансовые запасы	64	26,4	68	27,5
Марочные	64	26,4	68	27,5
Г	8	26,5	9	28,0
ДГ	56	26,4	59	27,4
Пласт VIIIб н.п.				
Балансовые запасы	163	21,3	170	23,5
Окисленные	12	21,3	12	21,3
ОКІ	12	21,3	12	21,3
Марочные	151	21,3	158	23,7
Д	151	21,3	158	23,7
Забалансовые запасы	19	21,3	19	21,3
Марочные	19	21,3	19	21,3
Д	19	21,3	19	21,3
Пласт VIIIа				
Балансовые запасы	279	28,0	280	28,1
Окисленные	3	26,7	3	29,7
ОКІ	3	26,7	3	29,7
Марочные	276	28,0	277	28,1
ДГ	82	26,7	83	27,0
СС	194	28,6	194	28,6
Пласт VIIIа в.п.				
Балансовые запасы	45	30,9	45	30,9
Марочные	45	30,9	45	30,9
ДГ	45	30,9	45	30,9
Пласт VIIIа н.п.				
Балансовые запасы	456	25,5	456	25,5
Марочные	456	25,5	456	25,5
Г	433	25,5	433	25,5
СС	23	25,5	23	25,5
Забалансовые запасы	30	25,5	30	25,5
Марочные	30	25,5	30	25,5
Г	30	25,5	30	25,5
Пласт VIII-1				
Балансовые запасы	9181	26,5	9556	29,6
Окисленные	246	24,4	259	26,8

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
ОКІ	246	24,4	259	26,8
Марочные	8935	26,5	9297	29,7
А	26	32,1	26	32,1
Д	20	25,8	22	27,8
ДГ	1446	26,0	1584	33,2
СС	7443	26,6	7665	28,9
Пласт VIII-1 в.п.				
Балансовые запасы	575	31,0	616	32,6
Окисленные	7	31,2	7	31,2
ОКІ	7	31,2	7	31,2
Марочные	568	31,0	609	32,6
Д	283	29,3	324	32,6
СС	285	32,7	285	32,7
Забалансовые запасы	60	29,3	68	32,6
Марочные	60	29,3	68	32,6
Д	60	29,3	68	32,6
Пласт VIII-1 н.п.				
Балансовые запасы	4247	30,5	4326	31,4
Окисленные	153	31,1	153	31,1
ОКІ	153	31,1	153	31,1
Марочные	4094	30,5	4173	31,5
ДГ	1455	31,1	1484	32,1
СС	2639	30,1	2689	31,1
Забалансовые запасы	50	27,9	50	27,9
Марочные	50	27,9	50	27,9
СС	50	27,9	50	27,9
Пласт VIII-2				
Балансовые запасы	4531	32,5	5244	36,5
Окисленные	66	30,4	68	31,3
ОКІ	66	30,4	68	31,3
Марочные	4465	32,5	5176	36,5
ДГ	558	32,0	712	37,2
СС	3907	32,6	4464	36,4
Забалансовые запасы	4	30,9	4	30,9
Марочные	4	30,9	4	30,9
ДГ	3	30,3	3	30,3
СС	1	32,8	1	32,8
Пласт VIII-2 в.п.				
Балансовые запасы	173	29,5	191	34,4
Окисленные	5	28,1	6	37,2

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
ОКІ	5	28,1	6	37,2
Марочные	168	29,5	185	34,3
Д	88	30,5	92	31,7
ДГ	57	28,2	70	39,6
СС	23	29,1	23	29,1
Пласт VIII-2 н.п.				
Балансовые запасы	2699	29,1	3041	33,9
Окисленные	22	29,5	23	31,0
ОКІ	22	29,5	23	31,0
Марочные	2677	29,1	3018	34,0
Д	346	29,4	398	36,3
ДГ	1226	28,7	1466	35,7
СС	1105	29,5	1154	31,0
Забалансовые запасы	2	29,4	3	30,7
Марочные	2	29,4	3	30,7
ДГ	2	29,4	3	30,7
Пласт VII				
Балансовые запасы	10542	23,5	11418	28,0
Окисленные	76	26,1	78	27,5
ОКІ	76	26,1	78	27,5
Марочные	10466	23,5	11340	28,0
А	64	17,9	64	17,9
Д	4664	23,8	5102	28,8
ДГ	497	23,2	533	27,3
СС	4716	23,1	5051	27,2
Т	525	24,3	590	29,9
Забалансовые запасы	7	21,7	9	28,2
Марочные	7	21,7	9	28,2
Д	7	21,7	9	28,2
Пласт VII в.п.				
Балансовые запасы	3908	27,4	3942	27,7
Окисленные	26	24,5	26	24,5
ОКІ	26	24,5	26	24,5
Марочные	3882	27,4	3916	27,7
А	88	31,5	92	32,9
Д	575	28,6	575	28,6
ДГ	227	23,1	239	24,5
СС	1559	26,8	1562	26,9
Т	1433	28,0	1448	28,4
Забалансовые запасы	35	29,0	35	29,0

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Марочные	35	29,0	35	29,0
Д	7	28,8	7	28,8
СС	4	29,4	4	29,4
Т	24	29,0	24	29,0
Пласт VII н.п.				
Балансовые запасы	7743	30,6	7863	31,0
Окисленные	14	32,2	14	32,2
ОКІ	14	32,2	14	32,2
Марочные	7729	30,6	7849	31,0
А	967	33,0	996	33,6
Д	1596	30,8	1638	31,1
ДГ	123	21,9	123	21,9
СС	3077	28,2	3082	28,2
Т	1966	33,8	2010	34,3
Забалансовые запасы	30	30,2	30	30,2
Марочные	30	30,2	30	30,2
Д	23	30,2	23	30,2
СС	7	30,0	7	30,0
Пласт V-VI-3				
Балансовые запасы	3071	27,8	3390	30,8
Окисленные	9	29,8	13	41,8
ОКІ	9	29,8	13	41,8
Марочные	3062	27,8	3377	30,8
Д	378	35,3	447	41,3
СС	2684	26,7	2930	29,2
Пласт V-VI-3 в.п.				
Балансовые запасы	3095	21,8	3194	23,5
Марочные	3095	21,8	3194	23,5
А	141	23,3	141	23,3
ДГ	213	20,6	213	20,6
СС	2593	21,7	2680	23,5
Т	148	23,1	160	27,1
Пласт V-VI-3 н.п.				
Балансовые запасы	616	31,1	790	39,2
Окисленные	3	37,1	3	37,1
ОКІ	3	37,1	3	37,1
Марочные	613	31,1	787	39,2
Д	74	36,6	74	36,6
СС	539	30,3	713	39,4

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Пласт V-VI-3+VII				
Балансовые запасы	67	31,0	73	32,5
Марочные	67	31,0	73	32,5
СС	67	31,0	73	32,5
Пласт V-VI-4				
Балансовые запасы	1100	29,8	1362	40,0
Марочные	1100	29,8	1362	40,0
Д	607	28,6	775	40,8
ДГ	41	32,2	52	41,1
СС	452	31,3	535	38,6
Забалансовые запасы	1	30,6	1	30,6
Марочные	1	30,6	1	30,6
ДГ	1	30,6	1	30,6
Пласт V-VI-3 н.п.+4				
Балансовые запасы	738	30,7	881	38,4
Марочные	738	30,7	881	38,4
Д	731	30,7	869	38,3
ДГ	7	31,0	12	45,0
Забалансовые запасы	2	31,0	2	45,0
Марочные	2	31,0	2	45,0
ДГ	2	31,0	2	45,0
Пласт V-VI-3+4				
Балансовые запасы	4978	28,5	6072	37,6
Окисленные	2	36,1	2	39,7
ОКІ	2	36,1	2	39,7
Марочные	4976	28,5	6070	37,6
Д	2457	27,7	3005	37,1
ДГ	6	29,6	6	34,8
СС	2391	29,0	2907	37,9
Т	122	35,7	152	39,4
Пласт V-VI-5				
Балансовые запасы	2601	31,8	3048	39,3
Окисленные	47	30,9	54	38,7
ОКІ	47	30,9	54	38,7
Марочные	2554	31,8	2994	39,3
Д	1758	30,2	2084	38,6
ДГ	98	32,0	116	39,4
СС	547	35,7	626	41,4
Т	151	35,9	168	40,5
Забалансовые запасы	16	31,6	22	41,9

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Марочные	16	31,6	22	41,9
Д	9	31,4	13	41,2
ДГ	7	31,9	9	42,8
Пласт V-VI-5 в.п.				
Балансовые запасы	524	39,8	524	39,8
Марочные	524	39,8	524	39,8
СС	524	39,8	524	39,8
Пласт V-VI-5 н.п.				
Балансовые запасы	722	28,0	839	35,0
Окисленные	2	27,9	2	27,9
ОКІ	2	27,9	2	27,9
Марочные	720	28,0	837	35,0
Д	425	23,9	473	29,7
ДГ	49	23,8	54	29,6
СС	246	35,9	310	44,0
Пласт V-VI-6				
Балансовые запасы	7459	31,4	7828	33,6
Окисленные	38	31,9	38	31,9
ОКІ	38	31,9	38	31,9
Марочные	7421	31,4	7790	33,6
А	81	26,9	103	40,0
Д	2564	31,7	2596	32,3
ДГ	366	29,1	457	37,5
СС	4219	31,6	4400	33,7
Т	191	27,0	234	37,7
Забалансовые запасы	71	33,8	71	33,8
Марочные	71	33,8	71	33,8
А	15	45,0	15	45,0
СС	56	30,9	56	30,9
Пласт V-VI-6 н.п.				
Балансовые запасы	390	34,1	394	34,4
Марочные	390	34,1	394	34,4
СС	390	34,1	394	34,4
Забалансовые запасы	1	29,9	1	35,7
Марочные	1	29,9	1	35,7
СС	1	29,9	1	35,7
Пласт V-VI-5+6				
Забалансовые запасы	231	30,5	292	35,7
Марочные	231	30,5	292	35,7
А	231	30,5	292	35,7

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Пласт V-VI-7				
Балансовые запасы	2450	34,4	2450	34,4
Окисленные	6	35,8	6	35,8
ОКІ	6	35,8	6	35,8
Марочные	2444	34,4	2444	34,4
Д	79	33,8	79	33,8
СС	2365	34,4	2365	34,4
Забалансовые запасы	4	34,0	4	34,0
Марочные	4	34,0	4	34,0
СС	4	34,0	4	34,0
Пласт V-VI-8				
Балансовые запасы	1294	27,8	1410	32,1
Окисленные	2	32,1	2	37,7
ОКІ	2	32,1	2	37,7
Марочные	1292	27,8	1408	32,1
А	9	24,5	10	29,4
Д	558	25,8	628	33,1
СС	676	29,9	712	31,4
Т	49	23,6	58	30,6
Пласт V-VI-7+8				
Балансовые запасы	1150	37,2	1248	40,0
Марочные	1150	37,2	1248	40,0
СС	1150	37,2	1248	40,0
Пласт V-VI-9				
Балансовые запасы	5393	31,4	5781	34,1
Окисленные	26	32,1	27	34,6
ОКІ	26	32,1	27	34,6
Марочные	5367	31,4	5754	34,0
Д	1550	32,5	1684	35,8
СС	3490	30,9	3679	33,2
Т	327	30,6	391	34,0
Забалансовые запасы	7	28,5	8	34,1
Марочные	7	28,5	8	34,1
СС	7	28,5	8	34,1
Пласт V-VI-9 в.п.				
Балансовые запасы	1515	28,3	1574	28,8
Окисленные	5	34,8	5	34,8
ОКІ	5	34,8	5	34,8
Марочные	1510	28,2	1569	28,8
СС	1510	28,2	1569	28,8

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Пласт V-VI-9 н.п.				
Балансовые запасы	1363	36,1	1509	38,2
Окисленные	2	39,7	2	39,7
ОКІ	2	39,7	2	39,7
Марочные	1361	36,1	1507	38,2
Д	387	38,0	410	40,3
СС	974	35,4	1097	37,4
Пласт V-VI-10				
Балансовые запасы	6288	33,1	6877	35,6
Окисленные	62	35,9	67	36,7
ОКІ	62	35,9	67	36,7
Марочные	6226	33,1	6810	35,6
А	53	35,9	56	37,6
Д	3582	32,1	3900	34,1
ДГ	883	34,8	1010	39,0
СС	1208	33,6	1302	36,7
Т	500	35,0	542	36,8
Пласт V-VI-10 в.п.				
Балансовые запасы	1550	39,8	1550	39,8
Окисленные	1	39,8	1	39,8
ОКІ	1	39,8	1	39,8
Марочные	1549	39,8	1549	39,8
СС	1549	39,8	1549	39,8
Пласт V-VI-10 н.п.				
Балансовые запасы	131	34,6	131	34,6
Марочные	131	34,6	131	34,6
Д	53	32,6	53	32,6
СС	25	26,4	25	26,4
Т	53	40,6	53	40,6
Пласт V-VI-11				
Балансовые запасы	2933	32,9	2968	33,4
Окисленные	58	30,6	58	30,6
ОКІ	58	30,6	58	30,6
Марочные	2875	32,9	2910	33,4
А	91	36,3	91	36,4
Д	866	33,3	866	33,3
ДГ	138	33,6	145	35,6
СС	1664	32,6	1689	33,1
Т	116	32,2	119	33,4

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Пласт V-VI-10+11				
Балансовые запасы	453	34,3	549	40,1
Окисленные	24	34,3	29	40,1
ОКІ	24	34,3	29	40,1
Марочные	429	34,3	520	40,1
Д	109	34,3	132	40,1
СС	320	34,3	388	40,1

Таблица 4.2 – Расчет ожидаемой зольности угольных пластов по состоянию на 01.01.2024 г.

Марка	Промышленные запасы угля, тыс. т	Зольность чистых угольных пачек, %	Добываемая угольная масса, тыс. т	Зольность пласта, %
1	2	3	4	5
Балансовые запасы	144884	29,0	159269	32,8
Окисленные	2661	28,1	3016	33,3
ОКІ	2661	28,1	3016	33,3
Марочные	142223	29,0	156253	32,8
А	1982	31,3	2060	32,5
Г	5230	23,4	6216	30,7
Д	30503	28,7	33841	33,1
ДГ	10064	28,5	11434	34,0
СС	79735	29,3	86409	32,5
Т	14709	30,4	16293	34,0
Забалансовые запасы	3114	28,1	3520	32,2
Окисленные	95	24,6	126	38,1
ОКІ	95	24,6	126	38,1
Марочные	3019	28,2	3394	32,0
А	267	31,5	328	35,9
Г	649	21,5	725	28,0
Д	181	30,0	197	32,4
ДГ	146	27,2	158	30,9
СС	556	29,1	611	32,6
Т	1220	30,5	1375	33,1
Пласт XII				
Балансовые запасы	1495	27,9	1656	31,6
Окисленные	218	27,0	235	30,5
ОКІ	218	27,0	235	30,5
Марочные	1277	28,1	1421	31,8

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Д	86	27,4	93	31,5
СС	824	27,2	890	31,0
Т	367	30,4	438	33,5
Пласт XII н.п.				
Балансовые запасы	3815	28,9	5497	43,4
Окисленные	363	28,4	515	42,5
ОКІ	363	28,4	515	42,5
Марочные	3452	29,0	4982	43,5
СС	2102	28,7	3007	43,0
Т	1350	29,4	1975	44,2
Забалансовые запасы	97	30,0	144	45,2
Окисленные	56	30,0	83	45,2
ОКІ	56	30,0	83	45,2
Марочные	41	30,0	61	45,2
СС	41	30,0	61	45,2
Пласт XI				
Балансовые запасы	154	18,6	154	18,6
Окисленные	3	18,6	3	18,6
ОКІ	3	18,6	3	18,6
Марочные	151	18,6	151	18,6
Г	37	18,6	37	18,6
Д	114	18,6	114	18,6
Забалансовые запасы	49	13,7	61	26,6
Окисленные	1	13,2	1	19,4
ОКІ	1	13,2	1	19,4
Марочные	48	13,7	60	26,7
Г	48	13,7	60	26,7
Пласт X				
Балансовые запасы	687	17,3	793	26,7
Окисленные	34	14,3	41	26,6
ОКІ	34	14,3	41	26,6
Марочные	653	17,4	752	26,7
Г	653	17,4	752	26,7
Забалансовые запасы	377	16,2	438	26,0
Окисленные	18	12,6	22	27,8
ОКІ	18	12,6	22	27,8
Марочные	359	16,4	416	25,9
Г	359	16,4	416	25,9
Пласт X н.п.				
Забалансовые запасы	43	20,9	43	20,9

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Окисленные	20	20,9	20	20,9
ОКІ	20	20,9	20	20,9
Марочные	23	20,9	23	20,9
Г	23	20,9	23	20,9
Пласт ІХв				
Балансовые запасы	898	24,8	987	26,5
Окисленные	12	24,6	12	25,7
ОКІ	12	24,6	12	25,7
Марочные	886	24,8	975	26,5
ДГ	503	25,1	533	26,5
СС	383	24,3	442	26,5
Забалансовые запасы	85	24,4	86	24,7
Марочные	85	24,4	86	24,7
ДГ	55	25,1	56	25,5
СС	30	23,2	30	23,2
Пласт ІХб				
Балансовые запасы	251	27,3	268	30,1
Окисленные	24	27,3	29	34,7
ОКІ	24	27,3	29	34,7
Марочные	227	27,3	239	29,6
ДГ	227	27,3	239	29,6
Пласт ІХ				
Балансовые запасы	8884	25,1	10286	30,7
Окисленные	69	23,5	84	31,9
ОКІ	69	23,5	84	31,9
Марочные	8815	25,1	10202	30,7
Г	516	24,6	642	34,0
Д	1410	22,6	1743	31,1
СС	5491	26,0	6245	30,8
Т	1398	24,5	1572	28,8
Пласт ІХ в.п.				
Балансовые запасы	9501	29,8	10552	33,1
Окисленные	534	27,5	612	32,3
ОКІ	534	27,5	612	32,3
Марочные	8967	29,9	9940	33,1
А	64	29,1	83	33,4
Г	395	24,9	485	33,0
Д	1579	31,1	1778	34,7
ДГ	154	26,1	173	29,4
СС	5879	30,5	6416	33,2

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Т	896	27,4	1005	30,6
Забалансовые запасы	47	21,9	56	27,7
Марочные	47	21,9	56	27,7
СС	45	21,8	54	27,7
Т	2	24,0	2	28,8
Пласт IX в.п.-1				
Балансовые запасы	854	28,7	862	29,1
Марочные	854	28,7	862	29,1
А	304	31,4	304	31,4
Д	215	23,0	223	25,0
СС	233	30,0	233	30,0
Т	102	29,4	102	29,4
Пласт IX в.п.-1-1				
Балансовые запасы	483	34,8	564	36,3
Марочные	483	34,8	564	36,3
Т	483	34,8	564	36,3
Забалансовые запасы	127	34,8	148	36,3
Марочные	127	34,8	148	36,3
Т	127	34,8	148	36,3
Пласт IX в.п.-1-2				
Балансовые запасы	715	36,9	715	36,9
Марочные	715	36,9	715	36,9
Т	715	36,9	715	36,9
Забалансовые запасы	107	36,9	107	36,9
Марочные	107	36,9	107	36,9
Т	107	36,9	107	36,9
Пласт IX в.п.-2				
Балансовые запасы	2834	28,7	2975	30,1
Окисленные	8	16,7	8	17,3
ОКІ	8	16,7	8	17,3
Марочные	2826	28,7	2967	30,1
Д	68	18,3	85	29,7
ДГ	4	35,5	4	35,5
СС	1849	26,6	1969	28,5
Т	905	33,7	909	33,8
Забалансовые запасы	599	29,1	599	29,1
Марочные	599	29,1	599	29,1
СС	112	31,0	112	31,0
Т	487	28,7	487	28,7

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Пласт IX в.п.-2-1				
Балансовые запасы	232	30,6	232	30,6
Марочные	232	30,6	232	30,6
T	232	30,6	232	30,6
Пласт IX в.п.-2-2				
Балансовые запасы	492	32,9	492	32,9
Марочные	492	32,9	492	32,9
СС	19	32,9	19	32,9
T	473	32,9	473	32,9
Пласт IX н.п.				
Балансовые запасы	9806	25,7	11072	30,3
Окисленные	330	28,8	361	32,4
ОКІ	330	28,8	361	32,4
Марочные	9476	25,6	10711	30,3
Г	2464	23,1	2960	30,2
Д	1405	23,9	1552	27,1
СС	4401	27,0	4910	31,3
T	1206	28,0	1289	30,7
Забалансовые запасы	104	24,0	124	31,0
Марочные	104	24,0	124	31,0
Г	23	21,5	28	28,1
СС	80	24,8	94	31,7
T	1	22,2	2	39,0
Пласт IX н.п.-1				
Балансовые запасы	3145	33,4	3399	36,5
Окисленные	41	37,1	41	37,4
ОКІ	41	37,1	41	37,4
Марочные	3104	33,4	3358	36,4
Д	471	28,6	493	30,3
СС	2194	34,5	2375	37,1
T	439	32,8	490	39,4
Забалансовые запасы	399	29,1	491	33,6
Марочные	399	29,1	491	33,6
Д	50	35,0	50	35,0
СС	19	28,3	24	32,1
T	330	28,3	417	33,5
Пласт IX н.п.-2				
Балансовые запасы	1952	31,1	2135	33,4
Окисленные	2	21,7	2	21,7
ОКІ	2	21,7	2	21,7

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Марочные	1950	31,1	2133	33,4
Г	157	34,5	163	35,0
Д	144	27,6	172	30,9
СС	1261	31,4	1368	33,7
Т	388	30,2	430	32,9
Забалансовые запасы	376	34,6	428	37,2
Марочные	376	34,6	428	37,2
Г	154	35,0	154	35,0
Д	1	35,0	1	35,0
СС	99	34,8	105	36,1
Т	122	33,9	168	40,0
Пласт IX н.п.-2-1				
Балансовые запасы	94	32,9	94	32,9
Марочные	94	32,9	94	32,9
А	94	32,9	94	32,9
Забалансовые запасы	21	32,9	21	32,9
Марочные	21	32,9	21	32,9
А	21	32,9	21	32,9
Пласт IX н.п.-2-2				
Балансовые запасы	225	32,1	225	32,1
Марочные	225	32,1	225	32,1
СС	51	32,1	51	32,1
Т	174	32,1	174	32,1
Забалансовые запасы	20	32,1	20	32,1
Марочные	20	32,1	20	32,1
Т	20	32,1	20	32,1
Пласт IX-I				
Балансовые запасы	734	26,0	850	32,2
Окисленные	32	28,3	32	28,3
ОКІ	32	28,3	32	28,3
Марочные	702	25,9	818	32,4
Д	377	27,1	410	31,0
СС	325	24,4	408	33,8
Забалансовые запасы	5	29,3	7	41,7
Марочные	5	29,3	7	41,7
Д	5	29,3	7	41,7
Пласт VIIIв				
Балансовые запасы	131	26,5	131	26,5
Марочные	131	26,5	131	26,5
ДГ	131	26,5	131	26,5

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Пласт VIIIв в.п.				
Балансовые запасы	543	33,0	713	41,6
Окисленные	4	33,0	5	34,7
ОКІ	4	33,0	5	34,7
Марочные	539	33,0	708	41,6
ДГ	539	33,0	708	41,6
Забалансовые запасы	19	33,0	24	46,0
Марочные	19	33,0	24	46,0
ДГ	19	33,0	24	46,0
Пласт VIIIв н.п.				
Балансовые запасы	1014	24,0	1347	36,4
Окисленные	20	23,9	24	31,4
ОКІ	20	23,9	24	31,4
Марочные	994	24,0	1323	36,5
Г	441	24,1	585	35,7
ДГ	553	23,9	738	37,1
Забалансовые запасы	4	24,3	5	40,9
Марочные	4	24,3	5	40,9
Г	4	24,3	5	40,9
Пласт VIIIб				
Балансовые запасы	77	21,5	89	26,6
Окисленные	12	21,6	16	28,6
ОКІ	12	21,6	16	28,6
Марочные	65	21,5	73	26,1
Д	61	21,6	68	25,6
ДГ	4	20,6	5	33,4
Забалансовые запасы	1	20,6	1	33,4
Марочные	1	20,6	1	33,4
ДГ	1	20,6	1	33,4
Пласт VIIIб в.п.				
Балансовые запасы	1445	29,1	1591	34,0
Окисленные	38	30,3	38	30,3
ОКІ	38	30,3	38	30,3
Марочные	1407	29,1	1553	34,1
Г	134	28,5	159	35,6
Д	672	29,0	726	33,6
ДГ	432	28,8	499	35,6
СС	169	30,6	169	30,6
Забалансовые запасы	64	26,4	68	27,5
Марочные	64	26,4	68	27,5

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Г	8	26,5	9	28,0
ДГ	56	26,4	59	27,4
Пласт VIIIб н.п.				
Балансовые запасы	163	21,3	170	23,5
Окисленные	12	21,3	12	21,3
ОКІ	12	21,3	12	21,3
Марочные	151	21,3	158	23,7
Д	151	21,3	158	23,7
Забалансовые запасы	19	21,3	19	21,3
Марочные	19	21,3	19	21,3
Д	19	21,3	19	21,3
Пласт VIIIа				
Балансовые запасы	279	28,0	280	28,1
Окисленные	3	26,7	3	29,7
ОКІ	3	26,7	3	29,7
Марочные	276	28,0	277	28,1
ДГ	82	26,7	83	27,0
СС	194	28,6	194	28,6
Пласт VIIIа в.п.				
Балансовые запасы	45	30,9	45	30,9
Марочные	45	30,9	45	30,9
ДГ	45	30,9	45	30,9
Пласт VIIIа н.п.				
Балансовые запасы	456	25,5	456	25,5
Марочные	456	25,5	456	25,5
Г	433	25,5	433	25,5
СС	23	25,5	23	25,5
Забалансовые запасы	30	25,5	30	25,5
Марочные	30	25,5	30	25,5
Г	30	25,5	30	25,5
Пласт VIII-1				
Балансовые запасы	9181	26,5	9556	29,6
Окисленные	246	24,4	259	26,8
ОКІ	246	24,4	259	26,8
Марочные	8935	26,5	9297	29,7
А	26	32,1	26	32,1
Д	20	25,8	22	27,8
ДГ	1446	26,0	1584	33,2
СС	7443	26,6	7665	28,9

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Пласт VIII-1 в.п.				
Балансовые запасы	575	31,0	616	32,6
Окисленные	7	31,2	7	31,2
ОКІ	7	31,2	7	31,2
Марочные	568	31,0	609	32,6
Д	283	29,3	324	32,6
СС	285	32,7	285	32,7
Забалансовые запасы	60	29,3	68	32,6
Марочные	60	29,3	68	32,6
Д	60	29,3	68	32,6
Пласт VIII-1 н.п.				
Балансовые запасы	4247	30,5	4326	31,4
Окисленные	153	31,1	153	31,1
ОКІ	153	31,1	153	31,1
Марочные	4094	30,5	4173	31,5
ДГ	1455	31,1	1484	32,1
СС	2639	30,1	2689	31,1
Забалансовые запасы	50	27,9	50	27,9
Марочные	50	27,9	50	27,9
СС	50	27,9	50	27,9
Пласт VIII-2				
Балансовые запасы	4531	32,5	5244	36,5
Окисленные	66	30,4	68	31,3
ОКІ	66	30,4	68	31,3
Марочные	4465	32,5	5176	36,5
ДГ	558	32,0	712	37,2
СС	3907	32,6	4464	36,4
Забалансовые запасы	4	30,9	4	30,9
Марочные	4	30,9	4	30,9
ДГ	3	30,3	3	30,3
СС	1	32,8	1	32,8
Пласт VIII-2 в.п.				
Балансовые запасы	173	29,5	191	34,4
Окисленные	5	28,1	6	37,2
ОКІ	5	28,1	6	37,2
Марочные	168	29,5	185	34,3
Д	88	30,5	92	31,7
ДГ	57	28,2	70	39,6
СС	23	29,1	23	29,1

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Пласт VIII-2 н.п.				
Балансовые запасы	2699	29,1	3041	33,9
Окисленные	22	29,5	23	31,0
ОКІ	22	29,5	23	31,0
Марочные	2677	29,1	3018	34,0
Д	346	29,4	398	36,3
ДГ	1226	28,7	1466	35,7
СС	1105	29,5	1154	31,0
Забалансовые запасы	2	29,4	3	30,7
Марочные	2	29,4	3	30,7
ДГ	2	29,4	3	30,7
Пласт VII				
Балансовые запасы	10542	23,5	11418	28,0
Окисленные	76	26,1	78	27,5
ОКІ	76	26,1	78	27,5
Марочные	10466	23,5	11340	28,0
А	64	17,9	64	17,9
Д	4664	23,8	5102	28,8
ДГ	497	23,2	533	27,3
СС	4716	23,1	5051	27,2
Т	525	24,3	590	29,9
Забалансовые запасы	7	21,7	9	28,2
Марочные	7	21,7	9	28,2
Д	7	21,7	9	28,2
Пласт VII в.п.				
Балансовые запасы	3908	27,4	3942	27,7
Окисленные	26	24,5	26	24,5
ОКІ	26	24,5	26	24,5
Марочные	3882	27,4	3916	27,7
А	88	31,5	92	32,9
Д	575	28,6	575	28,6
ДГ	227	23,1	239	24,5
СС	1559	26,8	1562	26,9
Т	1433	28,0	1448	28,4
Забалансовые запасы	35	29,0	35	29,0
Марочные	35	29,0	35	29,0
Д	7	28,8	7	28,8
СС	4	29,4	4	29,4
Т	24	29,0	24	29,0

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Пласт VII н.п.				
Балансовые запасы	7743	30,6	7863	31,0
Окисленные	14	32,2	14	32,2
ОКІ	14	32,2	14	32,2
Марочные	7729	30,6	7849	31,0
А	967	33,0	996	33,6
Д	1596	30,8	1638	31,1
ДГ	123	21,9	123	21,9
СС	3077	28,2	3082	28,2
Т	1966	33,8	2010	34,3
Забалансовые запасы	30	30,2	30	30,2
Марочные	30	30,2	30	30,2
Д	23	30,2	23	30,2
СС	7	30,0	7	30,0
Пласт V-VI-3				
Балансовые запасы	3071	27,8	3390	30,8
Окисленные	9	29,8	13	41,8
ОКІ	9	29,8	13	41,8
Марочные	3062	27,8	3377	30,8
Д	378	35,3	447	41,3
СС	2684	26,7	2930	29,2
Пласт V-VI-3 в.п.				
Балансовые запасы	3095	21,8	3194	23,5
Марочные	3095	21,8	3194	23,5
А	141	23,3	141	23,3
ДГ	213	20,6	213	20,6
СС	2593	21,7	2680	23,5
Т	148	23,1	160	27,1
Пласт V-VI-3 н.п.				
Балансовые запасы	616	31,1	790	39,2
Окисленные	3	37,1	3	37,1
ОКІ	3	37,1	3	37,1
Марочные	613	31,1	787	39,2
Д	74	36,6	74	36,6
СС	539	30,3	713	39,4
Пласт V-VI-3+VII				
Балансовые запасы	67	31,0	73	32,5
Марочные	67	31,0	73	32,5
СС	67	31,0	73	32,5

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Пласт V-VI-4				
Балансовые запасы	1100	29,8	1362	40,0
Марочные	1100	29,8	1362	40,0
Д	607	28,6	775	40,8
ДГ	41	32,2	52	41,1
СС	452	31,3	535	38,6
Забалансовые запасы	1	30,6	1	30,6
Марочные	1	30,6	1	30,6
ДГ	1	30,6	1	30,6
Пласт V-VI-3 н.п.+4				
Балансовые запасы	738	30,7	881	38,4
Марочные	738	30,7	881	38,4
Д	731	30,7	869	38,3
ДГ	7	31,0	12	45,0
Забалансовые запасы	2	31,0	2	45,0
Марочные	2	31,0	2	45,0
ДГ	2	31,0	2	45,0
Пласт V-VI-3+4				
Балансовые запасы	4978	28,5	6072	37,6
Окисленные	2	36,1	2	39,7
ОКІ	2	36,1	2	39,7
Марочные	4976	28,5	6070	37,6
Д	2457	27,7	3005	37,1
ДГ	6	29,6	6	34,8
СС	2391	29,0	2907	37,9
Т	122	35,7	152	39,4
Пласт V-VI-5				
Балансовые запасы	2601	31,8	3048	39,3
Окисленные	47	30,9	54	38,7
ОКІ	47	30,9	54	38,7
Марочные	2554	31,8	2994	39,3
Д	1758	30,2	2084	38,6
ДГ	98	32,0	116	39,4
СС	547	35,7	626	41,4
Т	151	35,9	168	40,5
Забалансовые запасы	16	31,6	22	41,9
Марочные	16	31,6	22	41,9
Д	9	31,4	13	41,2
ДГ	7	31,9	9	42,8

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Пласт V-VI-5 в.п.				
Балансовые запасы	524	39,8	524	39,8
Марочные	524	39,8	524	39,8
СС	524	39,8	524	39,8
Пласт V-VI-5 н.п.				
Балансовые запасы	722	28,0	839	35,0
Окисленные	2	27,9	2	27,9
ОКІ	2	27,9	2	27,9
Марочные	720	28,0	837	35,0
Д	425	23,9	473	29,7
ДГ	49	23,8	54	29,6
СС	246	35,9	310	44,0
Пласт V-VI-6				
Балансовые запасы	7459	31,4	7828	33,6
Окисленные	38	31,9	38	31,9
ОКІ	38	31,9	38	31,9
Марочные	7421	31,4	7790	33,6
А	81	26,9	103	40,0
Д	2564	31,7	2596	32,3
ДГ	366	29,1	457	37,5
СС	4219	31,6	4400	33,7
Т	191	27,0	234	37,7
Забалансовые запасы	71	33,8	71	33,8
Марочные	71	33,8	71	33,8
А	15	45,0	15	45,0
СС	56	30,9	56	30,9
Пласт V-VI-6 н.п.				
Балансовые запасы	390	34,1	394	34,4
Марочные	390	34,1	394	34,4
СС	390	34,1	394	34,4
Забалансовые запасы	1	29,9	1	35,7
Марочные	1	29,9	1	35,7
СС	1	29,9	1	35,7
Пласт V-VI-5+6				
Забалансовые запасы	231	30,5	292	35,7
Марочные	231	30,5	292	35,7
А	231	30,5	292	35,7
Пласт V-VI-7				
Балансовые запасы	2450	34,4	2450	34,4
Окисленные	6	35,8	6	35,8

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
ОКІ	6	35,8	6	35,8
Марочные	2444	34,4	2444	34,4
Д	79	33,8	79	33,8
СС	2365	34,4	2365	34,4
Забалансовые запасы	4	34,0	4	34,0
Марочные	4	34,0	4	34,0
СС	4	34,0	4	34,0
Пласт V-VI-8				
Балансовые запасы	1294	27,8	1410	32,1
Окисленные	2	32,1	2	37,7
ОКІ	2	32,1	2	37,7
Марочные	1292	27,8	1408	32,1
А	9	24,5	10	29,4
Д	558	25,8	628	33,1
СС	676	29,9	712	31,4
Т	49	23,6	58	30,6
Пласт V-VI-7+8				
Балансовые запасы	1150	37,2	1248	40,0
Марочные	1150	37,2	1248	40,0
СС	1150	37,2	1248	40,0
Пласт V-VI-9				
Балансовые запасы	5393	31,4	5781	34,1
Окисленные	26	32,1	27	34,6
ОКІ	26	32,1	27	34,6
Марочные	5367	31,4	5754	34,0
Д	1550	32,5	1684	35,8
СС	3490	30,9	3679	33,2
Т	327	30,6	391	34,0
Забалансовые запасы	7	28,5	8	34,1
Марочные	7	28,5	8	34,1
СС	7	28,5	8	34,1
Пласт V-VI-9 в.п.				
Балансовые запасы	1515	28,3	1574	28,8
Окисленные	5	34,8	5	34,8
ОКІ	5	34,8	5	34,8
Марочные	1510	28,2	1569	28,8
СС	1510	28,2	1569	28,8
Пласт V-VI-9 н.п.				
Балансовые запасы	1363	36,1	1509	38,2
Окисленные	2	39,7	2	39,7

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
ОКІ	2	39,7	2	39,7
Марочные	1361	36,1	1507	38,2
Д	387	38,0	410	40,3
СС	974	35,4	1097	37,4
Пласт V-VI-10				
Балансовые запасы	6288	33,1	6877	35,6
Окисленные	62	35,9	67	36,7
ОКІ	62	35,9	67	36,7
Марочные	6226	33,1	6810	35,6
А	53	35,9	56	37,6
Д	3582	32,1	3900	34,1
ДГ	883	34,8	1010	39,0
СС	1208	33,6	1302	36,7
Т	500	35,0	542	36,8
Пласт V-VI-10 в.п.				
Балансовые запасы	1550	39,8	1550	39,8
Окисленные	1	39,8	1	39,8
ОКІ	1	39,8	1	39,8
Марочные	1549	39,8	1549	39,8
СС	1549	39,8	1549	39,8
Пласт V-VI-10 н.п.				
Балансовые запасы	131	34,6	131	34,6
Марочные	131	34,6	131	34,6
Д	53	32,6	53	32,6
СС	25	26,4	25	26,4
Т	53	40,6	53	40,6
Пласт V-VI-11				
Балансовые запасы	2933	32,9	2968	33,4
Окисленные	58	30,6	58	30,6
ОКІ	58	30,6	58	30,6
Марочные	2875	32,9	2910	33,4
А	91	36,3	91	36,4
Д	866	33,3	866	33,3
ДГ	138	33,6	145	35,6
СС	1664	32,6	1689	33,1
Т	116	32,2	119	33,4
Пласт V-VI-10+11				
Балансовые запасы	453	34,3	549	40,1
Окисленные	24	34,3	29	40,1
ОКІ	24	34,3	29	40,1

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Марочные	429	34,3	520	40,1
Д	109	34,3	132	40,1
СС	320	34,3	388	40,1

4.2 ТРЕБОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К КАЧЕСТВУ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Настоящая проектная документация предусматривает отгрузку угля марки ДР потребителям в объеме 30 тыс. т в год на всем протяжении отработки разреза. По генетическим особенностям и основным технологическим характеристикам добываемый уголь является высококалорийным энергетическим сырьем. Следовательно, показатели качества и направление использования товарной продукции должны соответствовать нормам, изложенным в ГОСТ 32354-2013 «Угли Дальнего Востока для энергетических целей. Технические условия» [56] и представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Нормы показателей качества и направление использования углей марки ДР (0-200 (300) мм) запасов Сугодинско-Огоджинской угленосной площади

Наименование продукта	Направление использования угля	A ^d , %, не более	W _t , % не более
Для энергетических целей			
Необогащенные угли	Для пылевидного сжигания	40	12
	Для слоевого сжигания	40	12
	Для топок с факельно-слоевым сжиганием	40	12
	Для топок кипящего слоя	40	12

Требования к товарной продукции обогатительных фабрик (проектируются по отдельным проектам) предусмотрены в технических заданиях на проектирование обогатительных фабрики исходя из рынка спроса на продукцию.

4.3 ОЖИДАЕМОЕ КАЧЕСТВО ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Настоящей документацией предусматривается отгрузка угля с перегрузочного пункта автотранспортом в 2024 году в объеме:

- на ж.-д. станцию Селемджа – 2470 тыс. т;
- потребителям (марка угля ДР) – 30 тыс. т.

В 2025 году предусматривается отгрузка угля с перегрузочного пункта автотранспортом:

- на ж.-д. станцию Селемджа – 1470 тыс. т;
- потребителям – 30 тыс. т в год (марка угля ДР);
- на обогатительные фабрики – 4000 тыс. т.

С 2026 года предусматривается отгрузка рядового угля с перегрузочного пункта автотранспортом: потребителям – 30 тыс. т/год (марка угля ДР), а оставшийся уголь в объеме до 16970 тыс. т в год (согласно календарному плану отработки) – на обогатительные фабрики.

График ввода обогатительных фабрик в эксплуатацию (приложение Z):

- 2 млн. тонн/год – начало 2025 года;
- 5 млн. тонн/год – середина 2025 года;
- 10 млн. тонн/год – начало 2026 года.

Обогатительные фабрики суммарной проектной мощностью до 17 млн. т в год разрабатываются по отдельным проектам согласно техническим заданиям на проектирование. В техническом задании на проектирование должны быть заданы параметры качества готовой продукции ОФ.

4.4 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ДОБЫВАЕМОЙ И ОТГРУЖАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

Контроль качества добываемого угля и отгружаемой товарной продукции осуществляется путем своевременного отбора, приготовления и анализа проб в соответствии с действующими стандартами на правила приемки, методов отбора проб и методов контроля качества углей по видам потребления.

Контроль качества добываемого угля производится от каждой партии угля, поступающего с участка открытых горных работ на проектируемые перегрузочные пункты угля № 1 и № 2. Отбор проб добываемого угля осуществляется вручную специалистами отдела технического контроля (ОТК) из угольных забоев, а также со штабелей рядового угля на перегрузочном пункте рабочим-пробоотборщиком, согласно ГОСТ Р ИСО 18283-2010 «Уголь каменный и кокс. Ручной отбор проб» [44], ГОСТ Р 59248-2020 «Угли бурые, каменные, антрацит, горючие

сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний» [45]. Отбор проб угля и периодичность отбора выполняется согласно плану отбора проб, разработанному ОТК, из штабелей во время процесса их закладки.

Контроль качества товарной продукции осуществляется от каждой партии угля, отгружаемого с проектируемых перегрузочных пунктов угля.

Отбор проб товарной продукции для вывоза потребителям производится на перегрузочных пунктах вручную рабочим-пробоотборщиком, согласно ГОСТ Р 59248-2020 [45], ГОСТ Р ИСО 18283-2010 [44] из кузова автосамосвала SITRAK C7H 8×4 ZZ3316V466ME с площадки для отбора проб.

Отбор проб товарной продукции, отгружаемой с ж.-д станции Селемджа производится согласно ГОСТ Р 59248-2020 [45] непосредственно на погрузочной станции по существующему положению.

Отбор проб угля, поступающего на обогатительные фабрики, осуществляется согласно технологическому регламенту ОФ.

После отбора проб, объединенную пробу на автотранспорте перемещают в проборазделочное помещение ОТК, находящееся в Вахтовом поселке с. Огоджа.

Разделка первичных проб состоит из следующих операций: измельчения, перемешивания и сокращения. При этом должны соблюдаться все меры, предотвращающие потери материала пробы и влаги, ее загрязнение, а также нарушение представительности проб на всех стадиях обработки.

Измельчение материала с исходной крупностью 150 мм до крупности 0-3 мм (лабораторная проба) осуществляется пробоотборщиком ОТК на молотковой дробилке МДМ5х2. Куски угля размером более 150 мм предварительно дробятся до крупности 150 мм вручную.

Перемешивание, деление и сокращение измельченной пробы от 0-3 мм осуществляется на делителе лабораторных проб ДП 40 (Джонсона).

Лабораторная проба упаковывается в специальный контейнер, снабжается ярлыком-этикеткой, содержащей следующие данные: наименование пробы, класс, марка, обозначение показателей качества, на которые эта проба предназначена, масса партии, дата, подпись и передается в проборазделочную углехимической лаборатории (УХЛ) или лабораторию.

Углекимическая лаборатория ООО «Огоджинская угольная компания», является структурным подразделением ООО «Огоджинская угольная компания».

Адрес фактического нахождения лаборатории «Филиал №1 Углекимическая лаборатория ООО «Огоджинская угольная компания» село Огоджа»: Амурская область, Селемджинский район, с. Огоджа, Вахтовый поселок.

17 мая 2021 г Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии ФБУ «Кемеровский ЦСМ» в Углекимической лаборатории была проведена оценка состояния измерений, в результате чего, лаборатория признана технически компетентной для проведения работ по испытаниям в соответствии с заявленной областью деятельности и выдано Заключение № 225/21 «О состоянии измерений в лаборатории».

Углекимическая лаборатория создана с целью проведения испытаний продукции, по определению значений показателей качества угля, правомочна проводить испытания добываемых углей, продуктов их переработки и отходов, отгружаемых углей на соответствие требованиям нормативных документов (НД), в рамках и в соответствии с перечнем методов испытаний угля в закреплённой за лабораторией областью деятельности отраженных в Приложении к Заключению «О состоянии измерений в лаборатории».

Контроль количества добываемого угля осуществляется по маркшейдерским замерам, выполняемым маркшейдерской службой предприятия.

Для контроля количества угля, отгружаемого с проектируемых перегрузочных пунктов угля № 1 и № 2 на ж.-д. станцию Селемджа, а также потребителям, предусмотрены весы автомобильные «СКАТ-100/2(1/6)» максимальной грузоподъемностью 100 т.

Контроль количества угля, отгружаемого на ОФ, осуществляется весовым комплексом, входящим в состав комплекса зданий и сооружений обогатительной фабрики.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (КНИГА 2)

Обозначение	Наименование
Приложение А	Техническое задание на проектирование
Приложение В	Лицензии и допуски ООО «СГП»
Приложение С	Лицензия на пользования недрами БЛГ 15900 ТР от 17.08.2015 г.
Приложение D	Протокол ГКЗ № 6351 от 07.05.2020 г.
Приложение E	Протокол ЦКР-ТПИ Роснедр № 29/17-стп от 14.02.2017 г.
Приложение F	Протокол ЦКР-ТПИ Роснедр № 219/18-стп от 09.10.2018 г.
Приложение G	Протокол ЦКР-ТПИ Роснедра № 29/21-стп от 16.02.2021 г.
Приложение H	Заключение Главгосэкспертизы РФ № 28-1-1-3-007039-2019 от 29.03.2019 г.
Приложение J	Заключение ГЭЭ № 205 от 11.10.2018 г.
Приложение K	Справка 5-гр за 2021 г.
Приложение L	Справка 5-гр за 2022 г.
Приложение M	Справка 5-гр за 2023 г.
Приложение N	Заключение по геомеханическому обоснованию параметров устойчивости откосов бортов, уступов и отвалов при отработке запасов каменного угля на Сугодинско-Огоджинской угленосной площади в Амурской области
Приложение P	Справка о климатических характеристиках Амурской ЦГМС-филиал ФГБУ «Дальневосточное УГМС» № 777-ОММ от 21.09.2023 г.
Приложение Q	Справка о фоновых концентрациях Амурской ЦГМС-филиал ФГБУ «Дальневосточное УГМС» № 682-ОММ от 22.08.2023 г.
Приложение R	Схема источников загрязнения атмосферы
Приложение S	Письма Амурского ЦГМС – филиала ФГБУ «Дальневосточное УГМС» от 22.08.2023 г. № 683-ОММ–693-ОММ
Приложение T	Письма ФГБУ «Главрыбвод»
Приложение U	Письмо Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23.08.2023 г. № 15-50/12584-ОГ
Приложение V	Письмо Управления по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Амурской области от 04.09.2023 г. № 01-23/2024
Приложение W	Письмо Управления по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Амурской области от 21.01.2024 г. № 01-23/172
Приложение X	Расчет выбросов загрязняющих веществ при проливе и горении летнего дизельного топлива, а также определение объема загрязненного грунта на период эксплуатации
Приложение Y	«Заключение по агрохимической характеристике почв и грунтов с объекта: «Участок недр Сугодинско-Огоджинская угленосная площадь», РФ, Амурская область, Селемджинский район» от 14.02.2024 г
Приложение Z	Письмо Огоджинской угольной компании от 26.03.2024 г № 101

ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Обозначение	Номер листа	Наименование	Примечание
48-2023/П-Д	1	Ситуационный план на конец отработки. М 1:25000	
	2	Фактическое положение горных работ. М 1:5000	4 листа
	3	Положение горных работ на конец отработки. М 1:5000	4 листа
	4	Предельное положение горных работ. М 1:5000	4 листа
	5	Геологические разрезы по 12 и 13 р.л. М 1:2000	
	6	Геологические разрезы по 14 и 15 р.л. М 1:2000	2 листа
	7	Геологические разрезы 19 и IV-V р.л. М 1:2000	2 листа
	8	Положение горных работ на конец технического этапа рекультивации. М 1:5000	4 листа

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (с изменениями на 23.01.2016 года).
2. Приказ Минприроды России от 01.12.2020 № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду» (зарегистрировано в Минюсте России 20.04.2021 № 63186).
3. Кравцова В.А., Уфимцева И.С. и др. Геологический отчет с подсчетом запасов каменного угля на участке Огоджинский в лицензионных границах Сугодинско-Огоджинской угленосной площади в Селемджинском районе Амурской области, лицензия БЛГ 15900 ТР (по состоянию на 01.01.2020 г.). — Кемерово : ООО «СГП», 2020.
4. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (углей и горючих сланцев). Утв. приказом МПР России от 11.12.2006 № 278. — 2006.
5. Методические рекомендации по составлению технико-экономического обоснования освоения угольного месторождения . — Ростов н/Д : ВНИГРИУголь, 2001.
6. Справочное руководство гидрогеолога / ред. В.М. Максимов . — Л. : Гостоптехиздат, 1959.
7. Справочное руководство гидрогеолога : в 2 т. Т.1 / Под ред. В. М. Максимова . — Л. : Недра. Ленингр. отд-ние, 1967. — 2-е изд., испр. и доп.
8. Требования к мониторингу месторождений твердых полезных ископаемых. — М : МПР России, 2000 .
9. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий». — Утв. постановлением Гл. гос. санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 3 (зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62297).

10. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Утв. распоряжением МПР России от 05.06.2007 № 37-р .
11. ГОСТ Р 55662-2013 (ИСО 7404-3:2009) Методы петрографического анализа углей. Часть 3. Метод определения мацерального состава (с поправкой, ИУС 6-2015). - Взамен ГОСТ 12112-78, ГОСТ 9414.3-93, ГОСТ 9414-74 ; утв. приказом Росстандарта от 28.10.2013 N 1233-ст ; введ. 2015-01-01.
12. ГОСТ Р 59261-2020 Угли бурые, каменные и антрациты. Разделение на стадии метаморфизма и классы по показателю отражения витринита. Утв. приказом Росстандарта от 11.12.2020 № 1287-ст ; введ. 2021-04-01.
13. ГОСТ 25543-2013 Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам. - Взамен ГОСТ 25543-88 ; утв. приказом Росстандарта от 22.11.2013 N 2012-ст ; введ. 2015-01-01. — М. : Стандартиформ , 2016.
14. ГОСТ 8930-2015 Угли каменные. Метод определения окисленности. - Взамен ГОСТ 8930-94 ; утв. приказом Росстандарта от 29.02.2016 N 87-ст ; введ. 2017-04-01. — М. : Стандартиформ, 2016.
15. ГОСТ 4790-2017 Топливо твердое. Определение и представление показателей фракционного анализа. Общие требования к аппаратуре и методике. - Взамен ГОСТ 4790-93 (ИСО 7936-92) ; приказом Росстандарта от 06.04.2018 № 180-ст введ. 2019-03-01.
16. ГОСТ 10100-84 Угли каменные и антрацит. Метод определения обогатимости.
17. Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 (ред. от 29.12.2022) «О недрах».
18. Федеральный закон от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ Водный кодекс Российской Федерации. — 2006.
19. ВНТП 2-92 Временные нормы технологического проектирования угольных и сланцевых разрезов. - Взамен ВНТП 2-86 Минуглепрома СССР; утв. протоколом Минтопэнерго России от 08.12.1992 ; введ. 1993-03-01. — М. : М-во топлива и энергетики РФ, 1993.
20. Трудовой кодекс Российской Федерации (с изменениями на 3 июля 2016 года).

21. Трубецкой Н.Н., Мельников К.Н. Справочник. Открытые горные работы. — М : Горное бюро, 1994.
22. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Часть IV. Экскавация и транспортирование горной массы автосамосвалами. Утв. постановлением Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 03.02.1988 N 52/3-70 . — 1988.
23. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом». Утв. приказом Ростехнадзора от 10.11.2020 № 436 (зарегистрировано в Минюсте России 21.12.2020 № 61624).
24. СП 37.13330.2012 Свод правил. Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*. Утв. приказом Минрегиона России от 29.12.2011 № 635/7 (ред. от 20.12.2022) ; введ. 2013-01-01.
25. Приказ Ростехнадзора от 10.11.2020 № 436 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» (зарегистрировано в Минюсте России 21.12.2020 № 61624).
26. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения». Утв. приказом Ростехнадзора от 03.12.2020 № 494 (ред. от 25.05.2022) . — Зарегистрировано в Минюсте России 25.12.2020 № 61824.
27. ПБ 07-269-98 «Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях». Утв. постановлением Госгортехнадзора России от 16.03.1998 № 13 ; введ. 1998-10-01.
28. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 14.11.2023) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
29. Инструкция по эксплуатации складов для хранения угля на шахтах, карьерах, обогатительных фабриках и сортировках. Утв. М-вом угольной промышленности СССР 10.02.1970 . — М. : Минуглепром, 1970.

30. Правила дорожного движения Российской Федерации (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2021). Утв. постановлением Правительства РФ от 23.10.1993 № 1090 (ред. от 31.12.2020) .

31. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов (ред. от 28.02.2022). Утв. постановлением Гл. гос. санитарного врача РФ от 25.09.2007 № 74.

32. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Утв. постановлением Гл. гос. санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 (зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62296).

33. Приказ Минэнерго России от 12.08.2022 № 811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» (зарегистрировано в Минюсте России 07.10.2022 № 70433).

34. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) Глава 1.7 Заземление и защитные меры электробезопасности. Седьмое издание. Утв. приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204; введ. 2003-01-01. — М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2007.

35. РД 05-334-99 Нормы безопасности на электроустановки угольных разрезов и требования по их безопасной эксплуатации. Утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 24.12.1999 № 96 ; введ. 2001-03-01.

36. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по электроснабжению угольных шахт». Утв. приказом Ростехнадзора от 28.10.2020 № 429 (зарегистрировано в Минюсте России 23.12.2020 № 61758).

37. СП 103.13330.2012 Свод правил. Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод. Актуализированная редакция СНиП 2.06.14-85. Утв. приказом Минрегиона России 30.06.2012 № 269 ; введ. 2013-01-01.

38. СП 51.13330.2011 Свод правил. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (ред. от 31.05.2022). Утв. приказом Минрегиона РФ от 28.12.2010 № 825 ; введ. 2011-05-20.

39. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (с изм. на 24.07.2023) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

40. ГОСТ 12.4.002-97 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты рук от вибрации. Технические требования и методы испытаний. - Взамен ГОСТ 12.4.002-74 и ГОСТ 18728-73 ; постановлением Госстандарта РФ от 26.11.1997 № 376 введ. 1998-07-01. — М. : ИПК Изд-во стандартов, 2001.

41. ГОСТ 12.4.024-76* Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования (ред. от 01.03.1986). Постановлением Госстандарта СССР от 26.01.1976 № 207 введ. 1978-01-01.

42. ГОСТ 26568-85 Вибрация. Методы и средства защиты. Классификация (в ред. изм. № 1, утв. постановлением Госстандарта СССР от 17.12.1986 № 3940). - Взамен ГОСТ 12.4.046-78 ; утв. постановлением Госстандарта СССР от 26.06.1985 № 1924 ; введ. 1987-01-01. — М. : Изд-во стандартов, 1987.

43. Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ (ред. от 18.03.2023) «О радиационной безопасности населения».

44. ГОСТ Р ИСО 18283-2010 Уголь каменный и кокс. Ручной отбор проб. Утв. приказом Росстандарта от 23.12.2010 № 1048-ст ; введ. 2012-07-01. — М. : Стандартиформ, 2013.

45. ГОСТ Р 59248-2020 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний. Утв. приказом Росстандарта от 15.12.2020 № 1304-ст ; введ. 2021-04-01.

46. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при переработке, обогащении и брикетировании углей». Утв. приказом Ростехнадзора от 28.10.2020 № 428 (зарегистрировано в Минюсте России 21.12.2020 № 61627).

47. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87. Утв. приказом Минрегиона России от 27.12.2010 № 782 (ред. от 07.12.2021) ; введ. 2011-05-20.

48. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия

климатических факторов внешней среды. — Утв. постановлением Госстандарта СССР от 29.12.1969 N 1394 (ред. от 27.11.2012) ; введ. 1971-01-01.

49. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (с изм. и доп., вступ. в силу с 31.07.2018).

50. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации. Утв. приказом МЧС РФ от 25.03.2009 N 179. — М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

51. ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание (с изм. № 1). Утв. постановлением Госстандарта СССР от 10.10.1983 N 4882 ; введ. 1985-01-01. — М. : ИПК Изд-во стандартов , 2001.

52. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (4-е издание, исправленное). — утверждены постановлением Правительство Российской Федерации, № 390 от 25 апреля 2012 г.

53. Правила устройства электроустановок. — 2002. — 7-ое.

54. Постановление Гл. гос. санитарного врача РФ от 02.12.2020 № 40 «Об утверждении санитарных правил СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2020 № 61893).

55. СП 52.13330.2016 Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Утв. приказом Минстроя России от 07.11.2016 № 777/пр (с изм. № 2) ; введ. 2017-05-08.

56. ГОСТ 32354-2013 Угли Дальнего Востока для энергетических целей. Технические условия. Приказом Росстандарта от 22.11.2013 № 2023-ст введ. 2015-01-01. — М. : Стандартинформ, 2014.

57. Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 № 2127 «О порядке подготовки, согласования и утверждения технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых, технических проектов строительства и эксплуатации подземных сооружений, технических проектов ликвидации и консервации горных выработок, буровых скважин и иных сооружений, связанных с пользованием недрами, по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами».

58. Приказ МПР и экологии РФ от 25.06.2010 г. № 218 Об утверждении требований к структуре и оформлению проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых, ликвидацию и консервацию горных выработок и первичную переработку сырья.