

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СИБГЕОПРОЕКТ»

Заказчик – ООО СП «Барзасское товарищество»

ИНВ. №  
ЭКЗ. № ..... г.

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ РАЗРАБОТКИ АНЖЕРСКОГО  
КАМЕННОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ГРАНИЦАХ  
ЮЖНОГО БЛОКА УЧАСТКА ЩЕРБИНОВСКИЙ**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**44-2023/П-Г**

**Книга 1**

**2023**

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СИБГЕОПРОЕКТ»**

**Заказчик – ООО СП «Барзасское товарищество»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Генеральный директор**

**ООО СП «Барзасское**

**товарищество»**

\_\_\_\_\_ **С.В. Бутцев**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ **20\_\_ г.**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ РАЗРАБОТКИ АНЖЕРСКОГО  
КАМЕННОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ГРАНИЦАХ  
ЮЖНОГО БЛОКА УЧАСТКА ЩЕРБИНОВСКИЙ**

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

**44-2023/П-Г**

**Книга 1**

Генеральный директор

Д.Ю. Зайцев

Главный инженер проекта

К.В. Ланцов

**2023**

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

### Отдел открытых горных работ

Начальник отдела М.С. Ушмаев

Руководитель группы А.Н. Попов

Инженер II категории К.С. Асадчий

Техник

### Геологический отдел

Начальник отдела

Ведущий инженер

Инженер I категории

### Отдел переработки и обогащения

Начальник отдела

Ведущий инженер

### Отдел внутреннего и внешнего транспорта

Начальник отдела

Руководитель группы

Ведущий инженер

### Отдел охраны окружающей среды

Начальник отдела

Руководитель группы

Ведущий инженер

Инженер I категории

Инженер I категории

Инженер I категории

Инженер I категории

Отдел экономической оценки

Начальник отдела

Ведущий инженер

Инженер I категории

Отдел электроснабжения,  
автоматизации и связи

Начальник отдела

Ю.С. Гутова

Руководитель группы

Н.И. Клевакин

Ведущий инженер

О.В. Простак

Отдел водоснабжения, водоотведения  
и отопления, вентиляции

Начальник отдела

Е.Г. Насырова

Главный специалист

О.В. Сотникова

Инженер II категории

М.А. Ярков

Отдел технического контроля

Начальник отдела

А.Н. Астафьева



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ .....</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛЕ РАБОТ .....</b>	<b>9</b>
<b>СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....</b>	<b>10</b>
<b>1 ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>11</b>
1.1 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА.....	11
1.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И УСЛОВИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	11
1.3 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ (ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ) ПРОЕКТА.....	12
<b>2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ .....</b>	<b>15</b>
2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ .....	15
2.2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ.....	17
2.3 ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ШАХТНОГО (КАРЬЕРНОГО) ПОЛЯ.....	19
2.4 СТРАТИГРАФИЯ, ЛИТОЛОГИЯ.....	19
2.4.1 ТЕКТНИКА .....	24
2.5 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	27
2.5.1 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА.....	27
2.5.2 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	33
2.5.3 ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В КОНТУРАХ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ .....	36
2.6 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО .....	38
2.6.1 ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ .....	50
2.6.2 МЕТАМОРФИЗМ.....	54
2.6.3 МАРОЧНЫЙ СОСТАВ.....	55
2.6.4 ЗОНЫ НЕГОДНОГО И ОКИСЛЕННОГО УГЛЯ .....	62
2.6.5 ЗОЛЬНОСТЬ И ОБОГАТИМОСТЬ.....	63
2.6.6 НАПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕЙ.....	65
2.7 ПОПУТНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И ПОЛЕЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ .....	65
2.8 ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА.....	66
2.9 ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	67
2.9.1 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕЙ И ПОРОД.....	67
2.9.2 СИЛИКОЗООПАСНОСТЬ И ВЗРЫВООПАСНОСТЬ.....	73
2.9.3 СКЛОННОСТЬ УГЛЕЙ К САМОВОЗГОРАНИЮ .....	73
2.9.4 ГАЗОНОСНОСТЬ И ПРОГНОЗ МЕТАНОНОСНОСТИ .....	74
2.9.5 РЕДКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. РАДИОАКТИВНОСТЬ ОТЛОЖЕНИЙ .....	75
2.10 ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ.....	76
2.10.1 КОНДИЦИИ ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ .....	76
2.10.2 БАЛАНСОВЫЕ ЗАПАСЫ В ЛИЦЕНЗИОННЫХ ГРАНИЦАХ .....	77
2.10.3 ЗАПАСЫ В ТЕХНИЧЕСКИХ ГРАНИЦАХ .....	77
2.10.4 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ И РАЗУБОЖИВАЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО.....	80
2.10.5 ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЗАПАСЫ .....	89

2.11	КАЧЕСТВО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО .....	93
2.11.1	ОЖИДАЕМОЕ КАЧЕСТВО ДОБЫВАЕМОГО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО.....	93
3	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....</b>	<b>96</b>
3.1	ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ И РЕЖИМ РАБОТЫ КАРЬЕРА .....	96
3.2	ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ ПОЛЯ КАРЬЕРА.....	97
3.2.1	СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ НА НАЧАЛО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	97
3.2.2	ВСКРЫТИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ.....	99
3.2.3	ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ.....	101
3.2.3.1	ПЕРИОД ОСВОЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ МОЩНОСТИ (2024-2026 гг.).....	103
3.2.3.2	ПЕРИОД СТАБИЛЬНОЙ РАБОТЫ РАЗРЕЗА (2027-2029 гг.).....	103
3.2.3.3	ПЕРИОД ЗАТУХАНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ (2030 г.).....	104
3.3	СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ .....	105
3.3.1	ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ.....	105
3.3.2	РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАРЬЕРА. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ.....	106
3.3.2.1	Высота уступа.....	106
3.3.2.2	Углы откоса уступа и ширина призмы возможного обрушения.....	108
3.3.2.3	Ширина предохранительной бермы .....	114
3.3.2.4	Ширина экскаваторной заходки.....	116
3.3.2.5	Ширина полосы для свободного прохода экскаватора из забоя.....	120
3.3.2.6	ШИРИНА РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКИ.....	121
3.3.2.7	Ширина разрезной траншеи по дну .....	128
3.3.3	ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ.....	129
3.3.3.1	Общие положения .....	129
3.3.3.2	Бурение взрывных скважин.....	131
3.3.3.3	Характеристика применяемых взрывчатых веществ материалов.....	135
3.3.3.4	Схема взрывной сети .....	136
3.3.3.5	Конструкция скважинного заряда .....	140
3.3.3.6	Требования к крупности дробления горной массы.....	142
3.3.3.7	Основные параметры бвр .....	143
3.3.3.8	Безопасные расстояния при производстве массовых взрывов .....	145
3.3.3.9	Ведение взрывных работ вблизи нефтепровода .....	147
3.3.4	ОБОРУДОВАНИЕ, МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ВСКРЫШНЫХ И ДОБЫЧНЫХ РАБОТ .....	158
3.4	ОБЩАЯ СХЕМА РАБОТ И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАЗРАБОТКИ КАРЬЕРА.....	164
3.5	ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО .....	170
3.5.1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ.....	170
3.5.2	ОБОСНОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТВАЛОВ.....	171
3.5.3	ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ .....	174
3.5.4	ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОТВАЛА.....	176
3.5.5	ПОРЯДОК ФОРМИРОВАНИЯ ОТВАЛА.....	177
3.5.6	ОТВАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ .....	180
3.6	КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ .....	183
3.6.1	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ .....	183
3.6.2	КАРЬЕРНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ .....	189

3.6.3	СТРОИТЕЛЬСТВО И ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ АВТОДОРОГ .....	193
3.7	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ .....	200
3.7.1	ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ .....	200
3.8	ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА (РАЗРЕЗА) .....	201
3.9	СПОСОБЫ ПРОВЕТРИВАНИЯ КАРЬЕРА (РАЗРЕЗА) .....	201
3.10	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ .....	203
4	<b>КАЧЕСТВО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО .....</b>	<b>204</b>
4.1	ОЖИДАЕМОЕ КАЧЕСТВО ДОБЫВАЕМОГО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО .....	204
4.2	ТРЕБОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К КАЧЕСТВУ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ .....	207
4.3	ОЖИДАЕМОЕ КАЧЕСТВО ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ .....	209
4.4	КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ДОБЫВАЕМОЙ И ОТГРУЖАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ .....	213
5	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ .....</b>	<b>214</b>
6	<b>УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ. ОРГАНИЗАЦИЯ И УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ .....</b>	<b>216</b>
6.1	ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ .....	216
6.1.1	КОЛИЧЕСТВО РАБОЧИХ МЕСТ И ЧИСЛЕННОСТЬ РАБОТАЮЩИХ .....	216
6.2	ОРГАНИЗАЦИЯ И ОСНАЩЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ .....	231
6.2.1	ТРЕБОВАНИЯ К ВЕНТИЛЯЦИИ .....	232
6.2.2	ТРЕБОВАНИЯ К ОСВЕЩЕНИЮ .....	233
6.2.3	ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦОДЕЖДЕ И СРЕДСТВАМ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ .....	234
6.2.4	ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ РЕМОНТНЫХ РАБОТ .....	236
6.2.5	СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТРУДА .....	237
6.2.6	РЕЖИМ ТРУДА И ОТДЫХА .....	237
6.3	ОХРАНА ТРУДА .....	238
6.3.1	ДОСТАВКА ТРУДЯЩИХСЯ НА РАБОЧИЕ МЕСТА .....	238
6.3.2	ПИТАНИЕ .....	239
6.3.3	ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРУДЯЩИХСЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ .....	240
6.3.4	АДМИНИСТРАТИВНОЕ, САНИТАРНО-БЫТОВОЕ, МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	240
6.3.5	ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ .....	244
6.3.6	ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ САНИТАРНЫХ ПРАВИЛ И НОРМ .....	245
6.3.7	ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ .....	246
6.3.8	РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ .....	248
6.3.9	ПОДГОТОВКА И ПЕРЕПОДГОТОВКА РАБОЧИХ КАДРОВ .....	248
7	<b>АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ .....</b>	<b>252</b>
7.1	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ .....	252
7.2	АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ .....	252
7.3	КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ .....	252
8	<b>ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. СЕТИ И СИСТЕМЫ .....</b>	<b>253</b>
8.1	СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ .....	253
8.2	СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ .....	253
8.2.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	253

8.2.2	СИСТЕМА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	253
8.2.3	СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	254
8.3	СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ.....	254
8.3.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	254
8.3.2	СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД .....	254
8.3.3	СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД.....	255
8.3.4	ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАРЬЕРНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД.....	262
8.3.5	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	265
8.3.6	ВОДНЫЙ БАЛАНС.....	267
8.4	СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ .....	267
9	<b>ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ .....</b>	<b>270</b>
9.1	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА И ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	270
9.2	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	270
9.3	ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ .....	270
10	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....</b>	<b>272</b>
11	<b>ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....</b>	<b>273</b>
11.1	ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР.....	273
11.2	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	273
11.2.1	ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ .....	273
11.2.1.1	<i>Почвенные условия территории.....</i>	<i>273</i>
11.2.1.2	<i>Характер землепользования района .....</i>	<i>274</i>
11.2.1.3	<i>Воздействие объекта на территорию, условия землепользования и геологическую среду.....</i>	<i>275</i>
11.2.2	ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....	277
11.2.2.1	<i>Физико-географические и климатические условия района расположения предприятия ....</i>	<i>277</i>
11.2.2.2	<i>Характеристика существующего уровня загрязнения атмосферы .....</i>	<i>278</i>
11.2.2.3	<i>Характеристика объекта как источника загрязнения атмосферы .....</i>	<i>279</i>
11.2.2.4	<i>Анализ и предложения по предельно допустимым и временно согласованным выбросам на период эксплуатации .....</i>	<i>286</i>
11.2.2.5	<i>Обоснование размера санитарно-защитной зоны.....</i>	<i>287</i>
11.2.2.6	<i>Расчет размера платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух.....</i>	<i>289</i>
11.2.2.7	<i>Технологические нормативы выбросов загрязняющих веществ .....</i>	<i>292</i>
11.2.3	ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ШУМА. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА.....	293
11.2.4	ОХРАНА ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ИСТОЩЕНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....	296
11.2.4.1	<i>Гидросфера, состояние водных объектов.....</i>	<i>296</i>
11.2.4.2	<i>Гидрогеологические условия .....</i>	<i>297</i>
11.2.4.3	<i>Водоснабжение и водоотведение в период эксплуатации проектируемого объекта.....</i>	<i>300</i>
11.2.4.4	<i>Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты.....</i>	<i>300</i>
11.2.4.5	<i>Результаты оценки воздействия на поверхностные воды .....</i>	<i>307</i>
11.2.4.6	<i>Оценка воздействия на подземные воды .....</i>	<i>308</i>
11.2.4.7	<i>Размер платы за сброс загрязняющих веществ .....</i>	<i>311</i>

11.2.5	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ (УТИЛИЗАЦИИ) ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ....	313
11.2.5.1	Характеристика предприятия как источника образования отходов .....	313
11.2.5.2	Виды и количество отходов, образующихся на период эксплуатации.....	315
11.2.5.3	Отнесение отходов к классу опасности для окружающей среды .....	322
11.2.5.4	Сведения об объектах размещения отходов .....	322
11.2.5.5	Расчет размера платы за размещение отходов на специализированных полигонах и собственных объектах размещения отходов .....	323
11.2.6	ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА .....	324
11.2.6.1	Характеристика существующего состояния растительного мира .....	324
11.2.6.2	Характеристика существующего состояния животного мира .....	329
11.2.6.3	Состояние водных биологических ресурсов .....	333
11.2.7	ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ (МОНИТОРИНГА) ЗА ХАРАКТЕРОМ ИЗМЕНЕНИЯ ВСЕХ КОМПОНЕНТОВ ЭКОСИСТЕМЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА, А ТАКЖЕ ПРИ АВАРИЯХ .....	334
11.2.7.1	Методы и средства контроля за состоянием атмосферного воздуха .....	335
11.2.7.2	Контроль уровня физического воздействия .....	338
11.2.7.3	Предложения по ведению экологического мониторинга поверхностных водоемов и контролю качества сточных вод .....	339
11.2.7.4	Предложения по ведению экологического мониторинга подземных вод .....	340
11.2.7.5	Предложения к программе экологического мониторинга почвенного покрова .....	342
11.2.7.6	Предложения по ведению экологического мониторинга растительного покрова .....	343
11.2.7.7	Предложения по ведению экологического мониторинга животного мира .....	344
11.2.7.8	Производственный контроль в области обращения с отходами .....	345
11.2.1	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ. НАЛОГИ И ПЛАТЕЖИ .....	347
11.3	РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ .....	348
	<b>ПЕРЕЧЕНЬ ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (КНИГА 2) .....</b>	<b>357</b>
	<b>ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ .....</b>	<b>358</b>
	<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>359</b>

## 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](mailto:info@sgp.su), [www.sgp.su](http://www.sgp.su)

## СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Обозначение	Наименование	Примечание
44-2023/П-Г	Книга 1	
	Книга 2. Приложения	

# **1 ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **1.1 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА**

Проектная документация «Технический проект разработки Анжерского каменноугольного месторождения в границах Южного блока участка Щербиновский» согласно заданию на проектирование (Приложение А, книга 2) в соответствии с требованиями постановления Правительства РФ № 2127 от 30.11.2021 г. [1] и приказа Минприроды России № 218 от 25.06.2010 г. [2].

Решение о разработке проектной документации принято недропользователем, источник финансирования – собственные средства заказчика, при необходимости заемные средства.

Лицензии и допуски ООО «СГП» представлены в приложении В, книга 2.

Основанием для разработки настоящей проектной документации является необходимость обоснования технических и технологических решений по отработке запасов участка Щербиновский (КЕМ 01931 ТЭ).

## **1.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И УСЛОВИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

Исходными данными для разработки настоящей проектной документации является:

- задание на проектирование (Приложение А, книга 2)
- лицензия на право пользования участком недр КЕМ 01931 ТЭ (приложение С, книга 2). Дата государственной регистрации 14 декабря 2015 г.

Срок окончания действия лицензии – 14 декабря 2035 г.

- заключение государственной экспертизы от 22.05.2024 № 2-24/56-ТЭО по технико-экономическому обоснованию постоянных разведочных кондиций и подсчету запасов каменного угля по участку Щербиновский Анжерского месторождения в Кемеровской области (Приложение Е, книга 2).

- заключение по геомеханическому обоснованию параметров устойчивости откосов бортов, уступов и отвалов для разработки проектной документации «технический проект разработки Анжерского каменноугольного месторождения в границах южного блока участка Щербиновский (Приложение F, книга 2)



### **1.3 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ (ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ) ПРОЕКТА**

В настоящее время участок недр Щербиновский (КЕМ 01931 ТЭ) является действующим предприятием. Горные работы ведутся следующей проектной документацией:

- проектная документация «Технический проект отработки запасов угля первой очереди участка недр «Щербиновский» (протокол ЦКР-ТПИ Роснедр от 11.07.2017 № 128/17-стп) (Приложение L, книга 2);
- Технический проект разработки Анжерского каменноугольного месторождения открытым способом. Оработка запасов участка недр «Щербиновский». Дополнение №4. (протокол ЦКР-ТПИ Роснедр от 31.10.2023 №343/3-стп) (Приложение М, книга 2).

В настоящей проектной документации разработаны следующие решения:

- проработка решений по направлению развития существующих горных работ для достижения проектной мощности 2500 тыс. т угля в год;
- разработка решений по размещению вскрышных пород во внешний отвал Восточный;
- строительство технологических автомобильных дорог;
- организация сбора и отвода вод с проектируемых объектов до очистных сооружений;
- организация электроснабжения проектируемых объектов;
- применение более технологического парка горнотранспортного оборудования.

В настоящей проектной документации предусмотрена отработка угольных пластов открытыми горными работами в границах участка Щербиновский (КЕМ 01931 ТЭ): Алчедатский I; Алчедатский II; Алчедатский III; Алчедатский IV; Алчедатский V; Алчедатский VI; Алчедатский VII; Андреевский; Двойной; Двойной-Петровский; Двойной-Петровский-Тонкий; Десятый; Коксовый; Наддесятый; Одиннадцатый; Петровский; Петровский-Тонкий; Случайный; Тонкий; Челинский I; Челинский II; Челинский III; Челинский IV; Челинский V; Челинский VI; Челинский VII; Надконгломератовый; Подконгломератовый I.

Угли марок ОС, КС, Т, ТС и окисленные угли, добываемые на участке открытых горных работ «Щербиновский» доставляются автосамосвалами на пункт

погрузки, далее уголь грузится в ж.-д. полувагоны и отправляется для обогащения на существующую обогатительную фабрику (ОФ) СП «Барзасское товарищество» производственной мощностью 3,5 млн т/год. Окисленные угли участка реализуются в рядовом виде без обогащения.

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

В соответствии с «Классификацией запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» участок Щербиновский в границах лицензии КЕМ 01931 ТЭ по условиям геологического строения, мощности, степени выдержанности угольных пластов относится ко второй группе.

Основные горно-геологические и горнотехнические условия, следующие:

- рельеф местности – равнинный;
- тип вмещающих пород – четвертичные отложения, коренные породы;
- залегание горных пород – падение слоев вмещающих пород в массив и в выработку под углом до 80 град, с развитой дизъюнктивной тектоникой;
- крепость пород по шкале профессора М.М. Протоdjeяконова – коренные породы от 2 до 7, уголь – до 2.

Режим работы предприятия в настоящей проектной документации принят следующий:

- на основных процессах (добыча угля, подготовка и выемка вскрышных пород) – 365 дней в году в две смены, продолжительностью по 11 часов каждая (рабочая неделя – непрерывная).
- вспомогательных служб – 250 дней в году в одну смену, продолжительностью восемь часов (рабочая неделя – прерывная, с двумя выходными днями).

Для отработки запасов участка Щербиновский принимается траншейный способ вскрытия.

В настоящей проектной документации предусматривается капитальные автодороги в южной и северной частях карьерной выемки, по которым будет осуществляется грузопоток породы и полезного ископаемого на места складирования. Связь между рабочими площадками и катальными вскрывающими выработками, предусматривается осуществлять через систему скользящих съездов.

В качестве основного горнотранспортного оборудования в настоящей проектной документации предусмотрено использовать:

— гидравлические экскаваторы типа «обратная лопата» Komatsu PC400; Sany SY415H; Komatsu PC500; Komatsu PC800; Hitachi EX1200; Volvo EC-750; Sany SY980; Komatsu PC1250; Sany SY1250H; Liebherr R 9150; Hitachi EX2600; Hitachi EX3600 с вместимость ковшей от 1,9 до 22,0 м<sup>3</sup>, механическая прямая лопата ЭКГ-12 с вместимостью ковша 12,0 м<sup>3</sup>, драглайн ЭШ 10/70 с вместимостью ковша 10,0 м<sup>3</sup>;

— автосамосвалы Volvo A35E; Volvo A40D; Volvo A40F (G); БелАЗ 7555D; БелАЗ 7555B; Sany SKT90S; Sany SKT105S; Komatsu HD785; Igreencle 120E; БелАЗ 7513; Komatsu HD1500; Hitachi EH3500, грузоподъемностью от 33,5 до 180,0 т;

— бульдозеры Komatsu D155, Shantui SD32, Komatsu D375A, Т-40, БелАЗ 78231, Komatsu WD600, Dressta TD-40;

— буровые станки Барт-БС215; Revathi C50DH; EPIROC (Atlas Copco) DML-1200;

— автогрейдеры John Deere 672G; TEREX TG250; Komatsu GD825A.

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

В настоящей проектной документации вскрышные породы с участка Щербиновский (КЕМ 01931 ТЭ) предусмотрено складировать во внешний отвал Восточный.

В настоящей проектной документации предусмотрено снятие ПСП с территории всех проектируемых объектов. После окончания эксплуатации участка недр Щербиновский (КЕМ 01931 ТЭ) ПСП предусмотрено использовать для нужд рекультивации в качестве рекультивационного слоя.

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

### 2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

Участок «Щербиновский» расположен на северо-востоке Анжерского геолого-экономического района Кузбасса и по административному делению относится к Яйскому муниципальному району Кемеровской области Российской Федерации (рисунок 2.1).

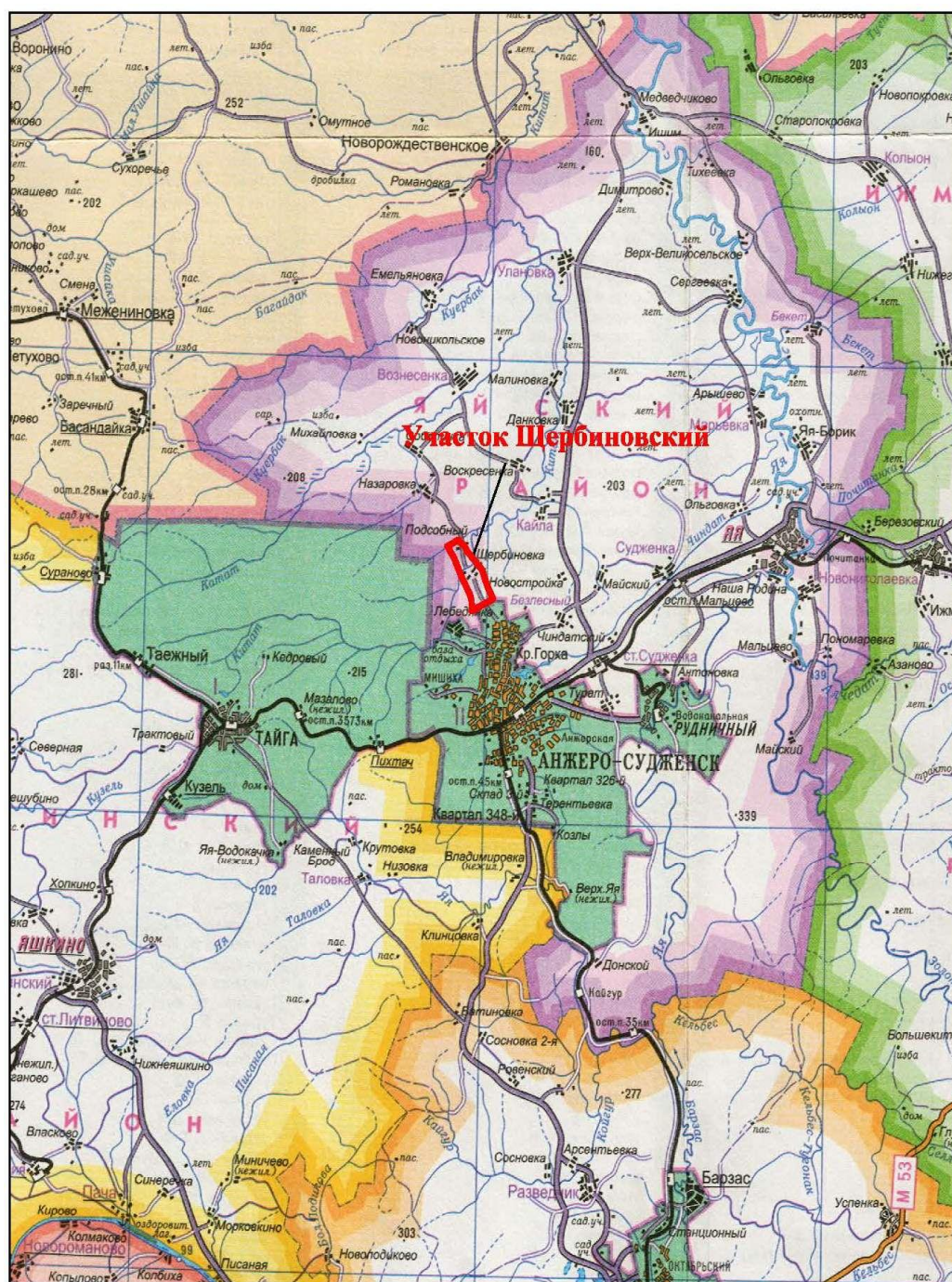


Рисунок 2.1 Обзорно-административная карта района

В центре участка находится пос. Щербиновка, северо-западная граница участка проведена по окраине пос. Подсобный. Село Лебедянка расположено в 1,5 км юго-западнее. Расстояние от юго-восточной границы участка до г. Анжеро-Судженска составляет 2 км.

Город Анжеро-Судженск является ближайшим к участку промышленным центром с действующими предприятиями тяжелой промышленности: Анжерский машиностроительный завод («Анжеромаш») Яйский нефтеперерабатывающий завод (ЯЯ НПЗ, АО НефтеХимСервис) Угольная обогатительная фабрика «Анжерская» Шахтоуправление «Анжерская» АЛПДС (анжерский нефтепроект).

В непосредственной близости от восточной границы участка проходит граница санитарно-защитной зоны Северо-Анжерского месторождения подземных вод (ООО «Нефтеперерабатывающий» завод «Северный Кузбасс»).

Участок расположен в районе с развитой транспортной инфраструктурой. Непосредственно через участок проходит автодорога с асфальтовым покрытием, а через г. Анжеро-Судженск проходит транссибирская железнодорожная магистраль. Вблизи юго-восточной границы участка проходит нефтепровод Александровское – Анжеро-Судженск.

Сибирская железная дорога проходит по водоразделу между системами рр. Яя и Мазаловский Китат, разрезает район на две части – северную и южную, отличающиеся между собой как по рельефу, так и по степени населенности.

Расположенная к северу от железной дороги часть имеет слабохолмистую поверхность, общий уклон которой направлен к северо-востоку в сторону р. Мазаловский Китат (Китат). Эта река со своим правым притоком – р. Алчедатом и является единственной водной артерией северной части района. Южная часть района орошается р. Яя и её левыми притоками, которые являются небольшими ручьями, протекающими в широких заболоченных долинах.

Слабо развитая речная сеть обуславливает ровный характер поверхности, изредка рассеченной, особенно на севере, довольно глубокими логами.

В целом район участка малосейсмичен. Расчеты опасности сейсмичности г. Анжеро-Судженска показали, что для территории города значение интенсивности сейсмических сотрясений в течение 50 лет не превысит: 4,8 балла – с вероятностью 99 %.



Кузнецкий бассейн располагается в умеренном (суббореальном) поясе северного полушария и характеризуется континентальным климатом с частыми и резкими колебаниями температур воздуха, количества осадков, интенсивности солнечной радиации и других климатических и погодных факторов. Северная часть бассейна, к которым относятся площадь участка, характеризуются умеренно прохладным, увлажненным климатом. Средняя годовая температура воздуха составляет от минус 0,50 до минус 0,90 С, количество атмосферных осадков – от 400 до 550 мм/год. На поверхностный и подземный сток уходит 300-320 мм. Распространены горно-таёжные глубоко оподзоленные и серые лесные почвы, промерзающие в зимний период на глубину более 1 м. После весеннего снеготаяния запасы воды в метровом слое составляют 200-250 мм.

В пос. Щербиновка отсутствует система централизованного водоснабжения, поэтому возможным вариантом водоснабжения угольного предприятия может быть использование вод близлежащих природных источников с созданием собственной системы водоснабжения. В то же время на территории г. Анжеро-Судженск осуществляют свою деятельность АО «Каскад-Энерго», ООО «Водоконал», ООО «Теплоресурс», ООО «Кузбассэнергосбыт» занимающиеся производством и распределением электроэнергии, газа и воды. Строительством трансформаторной подстанции «Мазутная» (110/6 кВ), расположенной неподалеку от юго-восточной границы участка, г. Анжеро-Судженск была заложена энергетическая основа для развития с возможностью создания новых производственных единиц и рабочих мест для горожан.

## **2.2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ**

Геологоразведочные работы на участке начались в 1897 г. здесь были заложены три шахты и до 14 штолен. Эти выработки были небольшими и прекратили свое существование, главным образом, из-за дороговизны транспортировки угля, а частично из-за сложной тектоники.

В последующие годы бурились скважины ударно-вращательного бурения с целью прослеживания выходов угольных пластов.

В 1931-1940 гг. проведена предварительная разведка южной части участка (7', 7, 8 разведочные линии), а в 1941-1943 гг. – детальная разведка участка, а

именно центральной толщи, с которой связана промышленная угленосность. Запасы подсчитаны по минимальной мощности пласта 0,7 м до горизонта -120 м по категориям  $A_2+B+C_1+C_2$  в количестве 89 723 тыс. т ( $A_2+B+C_1$  87 907 тыс. т,  $C_2$  – 1816 тыс. т) и поставлены на баланс ВКЗ СССР № 3170 от 28.07.1944 г.

В 1960-1961 гг. Анжерской ГРП под руководством Юзвического А.З. проведена поисковая разведка севера Анжерского района включая челинскую и алчедатскую толщи.

Работами были обобщены результаты поисковой разведки, а также всех предыдущих разведочных и эксплуатационных работ к северу от поля шахты 5/7.

Поисками 60-х годов была произведена оценка угленосности и уточнено качество углей. Установлено, что на юге площади, в пределах Щербиновского участка, промышленная угленосность всех толщ аналогична полю шахты 5/7, а севернее р. Мазаловский Китат (Китат) рабочая угленосность толщ понижается, а в челинских горизонтах полностью отсутствует. Ввиду снижения угленосности и весьма сложной дизъюнктивной тектоники поиски в северном направлении были прекращены.

Был произведен ориентировочный подсчет запасов угля на всей площади поисков (гор. -300 м), по «бассейновым кондициям» оценены по категориям  $A+B+C_1+C_2$ . По данным отчета запасы составили 371 620 тыс. т. (протокол геолого-технического совета треста Кузбассуглегеология от 26.06.1962 г. № 683). Подсчет запасов на экспертизу не представлялся, запасы балансом не учитывались.

В 2000 г. в пределах горного отвода лицензии КЕМ 00675 ТЭ проведена доразведка участка Щербиновский (центральная толща) I очереди отработки пласта Десятого, определенных проектом строительства угольного разреза, выполненным ЗАО «Институт Конверскузбассуголь», а именно от 10 разведочной линии на северо-западе до 8' разведочной линии на юго-востоке. По результатам работ подсчитаны и утверждены запасы пласта Десятый по категориям  $C_1$  и  $C_2$  в количестве 912 тыс. т. (протокол ТКЗ от 10.05.2001 г. № 780).

В 2002–2004 гг. ОАО «Кузбасская горнопромышленная компания» (разрез «Судженский») производила отработку запасов угля пласта Десятый в пределах границ лицензии КЕМ 00675 ТЭ. В этот период добыто 115 тыс. т. окисленных

запасов категории  $C_1$ , потери окисленных запасов категории  $C_1$  составили 15 тыс. т.

Действие лицензии КЕМ 00675 ТЭ было досрочно прекращено согласно приказу № 81 от 05.05.2008 г. Кузбасснедра, запасы переведены на участок недр «Щербиновский» (нераспределенный фонд) в количестве 431 тыс. т.

Лицензия на право пользования недрами КЕМ 01931 ТЭ выдана Совместному предприятию общество с ограниченной ответственностью «Барзасское товарищество». С целевым назначением и видами работ разведка и добыча полезных ископаемых, в том числе использования отходов горнодобывающего и связанного с ним перерабатывающих производств. Участок недр имеет статус горного отвода. Лицензия зарегистрирована 14.12.2015 г. Дата окончания действия лицензии 14.12.2035 г. (приложение С, книга 3)

## **2.3 ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ШАХТНОГО (КАРЬЕРНОГО) ПОЛЯ**

Лицензионный участок характеризуется преобладанием невыдержанных тонких пластов при очень сложных условиях их залегания вследствие интенсивного проявления разрывной тектоники, создающей чешуйчатые структуры, и при сложных горно-геологических условиях разработки. В соответствии с геологическими особенностям участок недр «Щербиновский» согласно «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых» [3] относится к 3 группе.

## **2.4 СТРАТИГРАФИЯ, ЛИТОЛОГИЯ**

Угленосные отложения месторождения представлены нижнебалахонской подсерией ( $C_{2-3}bl_1$ ), представляющей собой переходный стратиграфический интервал от практически безугольной острогской подсерии к продуктивной верхнебалахонской. Угленосность, по сравнению с острогской, возрастает до промышленного значения, но большей частью остается низкой. Отложения подсерии участвуют в строении Анжеро-Судженской синклинали. Взаимоотношения с ниже- и вышележащими подразделениями характеризуются постепенными переходами. Подсерия подразделяется на мазуровскую и алыкаевскую свиты. От-



[illegible]

Песчаники светло-серые, серые, иногда с зеленоватым оттенком, полимиктовые средне-, мелкозернистые, реже крупнозернистые. Обломочный материал составляет 65-90 % объема породы, плохо сортирован, от слабоокатанного до окатанного. Представлен он кварцем (40-70 %), полевыми шпатами (10-15 %), кремнистыми породами (10-15 %), эффузивами (5-20 %), филлитами и аргиллитами (2-3 %); присутствуют органическое вещество (до 2 %), зерна биотита, хлорита, мусковита, турмалина, циркона. Цемент поровый, реже базальный кремнисто-глинистый, карбонатно-глинистый, гидрослюдистый. Коррозионный цемент представлен диагетическим и эпигенетическим кальцитом, развивающимся по цементирующей массе и обломкам.

Алевролиты крупно-, мелкозернистые темно-серые, серые, светло-серые с параллельной, волнистой и косой слоистостью, обусловленной скоплением растительного детрита. Состав обломков подобен охарактеризованному в песчаниках. Цемент гидрослюдистый порового типа.

Мазуровская свита ( $C_{2mz}$ ) сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углистыми аргиллитами, каменными углями. За нижнюю границу свиты принимается почва угольного пласта Острогский, часто представленного угольно-аргиллитовым переслаиванием или углистым аргиллитом. Верхняя граница проводится по кровле пласта Надконгломератового. Взаимоотношения с ниже- и вышележащими отложениями согласные.

Для свиты характерно тонкое неравномерное чередование песчаников и алевролитов при незначительном участии аргиллитов и углистых аргиллитов, выдержанный состав, минимальная мощность 280 м. Угленосность к северо-западу от Крапивинского района резко падает, вследствие уменьшения количества и мощности промышленных пластов.

Отложения алыкаевской свиты ( $C_{3al}$ ) залегают без перерыва на мазуровской и включает в себе основные рабочие пласты угля нижебалахонской подсерии.

Свита сложена неравномерным переслаиванием песчаников, алевролитов, углистых аргиллитов, каменных углей. Граница с подстилающими отложениями на большей части площади принимается по кровле пласта Надконгломератовый. Верхняя граница в Анжерском районе по палеонтологическим данным проводится – в кровле пласта Алчедатского III. Взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими отложениями согласные. Нижняя часть свиты, с которой связана основная угленосность, представлена тонким переслаиванием алевролитов и песчаников при незначительном, но характерном участии углистых аргиллитов. Верхнюю часть разреза составляют мощные слои песчаников, разделенные горизонтами переслаивания алевролитов и песчаников, тонких пластов угля и углистых аргиллитов. По латерали для горизонтов песчано-глинистого переслаивания характерны фациальные переходы между литотипами. В западном и северном направлениях состав отложений становится более глинистым, увеличивается число и мощность рабочих пластов. На юго-востоке Низовского и юге Анжеро-Судженского месторождений рабочие пласты сосредоточены в средней и

верхней частях разреза. К маркирующим особенностям следует отнести наличие остатков фауны и флоры вблизи кровли и почвы пластов Коксовый, Алчедатский III. Мощность свиты изменяется от 480 до 580 м. Свита на юго-востоке Низовского и юге Анжеро-Судженского месторождений содержит – до 13-17 пластов и пропластков каменного угля, однако промышленной ценностью обладают не более четырех-шести. Рабочие пласты тонкие до среднемощных, невыдержанные иногда относительно выдержанные. Общая и рабочая угленосность снижаются в юго-восточном направлении.

Возраст свиты установлен по флоре, соответствующей касимовскому и гжельскому ярусам.

Верхнебалахонская подсерия ( $P_{1bl_2}$ ), промежуточная свита ( $P_{1pr}$ ) – представлена песчаниками, алевролитами, углистыми аргиллитами, пластами каменных углей. Изредка среди песчаников отмечаются тонкие (0,05-0,50 м) линзовидные прослои конгломератов. Взаимоотношения с ниже- и вышележащими подразделениями согласные. Нижней границей свиты является основание подсерии. Верхней служит кровля пласта Люкового. Угленасыщенной является верхняя часть свиты, в составе свиты, установлено от 28 пластов и пропластков каменного угля на западе, из которых семь-девять являются рабочими. Пласты невыдержанные по мощности, сложного строения. Мощность свиты изменяется от 480 до 650 м.

Меловые отложения ( $K_2$ ) илекской ( $K_{1il}$ ) и кийской ( $K_{1-2ks}$ ) свит распространены в пределах Улановской впадины. По литологическому составу толща меловых отложений однородна, сложена главным образом серыми разнотекстурными кварцевыми и кварцево-полевошпатовыми песками и песчаниками. В основании и в верхней части толщи имеются мощные (до 20 м) пачки гравия и песчано-гравийной смеси. В средней части толщи в большом количестве встречаются темно-серые слабо сцементированные алевролиты и аргиллиты. По всему разрезу в большом количестве наблюдаются мелкий растительный детрит и обломки линита.

На площади участка четвертичные отложения представлены неполно и нетипично для данного района. Возможно, из-за специфического состава меловых отложений не везде удалось разделить их от четвертичных.

К четвертичным отложениям отнесены желто-бурые лессовидные суглинки. Возможно, частично сюда надо включить пески и галечники мощностью 5-10 м.

Наряду с унифицированной в районе применяется местная стратиграфическая схема, основанная на различиях в характере и степени угленосности. В соответствии с этой схемой продуктивные отложения ниже- и верхнебалахонской подсерий разделяются на три толщи (снизу вверх): челинскую, центральную и алчедатскую.

Челинская толща, является самой нижней, представляя собой отложения мазуровской свиты. Толща охватывает нижний малопродуктивных интервал мощностью около 480 м, сложена частым переслаиванием мелкозернистых песчаников (с редкими прослоями гравелитов, конгломератов), алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов и тонких пластов угля.

Центральная толща является основной продуктивной толщей участка, выделяющаяся от почвы пласта Коксового до кровли пласта Наддесятого. По сравнению с нижележащей – челинской толщей, а также с залегающей выше – алчедатской, центральная толща характеризуется более выдержанным литологическим составом и устойчивым стратиграфическим положением пластов в разрезе. Толща представлена мелкозернистыми песчаниками и аргиллитами с подчиненным участием алевролитов, углистых аргиллитов и углей. Для данной толщи характерна значительная латеральная изменчивость.

Алчедатская толща хорошо сопоставима с верхами алыкаевской и низами промежуточной свит по резко выраженной фациальной неустойчивости разрезов, содержит 8 пластов угля от Одиннадцатого до Алчедатского VII. Мощность толщи до 450 м имеет ограниченное распространение и представлена обычным песчано-глинистым комплексом пород с невыдержанными прослоями углистых пород и углей. Породы палеозоя повсеместно перекрываются рыхлыми неоген-четвертичными отложениями общей мощностью 1-52 м, представленные покровными суглинками и песчано-гравийным аллювием.

Стоит отметить, что угленосные осадки испытывают фациальные и др. изменения, связанные, по-видимому, с общим изменением условий осадконакопления на северной окраине Кузнецкого бассейна, в месте перехода его в геосинклинальный прогиб Томь-Колыванской зоны.

При движении с юга на север, в угленосной толще заметно общее огрубление граунлометрического состава: увеличивается количество песчаников и крупнозернистых алевролитов, уменьшается содержание мелкозернистых алевролитов, резко снижается угленосность; отдельные стратиграфические подразделения выпадают из разреза. Фациальные изменения начинаются в нижней части разреза нижнебалахонской толщи и постепенно, при движении к северу захватывают все более высокие стратиграфические горизонты.

В результате этих изменений балахонская серия на северной окраине совершенно отлична от типового разреза Анжерской синклинали. Все это, учитывая сложную тектонику, затрудняет увязку разрезов и составление схемы участка в целом.

#### **2.4.1 ТЕКТНИКА**

Лицензионный участок недр расположен на восточном крыле Анжерской синклинали, западное крыло которой срезано Томским надвигом. В плане восточное крыло, вытянутое в меридиональном направлении, имеет форму дуги, обращенную выпуклостью на восток (рисунок 2.3).

Восточное крыло Анжерской синклинали разбито серией параллельных друг другу вертикальных согласных взбросов с амплитудой перемещения до сотен метров. В формировании структуры участка определенную роль сыграли блоковые движения фундамента, в результате чего угленосные отложения оказались разбитыми на блоки разной величины. В плане и в разрезе согласные взбросы пересекают угленосные отложения под острыми углами.

Все пласты угля участка имеют западное падение, которое изменяется от 50 до 80 °, на самых верхних горизонтах, особенно на выходах под наносы отложения имеют отвесное залегание или даже опрокинутое. Опрокинутое залегание установлено горными работами прошлых лет, его можно наблюдать и в естественных обнажениях по р. Мазоловский Китат (Китат).

По данным глубокого бурения на Щербиновском участке на глубоких горизонтах (ниже 400-500 м) углы падения выполаживаются до 20-30 °. Глубокие горизонты участка не изучены. Максимальное погружение центральной толщи на р. л. Северная граница, 8, 10, 13 определяется в 800-850 м от поверхности.

Простираение угленосных отложений выдерживается почти на всей площади в пределах юго-восток 150-170 °.



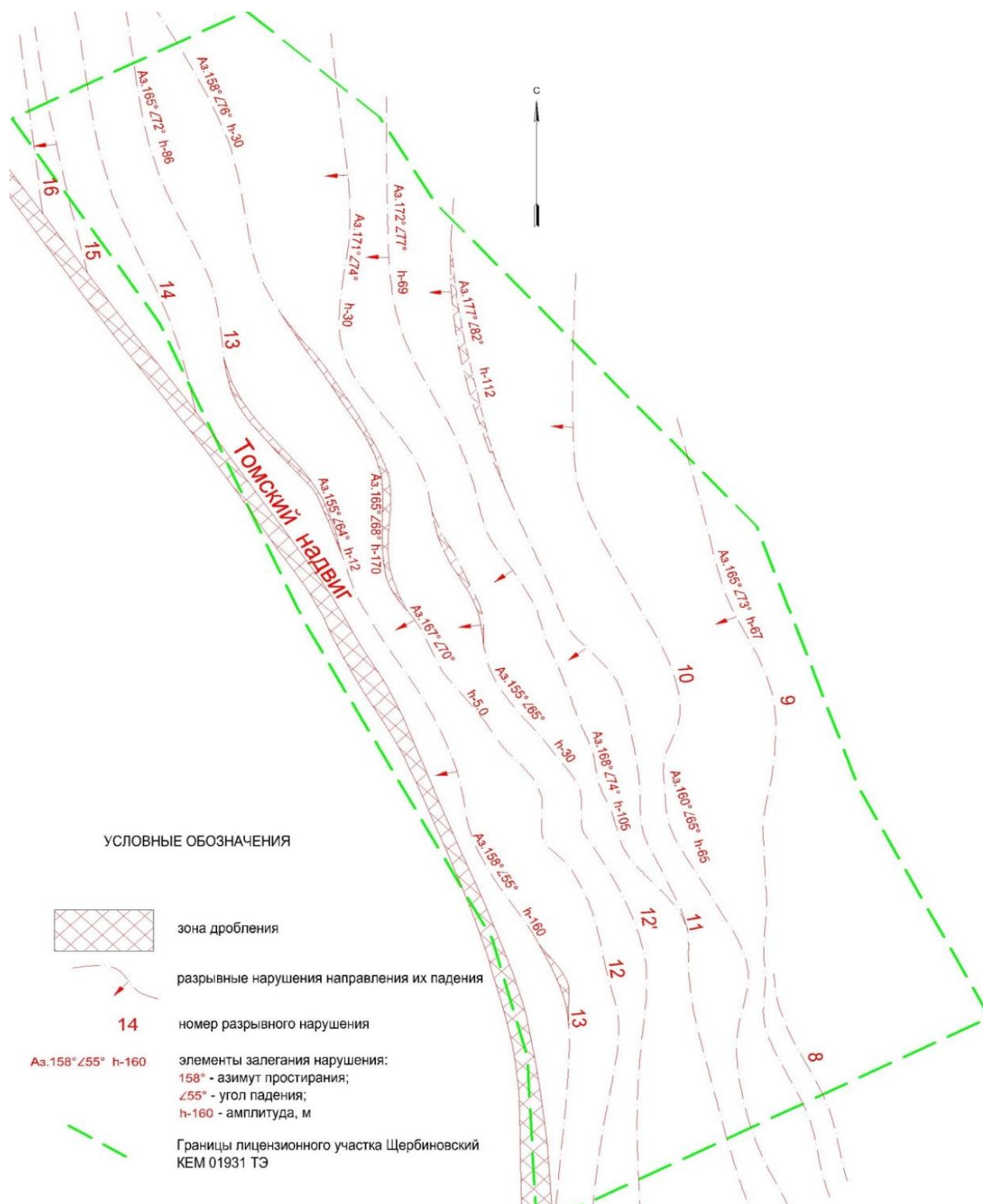


Рисунок 2.3 Тектоническая схема участка недр «Щербиновский»

В различных частях участка наблюдается проявление дополнительных складок чаще всего в виде крупных волн, замки которых имеют плавные очертания. Осевые плоскости этих складок падают на запад. Их осевые линии повторяют простираение толщи.

Кроме крупных продольных взбросов, пласты угля поражены большим количеством мелких, различно ориентированных в пространстве разрывов с амплитудами перемещения от нескольких сантиметров до десятков метров. Наряду с этим в пластах угля хорошо выражены трещиноватость, внутри- и межпластовые подвижки, пережимы, раздувы и другие нарушения. Столь многочисленные и разнообразные по форме тектонические нарушения обусловили сложность тектонического строения участка.

В отличие от крупных разрывов мелкие обычно имеют различное простирание – продольное, диагональное и поперечное по отношению к простиранию угленосных отложений. Продольные разрывы падают на юго-запад и северо-восток под углами 60-70 °.

Диагональные падают на северо-запад и юго-восток под теми же углами. Поперечные разрывы падают на юго-запад и северо-восток под углами 50-80 °. Обычно эти разрывы прослеживаются по одному, реже несколькими угольным пластам и довольно быстро затухают по простиранию и по падению.

По форме мелкие разрывы отличаются большим разнообразием – среди них встречаются согласные и несогласные взбросы, надвиги.

Томский надвиг представляет собой региональный разлом со стратиграфической амплитудой несколько тысяч метров (не менее 3 км) и имеющий волнистый пологозалегающий сместитель. Зона надвига вскрыта буровыми скважинами на р. л. Северная граница, 13, I, II и III Перспективной.

В пределах участка сместитель надвига на верхних горизонтах падает на юго-запад 240 ° под углом 40-50 °. Породы балахонской серии в приконтактной зоне опрокинуты. Тектоническая брекчия в контакте отсутствует.

На севере за границами участка (II Перспективная р.л.) сместитель надвига имеет крутое, а возможно и вертикальное падение. Вполне вероятно снижение амплитуды Томского надвига, а также усложнение основной зоны нарушения рядом дополнительных чешуй.

Основным элементом разрывной тектоники являются согласные взбросы, образующие на участке чешуйчатую структуру. Простирание сместителей взбросов в общем согласное с простиранием угленосной толщи. Взбросы имеют углы падения от 40 до 60 °, в верхних горизонтах и выходах под наносы поверхности сместителей падают под углами 70-80 °. На участке выделяют 9 основных

взбросов, которые в разрезе выделялись повторением пластов; часто они сопровождаются зонами трещиноватости и тектоническими брекчиями. Зачастую увязка нарушений в разрезе и по площади несколько условна.

Буровыми работами в скважинах устанавливается ряд сложных флексурно-образных перегибов. Они связаны с согласными взбросами и развиваются в висячих и лежащих крыльях сместителей.

## **2.5 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **2.5.1 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА**

По геоструктурному положению территория участка расположена в зоне сопряжения Западно-Сибирской равнины с северной частью Кузнецко-Салаирской провинции Алтае-Саянской горной области и приурочена к северо-западной оконечности Кузнецкого бассейна пластово-блоковых вод к зоне распространения средне-верхнекаменноугольных отложений нижнебалахонской подсерии, а также нижней части нижнепермских пород верхнебалахонской подсерии балахонской серии.

В кровле коренных отложений сплошным чехлом залегают локально слабодонасные неоген-четвертичные образования различного генезиса, слабодонасные аллювиальные современные отложения, получившие развитие в долинах рек. Также местами встречаются мел-палеогеновые нерасчлененные отложения кор выветривания, представленные глинами белого цвета и пестроокрашенные. Отложения кор выветривания являются водоупорными, и их характеристика не приводится, так как в обводнении разреза они не участвуют. Мощность рыхлой толщи неравномерна и колеблется от 1,0 до 35,0 м.

Исходной информацией для характеристики гидрогеологических условий разработки в границах Южного блока участка Щербиновский Анжерского каменноугольного месторождения послужили результаты работ, проведенные непосредственно в пределах участка Щербиновский в период 2017-2021 гг., где наряду с полученными сведениями были собраны и проанализированы основные сведения об изученности гидрогеологических условий месторождения по ранее представленным материалам за период разведки (1954-1961 гг.) и доразведки (1973-1977 гг.).



Для характеристики обводненности пород используются также данные опытно-фильтрационных работ, проведенных на смежном участке недр «Поле шахты Судженская», находящемся в аналогичных гидрогеологических условиях.

Слабопроницаемый локально-слабоводоносный неоген-четвертичный комплекс (N-Q) пользуется широким распространением, залегая в площадном плане на водоразделах и их склонах, но выдержанных горизонтов не образует.

Состав отложений верхней части разреза преимущественно глинистый. Слабая водоносность комплекса связана с прослоями и линзами мелкозернистых, часто глинистых песков и супесей, а в нижней, неогеновой части разреза с участием грубообломочных отложений с присутствием песка в составе заполнителя.

В периоды интенсивного инфильтрационного питания в ней формируется «верховодка», имеющая практически повсеместное развитие, за исключением речных долин. Горизонт грунтовых вод, залегающий в интервале глубин 5–20 м, выражен слабо. Фильтрационные параметры отложений низкие, значения коэффициента фильтрации варьируют в пределах 0,01–0,94 м/сут. В целом, влияние подземных вод неоген-четвертичных отложений на водопритоки в горные выработки незначительно.

Слабоводоносный современный комплекс аллювиальных пойменных террасовых отложений (а Q<sub>IV</sub>) распространен в долинах р. Китат и ее притоков. Водовмещающие отложения сложены преимущественно иловатыми суглинками, подстилаемыми галечниками и песками. Зачастую русловой аллювий фациально не выдержан, плохо отсортирован и заилен, обводненность отложений незначительна и зависит от содержания в них глинистых частиц. Удельные дебиты скважин изменяются, в основном, от 0,001 до 0,500 л/с.

Режим подземных вод находится в прямой зависимости от сезонных климатических изменений и весенних паводков, при которых амплитуда колебаний уровня достигает 3,0 м. Область питания водоносного горизонта совпадает с площадью его распространения. Питание происходит, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, особенно в период дождей и снеготаяния.

По составу воды гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниевые. Величина минерализации составляет 0,2–0,7 г/дм<sup>3</sup>, редко достигая 1,0 г/дм<sup>3</sup>.

Водоносная зона средне-верхнекаменноугольных пород нижнебалахонской подсерии и нижнепермских пород верхнебалахонской подсерии ( $C_{2-3}bl_1 + P_1bl_1$ ). Обоснованием для объединения разновозрастных отложений в одну водоносную зону послужило сходство литологического состава и фильтрационных свойств водовмещающих пород.

Водовмещающие породы представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами, конгломератами и пластами угля.

Основным коллектором подземных вод водоносной зоны является верхняя толща выветрелых трещиноватых пород (зона активного водообмена). В разрезе этой толщи выделяются отдельные зоны повышенной трещиноватости, к которым, в основном, и приурочены подземные воды. Вследствие фациальной изменчивости отложений, их неравномерной трещиноватости и отсутствия региональных водупоров, все они гидравлически связаны между собой, что позволяет объединить их в единую гидродинамическую зону с близкими фильтрационными свойствами. Глубина залегания наиболее обводненной части водоносной зоны неустойчивая и изменяется от 80 до 140 м, в среднем 120 м.

Водообильность коренных пород на участке неравномерна и зависит от литологического состава вскрываемой толщи, трещиноватости пород, тектонической нарушенности территории и геоморфологического положения скважин в рельефе.

В целом водообильность продуктивных отложений исследуемого участка невысокая.

Удельные дебиты скважин на изучаемом участке составляют от 0,001 до 0,060 л/с, значения коэффициента водопроводимости колеблются в пределах от 5,0 до 19,6 м<sup>2</sup>/сут (таблица 2.1). Значения коэффициента уровнепроводности изменяются в пределах от 1000 до 7800 м<sup>2</sup>/сут, при средних значениях 5360 м<sup>2</sup>/сут.

С увеличением глубины водообильность пород снижается. На глубине свыше 110-120 м удельные дебиты изменяются в пределах от 0,0003 до 0,020 л/с (таблица 2.1).

В зонах разрывных и складчатых нарушений, в большинстве случаев, обводненность не отличается от обычной и имеет место лишь локальная повышенная водоносность, приуроченная обычно к слоям песчаников.

В соответствии с геологическим строением района, по условиям залегания и характеру циркуляции, подземные воды относятся к трещинному типу, иногда характер циркуляции вод становится трещинно-пластовым, а в нарушениях – трещинно-жильным.

Таблица 2.1 – Результаты опытных гидрогеологических исследований

Номер скважины	Местоположение	Интервал опробования, м	Статический уровень, м	Понижение, м	Дебит, л/с	Удельный дебит, л/с	Коэффициент водопроводимости, м <sup>2</sup> /сут	Коэффициент фильтрации, м/сут	Коэффициент пьезопроводности, м <sup>2</sup> /сут	Продолжительность опыта, час	Год опробования
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Участок недр «Щербиновский»											
671	р. л. 13	111,60-149,42	11,00	11,00	0,015	0,0010	-	-	-	2,0	1943
685	р. л. 12	63,00-221,52	14,37	5,45	0,035	0,0060	-	-	-	8,0	1943
680	р. л. 13	60,00-279,85	18,00	18,00	0,018	0,0010	-	-	-	2,0	1943
670	р. л. 12	120,00-171,95	28,00	28,00	0,008	0,0003	-	-	-	1,5	1943
663	р. л. 11	117,24-179,33	18,70	18,70	0,146	0,0080	-	-	-	2,0	1943
668	р. л. 13	22,67-78,25	7,60	7,60	0,009	0,0010	-	-	-	2,0	1943
664	р. л. 13	54,00-102,01	19,30	19,30	0,003	0,0001	-	-	-	2,0	1943
669	р. л. 11	57,24-111,28	7,15	7,15	0,016	0,0020	-	-	-	2,0	1943
666	р. л. 12	18,00-53,03	7,35	7,35	0,008	0,0001	-	-	-	2,0	1943
687	р. л. 9	120,00-199,80	0,00	13,00	0,260	0,0200	-	-	-	8,0	1943
3340	I Перспектив ная	68,70-156,30	-	4,65	0,050	0,0120	-	-	-	6,5	1960
3389	р. л. 13	43,00-68,00	3,17	39,18	0,300	0,0080	-	-	-	32,0	1960
2889	р. л. 12	69,00-103,00	6,80	28,00	0,700	0,0250	-	-	-	11,5	1960
				14,05	0,242	0,0620	-	-	-	20,0	
				35,60	0,500	0,0140	-	-	-	2,0	

*Продолжение таблицы*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
590ц	правобережная долина р. Китат, пойма	42,00-140,00	2,69	28,95	0,51	0,017	13,5	0,137	-	48,8	2019
594		1,60-22,00	1,60	2,53	-	-	8,2	-	7800		
595		42,00-140,00	2,92	4,05	-	-	8,8	0,090	5500		
601		41,00-140,00	1,19	2,60	-	-	9,4	0,095	1000		
648ц	водораздельный склон, между р.л. 18 и 18а	45,00-140,00	1,80	23,20	0,69	0,030	1,6	0,017	-	50,6	2020
648(1н)		60,00-140,00	2,60	2,04	-	-	4,5	0,056	5500		
648(2н)		65,00-140,00	0,20	1,12	-	-	7,9	0,105	7000		
Участок недр «Поле шахты Судженская»											
1221	р. л. XIX	12,00-47,42	7,30	12,98	0,640	0,050	6,0	0,170	-	20,0	-
3085	Главный квершлаг	12,10-58,55	5,29	15,93	2,580	0,016	19,6	0,426	-	27,0	-
				14,96	1,520	0,102	12,3	0,268	-	64,5	-

По генезису – подземные воды инфильтрационные, имеют напорно-безнапорный характер. Статические уровни в пределах участка работ устанавливаются на глубинах от +0,73 до 19,30 м (таблица 2.1).

Питание подземных вод местное за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка подземных вод происходит в речную сеть, а также в горные выработки шахт.

Воды используются местным населением и небольшими предприятиями для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения.

По химическому составу подземные воды коренных отложений относятся к гидрокарбонатным кальциево-магниево-хлоридным натриевым. Сухой остаток колеблется в пределах 373-971 мг/дм<sup>3</sup>. Воды умеренно жесткие (жесткость до 6,0 мг-экв/дм<sup>3</sup>), от нейтральных до слабощелочных (рН 7,02-7,69). Воды нейтральные, водородный показатель рН изменяется от 6,95 до 7,48, умеренно-жесткие.

### **2.5.2 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

При производстве эксплуатационных горных работ 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 добычи (извлечения) подземных вод из подземных водных объектов;
- ведение учета объема добычи (извлечения) и использования подземных вод;
- отвод загрязненных вод от установок карьерного водоотлива на очистные сооружения;

- сбор, очистку и обезвреживание поверхностного стока с загрязненной территории;
- устройство защитного противοфилтpационного 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.

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 [4].

Как было отмечено ранее на предприятии с 2023 г. функционирует мониторинговая сеть скважин. Сведения о скважинах приведены таблице 2.2.

Размещение существующих скважин, в таком виде, дает полную картину развития депрессионной воронки в контурах сработки ресурсов подземных вод и позволяет оценить влияние проектируемых объектов на их состояние (уровенный режим и химический состав).

Таблица 2.2 – Характеристика существующей наблюдательной сети скважин в границах Южного блока участка Щербиновский

Номер скважины	Индекс водоносной зоны	Глубина, м	Назначение
1	N-Q	40	Контрольные – оценка химического состава подземных вод в районе очистных сооружений
2		40	
3	N-Q	40	Контрольная – оценка химического состава подземных вод в зоне влияния внешнего отвала вскрышных работ
4	C <sub>2-3</sub> bl <sub>1</sub> +P <sub>1</sub> bl <sub>1</sub>	60	Контрольная – наблюдение за развитием воронки депрессии и оценка химического состава подземных вод в зоне влияния горных работ и внешнего отвала вскрышных пород
5	N-Q	50	Фоновая – наблюдение за уровнем подземных вод и их химическим составом
6	C <sub>2-3</sub> bl <sub>1</sub> +P <sub>1</sub> bl <sub>1</sub>	100	Контрольная – наблюдение за развитием воронки депрессии и оценка химического состава подземных вод в зоне влияния горных работ

Наблюдения за уровнем и химическим составом подземных вод планируется продолжать по всем существующим скважинам.

Наблюдения за уровнем подземных вод планируется проводить по всем скважинам. Периодичность наблюдений – три раза в месяц.

В качестве оборудования для замера уровня подземных вод используется тросовый электроуровнемер. Точность замеров составляет  $\pm 2$  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.

Наблюдения за химическим составом подземных вод планируется проводить по всем наблюдательным скважинам. Периодичность опробования должна обеспечить возможность изучения химического состава подземных вод в различных условиях их 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 скважины 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 м<sup>3</sup>/ч.

По результатам наблюдений делается заключение о влиянии горных работ на подземные воды, и разрабатываются мероприятия по их устранению.

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» [5], по приоритетным показателям и компонентам природного происхождения с высокой вероятностью обнаружения повышенных концентраций в подземных водах в зонах влияния очистных сооружений и полигонов промышленных отходов:

- органолептические показатели (мутность, цветность, запах 20/60 °С);



- обобщающие показатели ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{F}^+$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Si}^{4+}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ), сухой остаток, минерализация, pH, синтетические поверхностно-активные вещества, окисляемость перманганатная, общая жесткость;
- неорганические и органические показатели Mn, Cd, Co, Cu, Pb, Hg, As, Ni, Sb, Cr, B, Br, Ba, Zn, Se, Sr, 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.

Исследование отобранных проб подземной воды выполняется в испытательных лабораториях (испытательных центрах), имеющих аттестаты аккредитации, в соответствии с существующими методиками проведения анализов.

### **2.5.3 ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В КОНТУРАХ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ**

Естественная защищенность подземных вод оценивается на участках размещения объектов проектирования, для которых были проведены инженерно-геологические изыскания:

- очистные сооружения;
- автомобильные технологические дороги;
- внешний отвал;
- склады ПСП и ППСР.

Инженерно-геологический разрез участка работ изучен до глубины 40,0 м, состоит из техногенных, делювиальных, алювиальных, элювиальных и пермских отложений

В период производства инженерно-геологических изысканий в пределах размещения проектируемых очистных сооружений и внешнего отвала (в том числе склады ПСП и ППСР) были вскрыты подземные воды, приуроченные к основной водной артерии р. Китат.

Водоносный неоген-четвертичный комплекс вскрыт на глубине 1,0-6,0 м (в абсолютных отметках от 174,5 м (абс.) до 224,6 м (абс.)). Водовмещающими породами являются делювиальные и аллювиальные суглинки.

По условиям формирования, режиму и гидродинамическим характеристикам водоносный комплекс относится к грунтовым безнапорным.

Оценка защищенности подземных вод проведена качественным методом для подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта.

Качественная оценка проводится при изучении природных факторов защищенности, при которой защищенность подземных вод выражается в баллах, отражающих условия залегания подземных вод. Оценка защищенности подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта производится по трем показателям: глубина залегания уровня подземных вод (мощность зоны аэрации); мощность и литологический состав слабопроницаемых пород зоны аэрации. Под слабопроницаемыми понимаются породы, коэффициент фильтрации которых составляет менее 0,1 м/сут.

Результаты оценки защищенности подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Оценка защищенности подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта по методике В.М. Гольдберга по результатам инженерно-геологических изысканий

Объект	Мощность перекрывающих отложений, м	Литология перекрывающих отложений		Уровень подземных вод		Суммарный балл	Категория	Степень защищенности
		Значение, м	Баллы	Значение, м	Баллы			
Очистные сооружения	2,0-5,0	Суглинок	1-3	2,0-5,0	1	3-5	I	Незащищенные
Внешний отвал, включая склады ПСП и ППС	1,0-6,0	Суглинок	1-6	1,0-6,0	1-2	2-8	I-II	Незащищенные

На основании проведенной качественной оценки естественной защищенности подземных вод от загрязнения с поверхности можно сделать вывод, что

подземные воды первого от поверхности водоносного горизонта по качественному признаку относятся к I-II категориям и по степени защищенности являются незащищенными от загрязнений с поверхности.

## **2.6 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО**

Угленосные отложения участка включают пласты (сверху вниз): Алчедатские VII–I, Одиннадцатый, Наддесятый, Десятый, Андреевский, Двойной, Двойной-Петровский, Двойной-Петровский-Тонкий, Петровский, Петровский-Тонкий, Тонкий, Случайный, Коксовый, Челинские I–VII, Надконгломератовый, Конгло-мератовый, Подконгломератовые I–IV, Шалашный, Неназванный, Румянцевский, Дуритовый, Нижний, Острогский.

Общее количество пластов в границах участка достигает 38, их общая мощность в среднем составляет 48,0 м. Особенностью строения пластов является присутствие в угольных пластах размывов, раздувов, пережимов и выклинивания сингенетической и тектонической природы. Непостоянство условий осадконакопления и интенсивная тектоническая нарушенность на площади участка обусловили присутствие угольных пластов невыдержанных по мощности и строению.

В северной части участка угленосность резко снижается, вплоть до полного выклинивания отдельных толщ или фациального замещения их неугленосными отложениями.

Характер и степень угленосности пластов отражены в стратиграфическом разрезе и местной стратиграфической схемой. Так, отложения алчедатской и челинской толщ характеризуется крайне низкой и невыдержанной угленосностью.

В алчедатской толще насчитывается до 15 пластов и пропластков угля, из которых 8 пластов (Алчедатский VII – Одиннадцатого) в какой-то мере выдержаны и поддаются увязке, их общая мощность в среднем на площади участка составляет около 7 м.

Крайняя невыдержанность угольных пластов алчедатской толщи подтверждается горными работами на полях ранее действующих ближайших к участку шахт 5/7, 9/15 и 4.

Горные работы выявили крайне неустойчивую мощность, сильную нарушенность, выклинивания, изменение мощности и строения. В связи с чем, в процессе отработки работы прекращались, а запасы снимались с балансов шахт.

Челинская толща включает 17 пластов общей мощностью 14,5 м, толща распространена в стратиграфическом интервале от пласта Челинский I до Острогского.

Пласты алчедатской и челинской толщ по мощности относятся к группе тонких (до 2,0 м) их средняя мощность составляет около метра (таблица 2.4).

Наиболее продуктивной является центральная толща, мощность угленосных отложений которой составляет 28 м.

Мощности пластов центральной толщи в большинстве характеризуются как средние (<2,0 м), за исключением пластов Двойной, Тонкий, Случайный и Коксовый, которые относятся к группе тонких.

Смежные в толще пласты Двойной, Петровский и Тонкий, то сближаясь за счет уменьшения разделяющего породного интервала, то удаляясь друг от друга, образуют группу сближенных пластов. В целом данная группа пластов представляет собой один пласт сложного строения с тенденцией к слиянию отдельных пачек или бифуркации пластов на большей части площади участка.

Пласт Алчедатский VII – верхний в стратиграфическом разрезе. В границах лицензионного участка распространен на ограниченной площади: в северо-западной части участка от I Перспективной до 13 р. л., а также на юго-западе участка в изолированном тектоническом блоке в районе 8 р. л.

По имеющимся подсечениям пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 0,42 до 1,56 м, при средней мощности 0,99 м. Пласт простого строения.

Породы почвы и кровли представлены преимущественно мелкозернистым алевролитом, реже песчаником.

Пласт Алчедатский VI залегает в 2-39 м ниже пласта Алчедатского VII. В границах лицензионного участка распространен на ограниченной площади: в северо-западной части участка от I Перспективной до 13 р. л., а также на юго-западе участка в районе 14 и 9 р. л. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 0,46 до 1,41 м, среднее значение –1,00 м. Строение пласта простое, реже очень сложное.

Таблица 2.4 – Характеристика угольных пластов

Наименование пласта	Расстояние до вышележащего пласта	Изменения мощности по скважинам		Строение пласта			Степень выдержанности
		угля	пласта	степень сложности	количество прослоев	мощность прослоев	
1	2	3	4	5	6	7	8
Алчедатский VII	-	$\frac{0,42-1,56}{0,99 (4)}$	$\frac{0,42-1,56}{0,99 (4)}$	простое	-		невыдержанный
Алчедатский VI	2-39	$\frac{0,46-1,40}{0,89 (6)}$	$\frac{0,46-1,41}{1,00 (6)}$	простое, очень сложное	0-4	0,03-0,40	невыдержанный
Алчедатский V	1-26	$\frac{0,1-2,38}{1,10 (26)}$	$\frac{0,1-2,38}{1,13 (26)}$	простое, сложное	0-2	0,03-0,28	невыдержанный
Алчедатский IV	14-74	$\frac{0,46-1,63}{1,11 (11)}$	$\frac{0,46-1,91}{1,21 (11)}$	простое, сложное	0-2	0,03-0,28	невыдержанный
Алчедатский III	3-66	$\frac{0,20-2,47}{1,13 (17)}$	$\frac{0,20-2,47}{1,25 (17)}$	простое, сложное, очень сложное	0-3	0,06-0,7	невыдержанный
Алчедатский II	3-67	$\frac{0,10-2,77}{0,98 (18)}$	$\frac{0,10-2,77}{1,03 (18)}$	простое, сложное, очень сложное	0-4	0,02-0,45	невыдержанный
Алчедатский I	2-53	$\frac{0,20-3,22}{1,27 (27)}$	$\frac{0,20-3,28}{1,34 (27)}$	простое, сложное	0-2	0,11-0,45	невыдержанный
Одиннадцатый	11-147	$\frac{0,36-2,86}{1,46 (33)}$	$\frac{0,36-3,05}{1,56 (33)}$	простое, сложное	0-2	0,02-0,58	невыдержанный
Наддесятый	3-109	$\frac{0,78-5,36}{2,82 (39)}$	$\frac{0,78-6,24}{3,00 (39)}$	простое, сложное, очень сложное	0-7	0,02-0,53	невыдержанный
Десятый	>1-11	$\frac{0,78-6,33}{3,15 (72)}$	$\frac{0,82-6,33}{3,30 (72)}$	простое, сложное, очень сложное	0-7	0,03-0,74	невыдержанный
Андреевский	20-59	$\frac{0,12-4,45}{2,00 (27)}$	$\frac{0,12-4,45}{2,05 (27)}$	простое, сложное, очень сложное	0-3	0,04-0,26	невыдержанный

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Двойной	40-141	<u>0,12-3,35</u> 1,79 (28)	<u>0,20-3,83</u> 1,98 (28)	простое, сложное, очень сложное	0-3	0,03-0,51	невыдержанный
Двойной- Петровский	1-85	<u>0,92-5,43</u> 3,38 (22)	<u>0,99-5,78</u> 3,70 (22)	простое, сложное, очень сложное	0-4	0,02-0,45	невыдержанный
Двойной- Петровский-Тонкий	43-125	<u>1,41-6,77</u> 4,02 (9)	<u>1,76-6,80</u> 4,40 (9)	очень сложное, сложное	0-7	0,03-0,75	невыдержанный
Петровский	1-35	<u>0,48-4,13</u> 2,08 (15)	<u>0,48-4,29</u> 2,14 (15)	простое, сложное, очень сложное	0-5	0,03-0,19	невыдержанный
Петровский-Тонкий	1-6	<u>1,95-5,64</u> 3,14 (9)	<u>2,16-6,16</u> 3,36 (9)	сложное, очень сложное	0-3	0,03-0,99	невыдержанный
Тонкий	1-17	<u>0,25-3,79</u> 1,42 (43)	<u>0,25-4,25</u> 1,55 (43)	простое, сложное	0-3	0,02-0,68	невыдержанный
Тонкий-Случайный- Коксовый	-	8,93 (1)	9,18 (1)	очень сложное	3	0,06-0,13	невыдержанный
Случайный	1,0-33	<u>0,49-4,15</u> 1,47 (48)	<u>0,52-4,30</u> 1,60 (48)	простое, сложное	0-3	0,03-0,44	невыдержанный
Коксовый	1-49	<u>0,32-2,76</u> 1,36 (45)	<u>0,32-2,76</u> 1,39 (45)	простое, сложное	0-3	0,05-0,32	невыдержанный
Челинский I	48-97	<u>0,21-1,77</u> 0,63 (25)	<u>0,21-2,40</u> 0,74 (25)	простое, сложное	0-2	0,03-0,72	невыдержанный
Челинский II	19-78	<u>0,19-2,40</u> 0,98 (14)	<u>0,22-2,80</u> 1,14 (14)	простое, сложное	0-2	0,03-0,64	невыдержанный
Челинский III	18-80	<u>0,26-2,08</u> 0,87 (19)	<u>0,26-2,39</u> 0,92 (19)	простое, сложное	0-2	0,03-0,25	невыдержанный
Челинский IV	13-74	<u>0,38-2,25</u> 0,80 (15)	<u>0,40-3,10</u> 0,94 (15)	простое, сложное	0-2	0,08-0,85	невыдержанный
Челинский V	3-60	<u>0,28-2,14</u> 1,27 (15)	<u>0,31-2,14</u> 1,31 (15)	простое, сложное	0-1	0,02-0,32	невыдержанный

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Челинский VI	5-58	$\frac{0,19-1,80}{0,80}$ (17)	$\frac{0,19-2,12}{0,86}$ (17)	простое, сложное	0-2	0,03-0,32	невыдержанный
Челинский VII	9-45	$\frac{0,29-1,60}{0,86}$ (19)	$\frac{0,29-1,87}{0,94}$ (19)	простое, сложное	0-2	0,02-0,36	невыдержанный
Надконгломератовый	11-70	$\frac{0,27-2,15}{0,99}$ (18)	$\frac{0,27-2,15}{1,07}$ (18)	простое, сложное	0-2	0,03-0,64	невыдержанный
Конгломератовый	14-63	$\frac{0,24-1,45}{0,85}$ (2)	$\frac{0,24-1,45}{0,85}$ (2)	простое	-	-	невыдержанный
Подконгломератовый I	5-43	$\frac{0,95-1,21}{1,05}$ (4)	$\frac{0,95-1,21}{1,05}$ (4)	простое	-	-	относительно выдержанный
Подконгломератовый II	12-43	$\frac{0,17-1,80}{0,78}$ (12)	$\frac{0,17-1,98}{0,80}$ (12)	простое, сложное	0-3	0,02-0,06	невыдержанный
Подконгломератовый III	10-67	$\frac{0,26-3,29}{0,82}$ (11)	$\frac{0,26-3,29}{0,85}$ (11)	простое, сложное	0-7	0,02-0,06	выдержанный
Подконгломератовый IV	10-90	$\frac{0,36-2,47}{1,07}$ (11)	$\frac{0,40-2,47}{1,14}$ (11)	простое, сложное	0-1	0,08-0,26	невыдержанный
Шалашный	25-90	$\frac{0,38-1,19}{0,82}$ (9)	$\frac{0,38-1,19}{0,84}$ (9)	простое, сложное	0-2	0,05-0,08	невыдержанный
Неназванный	10-40	$\frac{0,26-1,77}{0,95}$ (11)	$\frac{0,26-1,99}{1,05}$ (11)	простое, сложное	0-6	0,02-0,26	невыдержанный
Румянцевский	5-25	$\frac{0,30-0,85}{0,51}$ (3)	$\frac{0,38-0,93}{0,58}$ (3)	простое, сложное	0-1	0,08-0,13	невыдержанный
Дуристовый	29-33	$\frac{0,15-1,06}{0,53}$ (4)	$\frac{0,15-1,06}{0,54}$ (4)	простое, сложное	0-1	0,03	невыдержанный
Нижний	5-20	0,42 (1)	0,42 (1)	простое	-		-
Острогский	30	1,38 (1)	1,60 (1)	сложное	2	0,06-0,16	-

Почва пласта представлена мелкозернистым или углистым алевролитом, кровля – мелкозернистым алевролитом, песчаником.

Пласт Алчедатский V залегает в 1-26 м ниже пласта Алчедатского VI. Площадь его распространения в границах участка аналогична пласту Алчедатский VI. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность угольных пачек меняется от десятков сантиметров до 2,38 м, в среднем составляя –1,13 м. Строение пласта простое, редко сложное. Породные прослои представлены преимущественно алевролитами. Мощность породных прослоев изменяется от 0,03 до 0,28 м. Кровля и почва пласта сложены песчаниками и алевролитами, реже переслаиванием алевролитов с песчаниками.

Пласт Алчедатский IV залегает в 14-74 м ниже пласта Алчедатского V. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность изменяется от 0,46 до 1,91 м, в среднем – 1,21 м. Пласт преимущественно простого строения, состоит из одной, редко 2 пачек угля. Мощность породных прослоев, представленных мелкозернистым алевролитом, углистым алевролитом, песчаником, изменяется от 0,03 до 0,28 м. Почва и кровля пласта представлены мелкозернистым алевролитом, реже песчаником либо переслаиванием этих пород.

Пласт Алчедатский III залегает в 3–66 м ниже пласта Алчедатского IV. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,20 до 2,47 м, среднее значение – 1,25 м. Строение пласта изменяется от простого до очень сложного. Породные прослои представлены алевролитами иногда углистыми. Мощность породных прослоев изменяется от 0,06 до 0,70 м. Почва и кровля пласта представлены алевролитами, песчаником, переслаиванием алевролитов и песчаников.

Пласт Алчедатский II залегает в 3-67 м ниже пласта Алчедатского III. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 0,10 до 2,77 м, среднее значение –1,03 м. Строение пласта преимущественно простое до сложного и очень сложного. Породные прослои представлены углистыми или мелкозернистыми алевролитами, мощностью 0,02–0,45 м. Кровля пласта представлена алевролитом, реже углистым алевролитом и песчаником, почва – алевролитом, песчаником. Местами наблюдается ложная кровля, представленная маломощными прослоями углистых пород.



Пласт Алчедатский I залегает в 2-53 м ниже пласта Алчедатского II. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,20 до 3,28 м, среднее значение –1,34 м. Строение пласта изменяется от простого до сложного. Внутрипородные прослои пласта сложены мелкозернистыми алевролитами, углистым алевролитами, редко песчаником. Мощность породных прослоев изменяется от 0,11 до 0,45 м. Кровля пласта сложена песчаниками и алевролитами, в меньшей степени их переслаиванием. В почве пласта преобладают алевролиты над песчаниками и переслаивание алевролитов с песчаниками.

Пласт Одиннадцатый залегает в 11-147 м ниже пласта Алчедатского I. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта от 0,36 до 3,05 м, среднее значение –1,56 м. Строение пласта от простого до сложного. Породные прослои представлены алевролитами, в том числе углистыми. Мощность породных прослоев меняется от 0,02 до 0,58 м. Кровля и почва пласта представлена мелкозернистыми алевролитами, песчаником, переслаиванием алевролитов, кровля – песчаником, мелкозернистым алевролитом.

Пласт Наддесятый распространен в юго-западной части участка, залегает на расстоянии 20-80 м ниже пласта Одиннадцатого (в отдельных скважинах минимальное расстояние составляет 3 м, максимальное – 109 м). Пласт средней мощности, невыдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,78 до 5,36 м, среднее значение по пласту составляет 3,00 м. Строение пласта от простого до сложного и очень сложного. Внутрипородные прослои представлены мелкозернистым алевролитами и углистыми породами, редко песчаниками. Мощность породных прослоев изменяется от 0,02 до 0,53 м. Кровля и почва пласта представлена разномзернистыми алевролитами, переслаиванием алевролитов с песчаниками, редко углистыми породами.

Пласт Десятый залегает на расстоянии от метра до 11 м ниже пласта Наддесятого (за исключением 10 р. л., где расстояние увеличивается до 38-45 м), характеризуется средней мощностью, невыдержанный. Крайние значения мощности изменяется от 0,82 до 6,33 м, среднее – 3,30 м. Строение пласта от простого до очень сложного, максимальное количество породных прослоев достигает семи. Породные прослои представлены алевролитами, углистым алевролитами, их мощность составляет от 0,03 до 0,74 м.

На соседнем с участком поле шахты 5/7 для пласта Десятого характерны такие же резкие колебания мощности, обычно зоны раздувов и пережимов приурочиваются к тектоническим нарушениям, замкам складок или связаны с пластическими деформациями внутри пласта.

Кровля пласта представлена алевролитами и темно-серыми мелкозернистыми песчаниками, почва песчаником, реже алевролитом. Почва пласта сложена преимущественно песчаником, реже мелкозернистым алевролитом, кровля – песчаником, мелкозернистым алевролитом, переслаиванием алевролитов с песчаниками.

Пласт Андреевский залегает в 52-59 м ниже пласта Десятого. Пласт средней мощности, невыдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,82 до 6,33 м, при средней – 2,05 м. Строение пласта от простого до очень сложного. Породные прослои представлены углистыми алевролитами мощностью 0,06 до 0,26 м. В кровле и почве преобладают алевролиты над песчаниками и углистыми породами.

В 40–80 м ниже пласта Андреевского залегает пласт Двойной-Петровский-Тонкий, который представляет собой один пласт сложного строения с тенденцией расщепления на части площади участка на самостоятельные или сближенные между собой «пачки». В результате сложного характера сближения и разделения пластов на участке выделяется 6 самостоятельных подсчетных тел: собственно пласт Двойной-Петровский-Тонкий, пласты Двойной-Петровский, Двойной, Петровский, Петровский-Тонкий, Тонкий.

Пласт Двойной тонкий, невыдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,20 до 3,83 м, среднее значение – 1,98 м. Строение пласта от простого до очень сложного. Породные прослои представлены углистыми разностями и мелкозернистыми алевролитами. Мощность породных прослоев составляет от 0,03 до 0,51 м. Кровля и почва представлены переслаиванием песчаников и алевролитов, песчаниками, алевролитами.

Пласт Двойной-Петровский средней мощности, невыдержанный, крайние значения составляют от 0,99 до 5,78 м, среднее по пласту – 3,70 м. Строение пласта от простого до очень сложного. Породные прослои представлены алевролитами и углистыми алевролитами. Мощность породных прослоев изменяется от 0,02 до 0,42 м. Почва пласта представлена углистым либо мелкозернистыми

алевролитами, редко песчаником, кровля – мелкозернистым алевролитом, песчаником.

Пласт Двойной-Петровский-Тонкий средней мощности, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 1,76 до 6,80 м при среднем – 4,40 м. Пласт в основном имеет очень сложное строение, количество породных прослоев достигает 7, их мощность 0,03–0,75 м представлены мелкозернистым алевролитом и углистыми разностями. Почва и кровля пласта сложены песчаником и мелкозернистым алевролитом. На большей части площади участка пласт Двойной-Петровский-Тонкий расщепляется на отдельные самостоятельные пласты угля.

Пласт Петровский средней мощности, невыдержанный. Строение пласта от простого до очень сложного. Мощность пласта изменяется от 0,48 до 4,29 м, среднее значение – 2,14 м. Породные прослои сложены углистым алевролитом и мелкозернистым алевролитами. Мощность породных прослоев меняется от 0,03 до 0,19 м. Почва пласта представлена углистым либо мелкозернистыми алевролитами, редко песчаником, кровля – мелкозернистым алевролитом, песчаником.

Пласт Петровский-Тонкий средней мощности, невыдержанный. Строение пласта от простого до очень сложного, мощность пласта изменяется в интервалах от 2,16 до 6,16 м, среднее значение – 3,36 м. Мощность породных прослоев меняется от 0,03 до 0,99 м, прослои представлены углистыми разностями и алевролитами. Породы кровли и почвы сложены песчаниками и мелкозернистыми алевролитами.

Пласт Тонкий отделяется от вышележащих пластов Двойной-Петровский и Петровский породным прослоем мощностью от 0,60 до 17 м. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 0,25 до 4,25 м, среднее значение – 1,55 м. Строение пласта изменяется от простого до очень сложного. Породные прослои представлены мелкозернистым, алевролитом и углистыми породами. Мощность породных прослоев меняется от 0,06 до 0,68 м. Кровля и почва сложены алевролитом и песчаником.

Пласт Случайный залегает в 1-33 м ниже пласта Тонкого. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 0,52 до 4,30 м, среднее значение – 1,60 м. Строение пласта изменяется от простого до очень сложного. Породные прослои мощностью 0,03-0,44 м сложены углистым разностями и алевролитом.

Кровля и почва пласта образованы песчаником, мелкозернистым алевролитом либо их переслаиванием.

Пласт Коксовый залегает в 1-49 м ниже пласта Случайного. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,32 до 2,76 м, среднее значение – 1,39 м. Между 12 р. л. и 15 р. л. выделяется область с мощностью пласта менее 0,50 м. Строение пласта – от простого до сложного. Породные прослои, представлены углистыми породами и мелкозернистыми алевролитами мощностью от 0,05 до 0,32 м. Кровля и почва пласта образованы преимущественно переслаиванием песчаников с алевролитами и песчаником, реже – мелкозернистыми алевролитами.

Пласт Челинский I залегает в 48-97 м ниже пласта Коксового. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,21 до 2,4 м, среднее значение – 0,74 м. Строение пласта от простого до сложного. Породные прослои, представлены мелкозернистым и углистым алевролитом, редко песчаниками, их мощность составляет от 0,03 до 0,72 м. Кровля и почва пласта сложены преимущественно песчаником и алевролитом и их переходными разностями.

Пласт Челинский II залегает в 19-78 м ниже пласта Челинского I. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,22 до 2,80 м, среднее значение – 1,14 м. Строение пласта – от простого до сложного. Породные прослои мощность от 0,03 до 0,64 м представлены углистыми и алевролитом. Кровля и почва пласта сложены преимущественно переслаиванием алевролита с песчаником.

Пласт Челинский III залегает в 18-80 м ниже пласта Челинского II. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,26 до 2,39 м, среднее значение – 0,92 м. Строение пласта простое, редко сложное. Породные прослои представлены углистым и мелкозернистым алевролитом, имеют мощность от 0,03 до 0,25 м. Кровля и почва пласта представлена песчаником, реже – разнозернистыми алевролитами.

Пласт Челинский IV залегает 13-74 м ниже пласта Челинского III. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 0,40 до 3,10 м, среднее значение – 0,94 м. Строение пласта от простого до сложного, породные прослои, сложены углистыми алевролитами мощностью от 0,08 до 0,85 м. Почва и кровля

пласта представлены песчаником, мелкозернистым алевролитом, либо преслаиванием алевролита и песчаника.

Пласт Челинский V залегает в 3-60 м ниже пласта Челинского IV. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 0,31 до 2,14 м, среднее значение – 1,31 м. Строение пласта простое, реже сложное. Породные прослои представленные углистым и мелкозернистым алевролитами, имеют мощность от 0,02 до 0,32 м. Почва и кровля пласта представлены мелкозернистым алевролитом, песчаником, либо переслаиванием алевролита с песчаником.

Пласт Челинский VI залегает в 5-58 м ниже пласта Челинского V. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,19 до 2,12 м, среднее значение – 0,86 м. Строение пласта – от простого до сложного. Породные прослои, представленные углистым, мелкозернистыми алевролитами, имеют мощность от 0,03 до 0,32 м. Кровля и почва пласта представлена алевролитом и песчаником.

Пласт Челинский VII залегает в 9-45 м ниже пласта Челинского VI. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,29 до 1,87 м, среднее значение – 0,94 м. Строение пласта – от простого до сложного. Породные прослои имеют мощностью 0,02-0,36 м представленные углистым, мелкозернистым алевролитами. Кровля и почва пласта представлены разномасштабными алевролитами, переслаиванием алевролитов и песчаников пород, редко песчаником.

Пласт Надконгломератовый залегает в 11-70 м ниже пласта Челинского VII. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 0,27 до 2,15 м, среднее значение – 1,7 м. Строение пласта – от простого до сложного. Породные прослои представлены песчаниками и алевролитами, мощностью от 0,03 до 0,64 м. Почва и кровля пласта представлены песчаником, реже мелкозернистым алевролитом либо их переслаиванием.

Пласт Конгломератовый установлен в границах участка в двух пласто-подсечениях на 9 и 18а разведочных линиях с мощностью 0,24 и 1,45 м соответственно.

Пласт Подконгломератовый I залегает в 5-43 м ниже пласта Надконгломератового. Пласт тонкий, относительно выдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,95 до 1,21 м, среднее значение – 1,05 м. Строение пласта простое. Кровля сложена алевролитами, почва песчаниками.

Пласт Подконгломератовый II залегает в 12-43 м ниже пласта Подконгломератового I. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта изменяется от 0,17 до 1,98 м, среднее значение – 0,80 м. Строение пласта – от простого до сложного. Породные прослои маломощные (0,02-0,06 м) представлены углистым алевролитом. В кровле пласта преобладают алевролиты, в почве песчаники.

Пласт Подконгломератовый III залегает в 10–67 м ниже пласта Подконгломератового II. Пласт тонкий, выдержанный. Мощность угольных пачек меняется от 0,26 до 3,29 м, среднее значение – 0,85 м. Строение пласта – от простого до сложного. Породные прослои мощностью 0,02-0,06 м сложены алевролитами. Почва и кровля пласта представлены мелкозернистыми алевролитами и песчаниками.

Пласт Подконгломератовый IV залегает в 10-90 м ниже пласта Подконгломератового III. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 0,4 до 2,47 м, среднее значение – 1,14 м. Строение пласта – от простого до сложного. Породные прослои представлены песчаником и алевролитами мощностью 0,08 - 0,26 м. Почва и кровля пласта сложены песчаником, мелкозернистым алевролитом.

Пласт Шалашный в границы участка входит на ограниченной площади в его северо-восточной и юго-восточной частях. Пласт залегает в 25-90 м ниже пласта Подконгломератового IV. По имеющимся подсечениям – пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 0,38 до 1,19 м, среднее значение – 0,84 м. Строение пласта – преимущественно простое. Мощность породных прослоев изменяется от 0,05 до 0,08 м, сложены алевролитами. Кровля и почва представлена песчаником, кровля –переслаиванием алевролита и песчаника.

Пласт Неназванный залегает в 12-41 м ниже пласта Шалашного. Пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 0,52 до 1,99 м, среднее значение – 1,33 м.

Строение пласта – от простого до очень сложного, может включать от 1 до 6 породных прослоя. Породные прослои, представленные углистым алевролитом, имеют мощность от 0,06 до 0,26 м. Почва пласта представлена мелкозернистым алевролитом, песчаником, кровля – мелкозернистым либо углистым алевролитами, переслаиванием алевролита и песчаника.

Пласт Румянцевский залегает в 5-24 м ниже пласта Неназванный. Пласт входит в границу участка на малой площади в районе 18а и 13б р. л. По имеющимся подсечениям – пласт тонкий, невыдержанный. Мощность угольных пачек меняется от 0,38 до 0,61 м, среднее значение – 0,38 м. В двух подсечениях пласт имеет сложное строение с 1 породным прослоем, мощность которого изменяется от 0,08 м до 0,13 м.

Почва представлена песчаником, переслаиванием песчаника и алевролита, кровля – песчаником, мелкозернистым алевролитом.

Пласт Неожиданный залегает в 8-10 м ниже пласта Румянцевский. Пласт входит в границу участка на малой площади в районе р. л. Северная граница. По имеющимся двум подсечениям – пласт тонкий. Мощность угольных пачек меняется от 0,91 до 0,95 м, среднее значение – 0,93 м. Почва представлена песчаником, кровля – песчаником, мелкозернистым алевролитом.

Пласт Дуритовый залегает в 28-33 м ниже пласта Неожиданный. Пласт входит в границу участка на крайне малой площади в районе 18а, 13а и 13б р. л. По имеющимся подсечениям – пласт тонкий, невыдержанный. Мощность пласта меняется от 0,13 до 1,06 м, среднее значение – 0,42 м. Почва представлена песчаником, кровля – песчаником, мелкозернистым алевролитом.

Пласты Нижний и Острогский в границах участка встречены только одним подсечением – в районе 18а р. л., мощности составляют 0,42 и 1,6 м соответственно.

### **2.6.1 ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ**

Мацеральный состав углей участка изменяется в широких пределах, так содержание мацералов группы витринита составляет от 11 до 91 % в пересчёте на чистый уголь, семивитринита – 1-17 %, инертинита – 5-81 %. Сумма отоющих компонентов (инертинит + 2/3 семивитринита) изменяется в пределах 9-86 %.

По содержанию групп мацералов в углях участка преобладающим литотипом является дюрэн, на долю которого приходится 86 % от общего объема углей, 11 % – кларено-дюрэн, 2 % – дюрено-кларен, 1 % – кларен.

Особенностью участка является то, что в его разрезе не всегда наблюдается явное уменьшение содержаний витринита от верхних пластов к нижним в соответствии со сложившимся представлением. Исключением является верхняя

часть стратиграфической толщи, в которой встречаются, а иногда и преобладают кларено-дюрены (пласты Алчедатской толщи) и нижняя часть разреза, в которой содержания инертенита резко увеличивается, достигая 73 и 81 % (пласты Неназванный и Острогский).

Отмечая изменения петрографического состава необходимо подчеркнуть, что возможно определяющее влияние на петрографический состав углей оказывала обстановка угленакопления, связанная с фациальными факторами углеобразования, геотектоническими и палеогеографическими условиями.

В соответствии с микроописанием угли по своей текстуре относятся к полосчатым, их полосчатость обусловлена чередованием различных по мощности прослоев матового, полуматового и блестящего угля. Выделяются следующие основные разновидности:

- Полуматовый, неясно-полосчатый с жирным тусклым блеском;
- Полуматовый полосчатый уголь. Среди этой разновидности намечаются тонко- и средне-полосчатые угли;
- Полублестящий полосчатый уголь;
- Блестящий полосчатый уголь.

Из минеральных включений в углях встречаются серый колчедан и кальцит, как в виде пленок по кливажным трещинам, так и в виде стяжений подчас солидных размеров.

Угли всех пластов содержат минеральные примеси. Состав их преимущественно карбонатно-глинистый (86-92 %), при подчиненном содержании кварца (5-8 %) и пирита (3-6 %).

Результаты исследований петрографического состава углей использованы при определении их марочного состава согласно классификации по генетическим и технологическим параметрам (ГОСТ 25543-13 [6]).



Таблица 2.5 – Средние значения петрографического состава и показателя отражения витринита углей участка

Состав угля с минеральными примесями, %				Содержание угля по микрокомпонентам, % ГОСТ 94143-93				Σок, %	R <sub>0</sub> , %	Стадия метаморфизма
Глина, %	Кварц, %	Сульфиды, %	Карбонаты, %	V <sub>t</sub> , %	S <sub>v</sub> , %	I, %	L, %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Алчедатский VII										
<u>10-12</u> 11 (2)	-	-	3(2)	<u>24-26</u> 25 (2)	<u>9-10</u> 9,5 (2)	<u>64-67</u> 65,5 (2)	-	<u>71-73</u> 72 (2)	<u>1,51-1,53</u> 1,52 (2)	IV-V
Алчедатский V										
<u>4-8</u> 6 (2)	-	-	-	<u>49-62</u> 56 (2)	<u>6-8</u> 7 (2)	<u>30-45</u> 38 (2)	-	<u>35-49</u> 42 (2)	1,47 (1)	IV
Алчедатский IV										
12 (1)	-	-	3 (1)	35 (1)	14 (1)	51 (1)	-	60 (1)	1,60 (1)	IV-V
Алчедатский III										
8 (1)	-	-	3(1)	46 (1)	9 (1)	45 (1)	-	51 (1)	<u>1,50-1,63</u> 1,57 (2)	IV-V
Алчедатский II										
<u>4-11</u> 7 (3)	-	-	-	<u>24-58</u> 46 (3)	<u>3-7</u> 5 (2)	<u>35-69</u> 48 (3)	-	<u>40-74</u> 52 (3)	<u>1,49-1,59</u> 1,54 (4)	IV-V
Алчедатский I										
<u>3-6</u> 5 (2)	9 (1)	3 (1)	<u>1-3</u> 2 (2)	<u>35-70</u> 53 (2)	<u>3-7</u> 6 (2)	<u>27-59</u> 43 (2)	-	<u>29-63</u> 46 (2)	<u>1,40-1,55</u> 1,46 (3)	IV
<u>4-12</u> 8 (4)	-	-	3 (2)	<u>23-43</u> 35 (4)	<u>6-10</u> 8 (4)	<u>51-69</u> 57 (4)	-	<u>55-74</u> 63 (4)	<u>1,40-1,48</u> 1,45 (5)	IV
Одиннадцатый										
<u>4-15</u> 9 (8)	-	-	<u>&lt;3-4</u> 3 (6)	<u>21-91</u> 49 (8)	<u>7-15</u> 10 (6)	<u>9-64</u> 44 (8)	-	<u>9-74</u> 49 (8)	<u>1,49-1,67</u> 1,55 (9)	IV-V
Наддесятый										
<u>4-17</u> 8 (12)	-	-	3 (5)	<u>18-40</u> 33 (13)	<u>6-17</u> 10 (11)	<u>49-72</u> 56 (13)	-	<u>57-80</u> 64 (14)	<u>1,48-1,65</u> 1,54 (14)	IV-V
Десятый										
<u>2-26</u> 8 (29)	<u>2-4</u> 3 (6)	1(1)	<u>1-7</u> 3 (18)	<u>19-54</u> 35 (24)	<u>7-25</u> 11 (24)	<u>26-66</u> 54 (24)	-	<u>37-76</u> 62 (23)	<u>1,47-1,64</u> 1,55 (25)	IV-V
Андреевский										
<u>3-10</u> 5 (10)	-	-	3 (5)	<u>18-53</u> 28 (8)	<u>8-15</u> 12 (10)	<u>37-69</u> 55 (8)	-	<u>44-84</u> 68 (10)	<u>1,48-1,64</u> 1,58 (10)	IV-V
Двойной										
<u>5-16</u> 8 (9)	4 (1)	-	<3 (1)	<u>22-41</u> 30 (9)	<u>5-13</u> 9 (9)	<u>47-73</u> 61 (9)	-	<u>55-76</u> 67 (9)	<u>1,48-1,64</u> 1,56 (9)	IV-V
Двойной-Петровский										
<u>3-24</u> 9 (8)	-	-	<u>1-3</u> 2 (5)	<u>20-39</u> 28 (8)	<u>9-13</u> 11 (8)	<u>49-71</u> 61 (8)	-	<u>57-77</u> 69 (8)	<u>1,54-1,65</u> 1,59 (8)	IV-V
Двойной-Петровский-Тонкий										
<u>12-30</u> 21 (2)	-	-	<3 (1)	<u>11-46</u> 29 (2)	<u>4-13</u> 9 (2)	<u>50-76</u> 63 (2)	-	<u>53-85</u> 69 (2)	<u>1,55-1,62</u> 1,59 (2)	IV-V

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тонкий										
$\frac{2-40}{8 (13)}$	-	<3 (1)	$\frac{<3-4}{3 (5)}$	$\frac{12-68}{30 (12)}$	$\frac{7-16}{11 (12)}$	$\frac{24-75}{59 (12)}$	-	$\frac{29-84}{66 (12)}$	$\frac{1,48-1,67}{1,60 (13)}$	IV-V
Петровский										
$\frac{3-15}{8 (5)}$	-	-	<3 (2)	$\frac{13-25}{20 (6)}$	$\frac{11-15}{14 (6)}$	$\frac{61-72}{67 (6)}$	-	$\frac{70-82}{76 (6)}$	$\frac{1,43-1,63}{1,57 (6)}$	IV-V
Петровский-Тонкий										
7 (1)	-	-	3 (1)	-	-	-	-	-	-	-
Случайный										
$\frac{5-25}{13 (14)}$	-	-	$\frac{3-13}{5 (5)}$	$\frac{12-26}{18 (12)}$	$\frac{7-16}{13 (12)}$	$\frac{59-75}{70 (12)}$	-	$\frac{69-84}{78 (12)}$	$\frac{1,50-1,72}{1,61 (13)}$	IV-V
Коксовый										
$\frac{4-22}{8 (7)}$	2 (1)	-	4 (1)	$\frac{21-46}{36 (7)}$	$\frac{5-15}{10 (7)}$	$\frac{46-68}{55 (7)}$	-	$\frac{51-75}{61 (7)}$	$\frac{1,60-1,74}{1,64 (8)}$	IV-V
Челинский I										
$\frac{4-57}{23 (7)}$	$\frac{2-<3}{2 (2)}$	-	$\frac{3-5}{4 (4)}$	$\frac{30-43}{35 (3)}$	$\frac{5-12}{8 (3)}$	$\frac{53-64}{57 (3)}$	-	$\frac{56-68}{62 (3)}$	$\frac{1,54-1,70}{1,60 (7)}$	IV-V
Челинский II										
$\frac{4-58}{21 (4)}$	4 (1)	-	$\frac{<3-4}{3 (4)}$	$\frac{18-37}{30 (3)}$	$\frac{9-11}{10 (3)}$	$\frac{54-71}{60 (3)}$	-	$\frac{60-78}{66 (3)}$	$\frac{1,65-1,74}{1,69 (3)}$	IV-V
Челинский III										
9 (2)	-	-	3 (1)	32 (1)	8 (1)	60 (1)	-	65 (1)	1,61 (1)	IV-V
Челинский IV										
									1,51 (1)	IV-V
Челинский V										
$\frac{3-13}{8 (3)}$	-	-	3 (1)	$\frac{18-32}{27 (3)}$	$\frac{11-13}{12 (3)}$	$\frac{55-69}{61 (3)}$	-	$\frac{64-78}{81 (3)}$	$\frac{1,61-1,67}{1,64 (4)}$	IV-V
Челинский VI										
$\frac{4-14}{10 (4)}$	-	3 (3)	3 (1)	$\frac{26-37}{31 (4)}$	$\frac{9-15}{12 (4)}$	$\frac{48-62}{57 (4)}$	-	$\frac{58-69}{65 (4)}$	$\frac{1,53-1,67}{1,62 (4)}$	IV-V
Челинский VII										
$\frac{3-4}{4 (2)}$	-	-	-	$\frac{29-46}{38 (2)}$	$\frac{8-9}{9 (2)}$	$\frac{46-62}{54 (2)}$	-	$\frac{51-68}{60 (2)}$	$\frac{1,59-1,61}{1,60 (2)}$	IV-V
Надконгломератовый										
$\frac{2-17}{7 (4)}$	2 (1)	3 (1)	3 (1)	$\frac{21-45}{33 (4)}$	$\frac{5-11}{7 (4)}$	$\frac{50-73}{60 (4)}$	-	$\frac{53-77}{65 (4)}$	$\frac{1,66-1,78}{1,70 (9)}$	IV-V
Конгломератовый										
16 (1)	-	-	7 (1)	34 (1)	10 (1)	56 (1)	-	63 (1)	1,68 (1)	IV-V
Подконгломератовый I										
$\frac{6-11}{8 (3)}$	-	3 (1)	3 (2)	$\frac{20-45}{30 (4)}$	$\frac{8-10}{9 (4)}$	$\frac{47-70}{61 (4)}$	-	$\frac{52-77}{67 (4)}$	$\frac{1,63-1,80}{1,69 (4)}$	IV-V
Подконгломератовый II										
$\frac{9-40}{23 (6)}$	-	3 (1)	3 (2)	$\frac{17-49}{35 (7)}$	$\frac{1-11}{7 (7)}$	$\frac{47-72}{58 (7)}$	-	$\frac{50-79}{63 (7)}$	$\frac{1,64-1,82}{1,72 (7)}$	IV-V
Подконгломератовый III										
-	-	-	-	$\frac{24-34}{29 (2)}$	$\frac{10-13}{12 (2)}$	$\frac{53-66}{60 (2)}$	-	$\frac{62-73}{67 (2)}$	$\frac{1,67-1,74}{1,71 (2)}$	IV-V

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подконгломератовый IV										
-	-	-	-	52 (1)	6 (1)	42 (1)	-	46 (1)	1,73 (1)	IV-V
Неназванный										
$\frac{6-10}{8} (2)$	4 (1)	6 (1)	3 (1)	$\frac{12-13}{13} (2)$	$\frac{6-7}{7} (2)$	81 (2)	-	$\frac{85-86}{86} (2)$	$\frac{1,68-1,74}{1,72} (3)$	IV-V
Острогский										
10 (1)	-	-	<3 (1)	21 (1)	6 (1)	73 (1)		77 (1)	1,77 (1)	V

## 2.6.2 МЕТАМОРФИЗМ

Для оценки степени метаморфизма углей участка использован показатель отражения витринита ( $R_0$ , %). Исследования выполнены лабораторным комплексом филиала АО «СЖС Восток Лимитед» в соответствии с ГОСТ 12113-94 [7], а оценка степени метаморфизма – ГОСТ 21489-76 [8]. Результаты определений представлены в таблице 2.5.

Из таблицы 2.5 виден сложный характер метаморфизма, выраженный в том, что на первый взгляд не всегда видна четкая зональность метаморфизма, когда вышележащие пласты угля менее метаморфизованы, чем нижележащие (правило Хильта). Скорее всего, степень превращения органического вещества углей определялась не только давлением вышележащих толщ, но и условиями длительного и многократного блокового давления со стороны Колывань-Томской дуги, в результате чего угольные пласты подверглись дальнейшему метаморфизму и в результате неравномерного проявления тектонических напряжений стали резко дифференцированными. Таким образом, региональные закономерности были осложнены локальными проявлениями так называемого «инверсионного» метаморфизма.

Изменение степени метаморфизма на участке установлено в двух направлениях: со стратиграфической глубиной и по простирацию пластов. Со стратиграфической глубиной степень метаморфизма возрастает от вышележащих пластов к нижележащим.

Показатель отражения витринита изменяется по средним значениям от верхних пластов к нижним от 1,46 до 1,77 %, что соответствует, IV, IV–V и V стадиям метаморфизма. Разброс крайних одиночных значений более широк – от 1,40 до 1,82 %.

Угли пластов алчедатской, центральной и челинской толщ по усредненному показателю отражения витринита относятся к IV-V стадии метаморфизма и согласно ГОСТ 25543-13 [6] отвечают классам 15 и 16. Угли пласта Острогского – к классу 17.

Показатель отражения витринита увеличивается с глубиной от 1,52 % в углях пластов Алчедатских до 1,72 % в углях пластов стратиграфического интервала от Неназванного до Острогского. Стадия метаморфизма угля возрастает соответственно от IV-V до V стадии.

Для пластов с увеличением глубины залегания степень метаморфизма возрастает относительно равномерно. Показатель отражения витринита увеличивается в среднем на 0,03 % на каждые 100 м.

По простиранию угленосной толщи степень метаморфизма углей увеличивается по направлению с юго-востока на северо-запад. Увеличение незначительное, в среднем 0,01 % от юго-восточной границы участка к центральной части, и чуть больше – 0,02 % от центра к северо-западной границе.

По аналогии с месторождениями Кузбасса сложенными углями балахонской серии и подвергшихся длительному и интенсивному боковому давлению (присалаирская, приколываньтомская складчатые зоны) следует ожидать увеличения метаморфизма по направлению падения пластов угля.

### **2.6.3 МАРОЧНЫЙ СОСТАВ**

Классификация углей по маркам и технологическим группам проведена согласно ГОСТ 25543-13 [6]. Средние значения основных показателей качества углей приведены в таблице 2.6.

Разделение углей участка на классы по среднему показателю отражения витринита ( $R_0$ ) показал, что средние значения пластов в зависимости от их положения в стратиграфическом разрезе изменяется от 14, 15, 16 к 17 классам.

Содержание суммы фюзенизированных компонентом ( $SOK$ ) в пластах участка изменяется от 42 до 86, вследствие чего угли имеют категории 4 и выше и принадлежат к фюзинитовой подгруппе.

По выходу летучих веществ ( $V^{daf}$ ) угли подразделяются на 16, 14, 12, 10 и 08 типы.

Толщина пластического слоя ( $Y$ ) и показатель свободного вспучивания ( $SI$ ) углей участка позволяют отнести их к 12, 08, 07, 06, 01, 00 подтипам.

Таблица 2.6 – Основные качественные показатели марочных углей участка

Наименование пласта	A <sup>d</sup> , %	A <sub>пл.</sub> , %	W <sub>max</sub> , %	W <sup>a</sup> , %	V <sup>daf</sup> , %	x, мм	y, мм	RI	SI	GK	Q <sup>daf</sup> , ккал/кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Алчедатский VII	17,0 (1)	17,0 (1)	-	<u>0,60-1,00</u> 0,72 (5)	<u>13,7-14,9</u> 14,0 (3)	-	-	-	-	-	<u>8402-8739</u> 8525 (3)
Алчедатский VI	12,0 (1)	12,0 (1)	1,8 (1)	<u>0,70-1,10</u> 0,90 (2)	12,50 (1)	-	-	-	-	-	-
Алчедатский V	9,0 (1)	17,8 (1)	<u>1,8-2,2</u> 2,0 (2)	<u>0,80-1,20</u> 0,97 (3)	<u>14,3-16,6</u> 15,5 (2)	27 (1)	7 (1)	-	<u>½-3½</u> 2 (2)	-	<u>8610-8722</u> 8666 (2)
Алчедатский IV	<u>12,1-22,6</u> 16,8 (5)	<u>12,1-30,8</u> 18,9 (6)	2,3 (1)	<u>0,50-1,0</u> 0,71 (7)	<u>13,3-20,5</u> 16,6 (5)	<u>14-37</u> 23 (4)	<u>&lt;6-9</u> 8 (4)	-	1 (1)	-	<u>8609-8626</u> 8618 (2)
Алчедатский III	<u>7,6-19,3</u> 13,9 (8)	<u>7,6-37,3</u> 21,0 (6)	<u>1,5-2,2</u> 1,8 (3)	<u>0,40-1,10</u> 0,70 (15)	<u>13,2-20,0</u> 15,5 (10)	<u>11-27</u> 19 (8)	<u>&lt;6-16</u> 7 (9)	31(2:4)	<u>½-1</u> <1 (3)	A	<u>8611-8729</u> 8658 (3)
Алчедатский II	<u>9,9-19,3</u> 16,1 (4)	<u>11,3-38,9</u> 18,9 (6)	<u>1,7-1,9</u> 1,9 (4)	<u>0,40-1,10</u> 0,77 (10)	<u>11,5-17,6</u> 14,4 (8)	<u>15-27</u> 20 (5)	<u>&lt;6-8</u> 6 (5)	4(2:4)	<u>½-4½</u> 1 (4)	C	<u>8482-8718</u> 8598 (5)
Алчедатский I	<u>7,5-23,0</u> 14,2 (6)	<u>7,5-43,8</u> 19,3 (14)	<u>1,4-2,0</u> 1,6 (6)	<u>0,50-1,15</u> 0,64 (21)	<u>13,4-19,7</u> 16,1 (15)	<u>9-44</u> 23 (13)	<u>&lt;6-13</u> 8 (12)	-	<u>1-8</u> 3 (6)	-	<u>8519-8681</u> 8618 (4)
Одиннадцатый	<u>7,3-23,8</u> 14,2 (12)	<u>7,3-36,3</u> 16,6 (15)	<u>1,6-2,1</u> 1,9 (7)	<u>0,40-1,30</u> 0,81 (19)	<u>12,6-18,0</u> 15,7 (12)	<u>13-33</u> 23 (13)	<u>6-13</u> 7 (13)	-	<u>1-4</u> 1½ (6)	-	<u>8509-8729</u> 8601 (10)
Наддесятый	<u>4,4-24,4</u> 12,6 (37)	<u>5,5-31,3</u> 17,5 (23)	<u>1,3-2,4</u> 1,8 (12)	<u>0,40-1,30</u> 0,76 (34)	<u>13,6-18,8</u> 15,6 (21)	<u>12-31</u> 20 (22)	<u>0-11</u> 7 (19)	<u>15-44,5</u> 31,5(3)	1 (9)	D, C	<u>8422-8724</u> 8582 (21)
Десятый	<u>4,3-28,5</u> 13,2 (99)	<u>6,4-39,2</u> 16,8 (46)	<u>1,4-2,3</u> 1,8 (31)	<u>0,40-1,45</u> 0,91 (103)	<u>12,6-19,5</u> 15,5(81)	<u>12-32</u> 20 (50)	<u>0-11</u> 7 (44)	-	<u>½-2</u> 1 (29)	-	<u>8293-8667</u> 8537 (56)
Андреевский	<u>5,2-26,6</u> 12,5 (44)	<u>5,2-26,6</u> 13,1 (25)	<u>1,6-2,4</u> 2,0 (11)	<u>0,30-1,40</u> 0,87 (45)	<u>12,3-15,8</u> 14,2 (35)	<u>9-28</u> 18 (23)	<u>0-7</u> <6 (23)	31(2:4) 29(1:5)	<u>½-1</u> 1 (9)	-	<u>8385-8779</u> 8557 (33)
Двойной	<u>5,2-26,5</u> 12,6 (31)	<u>6,7-35,3</u> 19,3 (19)	<u>1,0-2,2</u> 1,6 (8)	<u>0,30-1,40</u> 0,99 (29)	<u>13,5-16,5</u> 14,5 (20)	<u>14-45</u> 21 (15)	<u>0-7</u> <6 (15)	51(1)	<u>½-1</u> ½ (6)	-	<u>8343-8724</u> 8595 (20)
Двойной-Петровский	<u>5,3-18,3</u> 11,3 (40)	<u>6,9-36,2</u> 18,7 (16)	<u>1,5-2,2</u> 1,8 (14)	<u>0,50-1,40</u> 0,89 (51)	<u>12,7-15,8</u> 14,2 (27)	<u>12-22</u> 16 (19)	<u>&lt;6-7</u> <6 (19)	0(1)	<u>1-1½</u> 1 (7)	-	<u>8511-8708</u> 8605 (25)
Петровский	<u>6,0-21,5</u> 11,4 (15)	<u>7,0-17,3</u> 11,4 (10)	<u>1,0-2,0</u> 1,7 (7)	<u>0,50-1,40</u> 0,88 (12)	<u>11,1-17,4</u> 14,5 (12)	<u>11-24</u> 17 (8)	<u>&lt;6-10</u> 6 (8)	-	<u>½-1</u> <1 (4)	-	<u>8423-8658</u> 8572 (14)

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Петровский-Тонкий	<u>4,0-18,9</u> 11,2 (13)	<u>6,0-29,2</u> 16,6 (10)	<u>1,8-2,2</u> 2,0 (2)	<u>0,40-1,30</u> 0,89 (12)	<u>13,2-15,4</u> 14,5 (7)	<u>17-26</u> 21 (6)	<u>&lt;6-8</u> 6 (6)	46(1)	1 (2)		<u>8549-8789</u> 8644 (7)
Тонкий	<u>4,4-25,7</u> 13,2 (34)	<u>4,4-31,9</u> 18,5 (27)	<u>1,4-2,2</u> 1,8 (12)	<u>0,40-1,40</u> 0,88 (34)	<u>12,2-16,4</u> 14,6 (30)	<u>9-33</u> 17 (24)	<u>&lt;6-8</u> <6 (24)	-	<u>½-7</u> 1 (12)	-	<u>8292-8749</u> 8603 (24)
Двойной- Петровский-Тонкий	<u>5,6-26,9</u> 14,9 (9)	<u>6,1-28,9</u> 17,7 (5)	<u>1,8-2,4</u> 2,1 (2)	<u>0,50-1,40</u> 0,94 (10)	<u>13,8-14,9</u> 14,4 (6)	<u>12-21</u> 16 (4)	<u>&lt;6-6</u> 6 (4)	<u>8-15</u> 10 (2)	<u>1-1½</u> 1 (2)	C	<u>8336-8485</u> 8425 (4)
Случайный	<u>3,1-26,3</u> 15,6 (36)	<u>7,1-38,0</u> 20,0 (29)	<u>1,5-2,4</u> 2,0 (13)	<u>0,40-1,40</u> 0,91 (48)	<u>11,5-16,5</u> 13,9 (42)	<u>10-21</u> 14 (22)	<u>0-11</u> <6 (21)	<u>0-0,5</u> 0 (2)	<u>0-1</u> ½ (13)	A	<u>8468-8725</u> 8600 (30)
Коксовый	<u>5,7-20,7</u> 12,8 (27)	<u>6,3-27,3</u> 14,0 (27)	<u>1,5-2,0</u> 1,7 (6)	<u>0,40-1,40</u> 0,98 (25)	<u>11,5-17,8</u> 13,9 (20)	<u>10-23</u> 16 (13)	<u>0-7</u> <6 (13)	<u>0-0,5</u> 0 (2)	<u>½-1</u> ½ (5)	-	<u>8549-8709</u> 8641 (21)
Челинский I	<u>6,4-27,4</u> 16,2 (5)	<u>6,4-29,2</u> 18,2 (9)	<u>1,5-2,0</u> 1,8 (6)	<u>0,70-1,25</u> 0,98 (11)	<u>11,9-15,9</u> 13,8 (13)	<u>9-23</u> 15 (12)	<u>&lt;6-7</u> <6 (12)	0-0,5	<u>½-3½</u> 1 (9)	-	<u>8375-8645</u> 8570 (9)
Челинский II	<u>4,0-24,9</u> 13,6 (9)	<u>5,8-35,0</u> 21,2 (5)	1,9 (1)	<u>0,90-1,40</u> 1,09 (8)	<u>12,6-14,2</u> 13,4 (5)	<u>11-18</u> 14 (5)	<u>&lt;6-6</u> <6 (4)	-	<u>½-1</u> 1 (4)	-	<u>8435-8680</u> 8603 (8)
Челинский III	<u>7,3-14,4</u> 11,1 (6)	<u>5,1-28,9</u> 12,8 (7)	<u>1,8-1,9</u> 1,9 (2)	<u>0,70-1,10</u> 0,91 (10)	<u>11,9-14,9</u> 13,2 (9)	<u>12-22</u> 18 (7)	<u>0-7</u> <6 (7)	б-г	½ (1)	-	<u>8421-8686</u> 8555 (5)
Челинский IV	<u>5,9-26,9</u> 14,3 (6)	<u>9,2-31,2</u> 23,3 (5)	2,0 (1)	<u>0,60-1,10</u> 0,82 (9)	<u>12,6-16,0</u> 14,3 (5)	<u>12-17</u> 15 (4)	<u>6-12</u> 7 (4)	-	½ (1)	-	<u>8458-8673</u> 8556 (3)
Челинский V	<u>4,9-18,4</u> 9,4 (8)	<u>6,7-18,4</u> 10,8 (8)	<u>1,5-2,2</u> 1,9 (4)	<u>0,50-1,20</u> 0,87 (13)	<u>12,4-15,6</u> 13,5 (9)	<u>9-31</u> 16 (6)	<u>&lt;6-9</u> 6 (6)	15(1)	<u>½-1</u> ½ (3)	D	<u>8539-8673</u> 8594 (6)
Челинский VI	<u>7,2-23,4</u> 14,3 (9)	<u>8,5-35,6</u> 19,4 (8)	<u>1,0-2,0</u> 1,6 (4)	<u>0,50-1,05</u> 0,67 (12)	<u>12,0-15,6</u> 13,6 (7)	<u>13-27</u> 20 (6)	<u>&lt;6-9</u> 7 (6)	<u>20-27</u> 23(2)	<u>½-2</u> 1 (4)	E	<u>8512-8689</u> 8598 (6)
Челинский VII	<u>7,2-25,5</u> 10,0 (9)	<u>8,4-25,5</u> 14,6 (4)	<u>1,0-1,1</u> 1,1 (2)	<u>0,40-1,30</u> 0,67 (13)	<u>13,1-15,0</u> 14,1 (4)	<u>12-24</u> 18 (4)	<u>6-8</u> 6 (4)	<u>20-21</u> 20 (2)	<u>1-2</u> 1 (2)	D	<u>8579-8755</u> 8679 (5)
Конгломератовый	10,7 (1)	10,7 (1)	1,5 (1)	<u>0,70-1,15</u> 0,3 (2)	12,6 (1)	12 (1)	<6 (1)	-	½ (1)	-	8583 (1)
Надконгломератовый	<u>5,3-27,7</u> 13,7 (9)	<u>7,0-43,5</u> 17,4 (10)	<u>1,3-1,5</u> 1,4 (2)	<u>0,30-1,10</u> 0,73 (15)	<u>11,9-14,3</u> 13,4 (8)	<u>12-18</u> 15 (8)	<u>0-6</u> <6 (8)	39(1)	1 (2)	-	<u>8528-8721</u> 8640 (5)
Подконгломера- товый I	<u>8,4-18,0</u> 13,3 (5)	<u>8,5-28,5</u> 17,5 (7)	<u>1,7-2,3</u> 2,0 (3)	<u>0,30-1,00</u> 0,67 (9)	<u>11,3-14,6</u> 13,5 (6)	<u>9-22</u> 15 (6)	<u>&lt;6-6</u> <6 (5)	-	<u>0-1</u> ½ (4)	-	<u>8425-8702</u> 8562 (8)
Подконгломера- товый II	<u>12,7-25,1</u> 19,9 (4)	<u>12,7-25,4</u> 20,1 (6)	<u>1,9-2,1</u> 2,0 (2)	<u>0,60-0,90</u> 0,75 (6)	<u>11,6-15,2</u> 13,1 (6)	<u>10-27</u> 14 (6)	<u>&lt;6-6</u> <6 (6)	-	<u>½-1</u> ½ (4)	-	<u>8374-8633</u> 8562 (5)

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подконгломерат- товый III	9,3 (1)	<u>15,7-19,4</u> 17,6 (2)	<u>1,5-2,1</u> 1,9 (3)	<u>0,70-0,80</u> 0,65 (2)	<u>11,5-13,0</u> 12,3 (2)	<u>12-18</u> 15 (1)	<u>&lt;6-7</u> 6 (2)	-	<u>0-1</u> ½ (3)	-	8622 (1)
Подконгломерат- товый IV	<u>13,4-18,9</u> 16,8 (3)	<u>25,2-32,9</u> 28,2 (3)	1,8 (1)	<u>0,60-1,05</u> 0,78 (3)	<u>12,9-13,8</u> 13,4 (2)	<u>11-19</u> 15 (2)	<u>&lt;6-6</u> <6 (2)	-	½ (1)	-	<u>8303-8668</u> 8486 (2)
Неназванный	<u>14,6-23,3</u> 19,0 (4)	<u>14,6-27,1</u> 22,9 (4)	<u>1,4-2,1</u> 1,8 (3)	<u>0,60-1,20</u> 0,83 (12)	<u>10,5-13,2</u> 11,8 (4)	<u>9-14</u> 12 (3)	<u>&lt;6-6</u> <6 (3)	-	<u>½-1</u> ½ (3)	-	<u>8440-8606</u> 8532 (3)
Шалашный	16,6 (1)	16,6 (1)	-	<u>1,15-1,40</u> 1,28 (2)	10,8 (1)	19 (1)	<6 (1)	-	-	-	<u>8636-8682</u> 8659 (2)
Дуритовый	24,2 (1)	24,2 (1)	2,0 (1)	<u>1,40-1,50</u> 1,45 (2)	<u>11,3-11,6</u> 11,5 (2)	<u>10-11</u> 11 (2)	<6 (2)	5 (1)	½ (1)		8572 (1)
Острогский	26,2 (1)	26,2 (1)	2,1 (1)	1,30 (1)	11,2 (1)	7 (1)	<6 (1)		½ (1)		8538 (1)
Румянцевский	18,8 (1)	18,8 (1)	1,7 (1)	0,70 (1)	11,1 (1)	8 (1)	<6 (1)	-	½ (1)	-	8581 (1)
Нижний	10,7 (1)	10,7 (1)	1,8 (1)	1,20 (1)	9,6 (1)	8 (1)	<6 (1)	-	-	-	-

Анализ полученных результатов качественных характеристик угля показал, что в целом по участку изменение классификационных показателей соответствуют основным закономерностям изменения угленосности. Так, от стратиграфически вышележащих угольных пластов к нижележащим происходит снижение показателя отражения витринита, выхода летучих веществ, и наоборот, увеличение фюзенизированных компонентов.

При этом общий диапазон внутрипластовых значений SOK составляет по пластам участка 1-20 %, выхода летучих веществ 5-23 %, а средний показатель отражения витринита для некоторых пластов изменяется в пределах 3-х классов.

Марочная принадлежность углей участка в большей степени определяется их петрографическим составом. Смена петрографического состава углей, обусловленная фациальной изменчивостью угленакопления, привела к появлению пластов являющимися переходными от одной марки в другую, когда показатели одной и другой марки (в данном случае определяющим марку показателем является «Y») перемежаются. В результате чего на площади пластов с переходными показателями зачастую невозможно провести границу разграничения марок.

Отсутствие возможности выявления особенностей и установления четких закономерностей изменения петрографического состава и метаморфизма углей на площади вынудила ограничиться, для некоторых пластов, выделение только той марки, которой соответствует средний показатель.

По основным классификационным показателям угли участка отнесены к четырем маркам: отощенный спекающийся (ОС), коксовый слабоспекающийся (КС), тощий спекающийся (ТС) и тощие (Т) (таблица 2.7).

Угли марки ОС представлены первой технологической группой 1ОС, подгруппой 1ОСФ. Угли марки КС представлены второй технологической группой 2КС и подгруппой 2КСФ; марка ТС – подгруппой ТСФ; марка Т первой и второй группами 1Т, 2Т, подгруппами 1ТФ и 2ТФ.



Таблица 2.7 – Марочный состав углей участка (ГОСТ 25543 – 2013)

Наименование пласта	Показатель отражения витринита, Ro %	Сумма фюзенизированных компонентов, $\Sigma$ ОК, %	Выход летучих веществ $V_{daf}$ , %	Толщина пластического слоя, У мм	Показатель свободного вспучивания, SI	Кодовый номер	Марка, согласно ГОСТ 25543-13
1	2	3	4	5	6	7	8
Алчедатский VII	$\frac{1,51-1,53}{1,52}$ (2)	$\frac{71-73}{72}$ (2)	$\frac{13,7-14,9}{14,0}$ (3)	-	-	15712--	-
Алчедатский VI	-	-	12,5 (1)	-	-	-	-
Алчедатский V	1,47 (1)	$\frac{35-49}{42}$ (2)	$\frac{14,3-16,6}{15,5}$ (2)	7 (1)	$\frac{1/2-3 1/2}{2}$ (2)	1441407	КС,2КС,2КСФ
Алчедатский IV	1,60 (1)	60 (1)	$\frac{13,3-20,5}{16,6}$ (5)	$\frac{<6-9}{8}$ (4)	1 (1)	1661608	КС,2КС,2КСФ
Алчедатский III	$\frac{1,50-1,63}{1,57}$ (2)	51 (1)	$\frac{13,2-20,0}{15,5}$ (10)	$\frac{<6-16}{7}$ (9)	$\frac{1/2-1}{1/2}$ (3)	1551407	КС,2КС,2КСФ
Алчедатский II	$\frac{1,49-1,59}{1,54}$ (4)	$\frac{40-74}{52}$ (3)	$\frac{11,5-17,6}{14,5}$ (8)	$\frac{<6-8}{6}$ (5)	$\frac{1/2-4 1/2}{1}$ (4)	1551406	КС,2КС,2КСФ
Алчедатский I	$\frac{1,40-1,48}{1,45}$ (4)	$\frac{55-74}{63}$ (4)	$\frac{13,4-16,8}{15,3}$ (11)	$\frac{<6-9}{7}$ (9)	1 (3)	1461407	КС,2КС,2КСФ
	$\frac{1,40-1,55}{1,46}$ (3)	$\frac{29-63}{46}$ (2)	$\frac{17,5-19,7}{18,4}$ (4)	$\frac{10-13}{12}$ (4)	$\frac{1 1/2-8}{5}$ (3)	1441812	ОС,1ОС,1ОСФ
Одинадцатый	$\frac{1,49-1,67}{1,55}$ (9)	$\frac{9-74}{49}$ (8)	$\frac{12,6-18,0}{15,7}$ (12)	$\frac{6-13}{7}$ (13)	$\frac{1-4}{1 1/2}$ (6)	1541407	КС,2КС,2КСФ
Наддесятый	$\frac{1,48-1,65}{1,54}$ (14)	$\frac{57-80}{64}$ (14)	$\frac{13,6-18,8}{15,6}$ (21)	$\frac{0-11}{7}$ (19)	1 (9)	1561407	КС,2КС,2КСФ
Десятый	$\frac{1,47-1,64}{1,55}$ (25)	$\frac{37-76}{62}$ (23)	$\frac{12,6-19,5}{15,5}$ (81)	$\frac{0-11}{7}$ (44)	$\frac{1/2-2}{1}$ (29)	1561407	КС,2КС,2КСФ
Андреевский	$\frac{1,48-1,64}{1,56}$ (8)	$\frac{44-78}{66}$ (4)	$\frac{12,6-15,3}{14,4}$ (13)	$\frac{<6-7}{6}$ (10)	1 (7)	1561406	КС,2КС,2КСФ
	$\frac{1,52-1,64}{1,59}$ (6)	$\frac{59-84}{70}$ (6)	$\frac{12,3-15,8}{14,1}$ (22)	$\frac{0-6}{<6}$ (13)	$\frac{1/2-1}{<1}$ (2)	1571400	Т,1Т,1ТФ
Двойной	$\frac{1,48-1,62}{1,54}$ (5)	$\frac{55-73}{65}$ (5)	$\frac{13,5-15,8}{14,6}$ (13)	$\frac{<6-7}{6}$ (10)	$\frac{1/2-1}{1}$ (5)	1561406	КС,2КС,2КСФ
	$\frac{1,53-1,64}{1,58}$ (4)	$\frac{59-76}{70}$ (4)	$\frac{13,5-16,5}{14,2}$ (7)	$<6$ (5)	1 (1)	1571401	ТС, ТСФ
Двойной-Петровский-	1,56 (1)	76 (1)	$\frac{13,4-15,3}{14,4}$ (15)	$\frac{<6-7}{6}$ (13)	1 (3)	1571406	КС,2КС,2КСФ
	$\frac{1,54-1,65}{1,59}$ (7)	$\frac{57-77}{68}$ (7)	$\frac{12,7-15,8}{13,9}$ (12)	$\frac{<6-6}{<6}$ (6)	$\frac{1/2-1 1/2}{1}$ (4)	1561201	ТС, ТСФ

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8
Петровский	<u>1,43-1,63</u> 1,57 (6)	<u>70-82</u> 76 (6)	<u>11,1-17,4</u> 14,5 (12)	<u>&lt;6-10</u> 6 (8)	<u>½-1</u> ½ (4)	1571406	КС,2КС,2КСФ
Тонкий	<u>1,48-1,67</u> 1,60 (13)	<u>29-84</u> 66 (12)	<u>12,2-16,4</u> 14,6 (30)	<u>&lt;6-8</u> 6 (24)	<u>½-7</u> 1 (12)	1661406	КС,2КС,2КСФ
Двойной- Петровский- Тонкий	<u>1,55-1,62</u> 1,59 (2)	<u>53-85</u> 69 (2)	<u>13,8-14,9</u> 14,4 (6)	<u>≤6-6</u> 6 (4)	<u>1-1½</u> 1 (2)	1561406	КС,2КС,2КСФ
Случайный	<u>1,50-1,72</u> 1,61 (13)	<u>69-84</u> 78 (12)	<u>11,5-16,5</u> 13,9 (42)	<u>0-11</u> ≤6 (22)	<u>0-1</u> ½ (13)	1671200	Т,1Т,1ТФ
Коксовый	<u>1,60-1,74</u> 1,64 (8)	<u>51-75</u> 61 (7)	<u>11,5-17,8</u> 13,9 (20)	<u>0-7</u> ≤6 (13)	<u>½-1</u> ½ (5)	1661200	Т,1Т,1ТФ
Челинский I	<u>1,54-1,70</u> 1,60 (7)	<u>56-68</u> 62 (3)	<u>11,9-15,9</u> 13,8 (13)	<u>≤6-7</u> ≤6(12)	<u>½-3½</u> 1 (9)	1661201	ТС,ТСФ
Челинский II	<u>1,65-1,74</u> 1,69 (3)	<u>60-78</u> 66 (3)	<u>12,6-14,2</u> 13,4 (5)	<u>≤6-6</u> ≤6(4)	<u>½-1</u> 1 (4)	1661201	ТС,ТСФ
Челинский III	1,61 (1)	65 (1)	<u>11,9-14,9</u> 13,2 (9)	<u>0-7</u> ≤6 (7)	½ (1)	1661200	Т,1Т,1ТФ
Челинский IV	1,51 (1)	-	<u>12,6-16,0</u> 14,3 (5)	<u>6-12</u> 7 (4)	½ (1)	1561407	КС,2КС,2КСФ
Челинский V	<u>1,61-1,67</u> 1,64 (2)	<u>64-78</u> 81 (2)	<u>12,4-15,6</u> 13,9 (5)	<u>6-9</u> 7 (4)	1 (2)	1671207	КС,2КС,2КСФ
	<u>1,61-1,65</u> 1,63 (2)	66 (1)	<u>12,5-14,1</u> 13,1 (4)	<6 (2)	½ (2)	1661200	Т,1Т,1ТФ
Челинский VI	<u>1,53-1,67</u> 1,61 (3)	<u>58-69</u> 65 (3)	<u>13,1-15,6</u> 14,0 (5)	<u>6-9</u> 7 (5)	<u>1-2</u> 1 (3)	1661407	КС,2КС,2КСФ
	1,65 (1)	66 (1)	<u>12,0-13,3</u> 12,7 (2)	<6 (1)	½ (1)	1661200	Т,1Т,1ТФ
Челинский VII	<u>1,59-1,61</u> 1,60 (2)	<u>51-68</u> 60 (2)	<u>13,1-15,0</u> 14,1 (4)	<u>6-8</u> 6 (4)	<u>1-2</u> 1(2)	1661406	КС,2КС,2КСФ
Надконгломератовый	<u>1,68-1,72</u> 1,70 (5)	53 (1)	<u>11,9-14,3</u> 13,3 (5)	6 (5)	1 (2)	1751206	КС,2КС,2КСФ
	<u>1,66-1,78</u> 1,70 (4)	<u>60-77</u> 68 (3)	<u>12,9-13,9</u> 13,5 (3)	<u>0-≤6</u> ≤6 (3)	-	1761200	Т,1Т,1ТФ
Конгломератовый	1,68 (1)	63 (1)	12,6 (1)	<6 (1)	½ (1)	1661200	Т,1Т,1ТФ
Подконгломератовый I	<u>1,63-1,80</u> 1,69 (4)	<u>52-77</u> 67 (4)	<u>11,3-14,6</u> 13,5 (6)	<u>≤6-6</u> ≤6 (4)	<u>0-1</u> ½ (4)	1661200	Т,1Т,1ТФ
Подконгломератовый II	<u>1,64-1,82</u> 1,72 (7)	<u>50-79</u> 63(7)	<u>11,6-15,2</u> 13,1 (6)	<u>≤6-6</u> ≤6 (6)	<u>½-1</u> ½ (5)	1761200	Т,1Т,1ТФ
Подконгломератовый III	<u>1,67-1,74</u> 1,71 (2)	<u>62-73</u> 67 (2)	<u>11,5-13,0</u> 12,3 (2)	<u>≤6-7</u> ≤6 (2)	<u>0-1</u> ½ (3)	1761200	Т,1Т,1ТФ
Подконгломератовый IV	1,73 (1)	46 (1)	<u>12,9-13,8</u> 13,4 (2)	<u>≤6-6</u> ≤6 (2)	½ (1)	1741200	Т,1Т,1ТФ
Неназванный	<u>1,68-1,74</u> 1,72 (3)	<u>85-86</u> 86 (2)	<u>10,5-13,2</u> 11,8 (4)	<u>≤6-6</u> ≤6 (3)	<u>½-1</u> ½ (3)	1771000	Т,2Т,2ТФ
Шалашный	-	-	10,8 (1)	<6 (1)	-	1771000	Т,2Т,2ТФ

*Продолжение таблицы 2.7*

1	2	3	4	5	6	7	8
Дуритовый	-	-	$\frac{11,3-11,6}{11,5}$ (2)	<6 (2)	½ (1)	1771000	T,2T,2ТФ
Острогский	1,77 (1)	77 (1)	11,2 (1)	<6 (1)	½ (1)	1771000	T,2T,2ТФ
Румянцевский	-	-	11,1 (1)	<6 (1)	½ (1)	1771000	T,2T,2ТФ
Нижний	-	-	9,6 (1)	<6 (1)		1770800	T,2T,2ТФ

## 2.6.4 ЗОНЫ НЕГОДНОГО И ОКИСЛЕННОГО УГЛЯ

В зоне окисления различают две степени выветривания угля – изменение его до совершенно негодного угля и частичное окисление, когда уголь снижает некоторые свои показатели. В этом случае уголь имеет несколько повышенную влажность, зольность, увеличивается выход летучих веществ, понижается теплота сгорания, пластический слой, изменяются элементный состав и другие показатели.

В соответствии с ГОСТ 32356-2013 [9] угли марок ОС, КС, ТС и Т относятся к негодным при величине показателя теплоты сгорания менее 26,0 МДж/кг (6210 ккал/кг), к окисленным II группы при величине показателя теплоты сгорания от 26,0 МДж/кг (6210 ккал/кг) до 31,19 МДж/кг (7450 ккал/кг), к окисленным I группы при величине показателя теплоты сгорания от 31,19 МДж/кг (7450 ккал/кг) до 34,67 МДж/кг (8280 ккал/кг).

Процесс окисления углей на участке носит неравномерный характер: как в зоне окисленного угля, так в зоне негодного угля имеются анализы совершенно неокисленного угля, характеризующиеся значениями высшей теплоты сгорания марочных углей.

До глубины 20-25 м от поверхности коренных пород уголь по большинству проб полностью выветривается до сажистого состояния – это зона негодного угля со всеми характерными изменениями качественных показателей углей. Здесь резко повышается выход летучих веществ до 35,9 %, полностью или частично отсутствует пластический слой при порошкообразном коксовом корольке, повышается влажность.

За нижнюю границу зоны негодного угля принята величина 25 м, а окисленного 35-40 м от поверхности. Границы проведены на всех геологических разрезах и подсчетных планах.

## 2.6.5 ЗОЛЬНОСТЬ И ОБОГАТИМОСТЬ

Оценка зольности углей участка проведена исключительно по рядовым керновым пробам всех периодов разведки. Зольность первичных проб углей участка подвержена значительным колебаниям от 3,1 до 75,1 %. Как известно, крайние значения зольности зависят не только от действительной (материнской), но и от глубины очистки пробы от бурового шлама, условий опробования, подготовки пробы для аналитических исследований и многих других, но вполне объективных факторов.

В соответствии с имеющимися данными зольность угольных пачек пластов участка по средним значениям изменяется в пределах 10,0-26,2 %. По крайним значениям величина зольности угля варьирует в пределах от 3,1 до 28,5 % (таблица 2.6). Пласты участка характеризуются невыдержанной мощностью и строением.

Действительная ( $d_r^d$   $d_r^d$  г/см<sup>3</sup>) и кажущаяся ( $d_a^d$   $d_a^d$  г/см<sup>3</sup>) плотность углей определялась по крупному классу керновых проб. Средние значения зольности по породе и соответствующие им значения действительной и кажущейся плотности приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Зольность и плотность породных прослоев угольных пластов

A <sup>d</sup> , %	W <sup>a</sup> , %	Плотность	
		кажущаяся	действительная
		d <sup>d</sup> <sub>а</sub> , г/см <sup>3</sup>	d <sup>d</sup> <sub>г</sub> , г/см <sup>3</sup>
Углистые аргиллиты			
<u>42,4-46,8</u> 45,0 (5)	<u>0,3-1,0</u> 0,7 (4)	<u>1,55-1,68</u> 1,62 (5)	<u>1,69-1,81</u> 1,76 (5)
Минерализованный уголь			
<u>44,5-49,4</u> 49,2 (3)	<u>0,7-1,1</u> 0,8 (3)	<u>1,79-1,86</u> 1,83 (3)	<u>1,86-1,99</u> 1,91 (3)
Алевролит мелкозернистый углистый			
<u>50,5-66,8</u> 59,2 (17)	<u>0,3-1,7</u> 0,70 (16)	<u>1,56-2,07</u> 1,82 (17)	<u>1,75-2,15</u> 1,98 (17)
Алевролит мелкозернистый			
<u>71,6-81,5</u> 77,9 (24)	<u>0,1-1,7</u> 0,95 (23)	<u>1,98-2,43</u> 2,14 (21)	<u>2,11-2,52</u> 2,29 (24)
Песчаники			
<u>84,7-95,6</u> 90,5 (38)	<u>0,2-1,9</u> 1,07 (37)	<u>2,09-2,67</u> 2,42 (32)	<u>2,29-2,90</u> 2,57 (38)

По промышленной классификации углей по зольности и в зависимости от ее величины уголь пластов участка относится к III, IV, V и VI группам (таблица 2.9).

Таблица 2.9 – Группировка углей участка по зольности

Наименование пласта	Зольность, от-до, %	Группа
–	до 7	I
–	7,1-8,0	II
Алчедатский V, Челинский VII, Подконгломератовый III	8,1-10,0	III
Алчедатский VI, Андреевский, Двойной-Петровский, Петровский, Петровский-Тонкий, Челинский III, Челинский V, Конгломератовый, Нижний	10,1-12,5	IV
Алчедатский III, Алчедатский I, Одиннадцатый, Наддесятый, Десятый, Двойной, Тонкий, Двойной-Петровский-Тонкий, Коксовый, Случайный, Челинский II, Челинский IV, Челинский VI, Надконгломератовый, Подконгломератовый I	12,6-16,0	V
Алчедатский VII, Алчедатский IV, Алчедатский II, Челинский I, Подконгломератовый II, Подконгломератовый IV, Неназванный, Шалашный, Румянцевский,	16,1-20,0	VI
Дуритовый	20,1-25,0	VII
Острогский	25,1-30,0	VIII

Определение обогатимости по результатам фракционного анализа выполнено по ГОСТ 10100-84 [10]: плотность фракций в концентрате до 1500, в пром-продукте – 1500-1800 включительно, в породе – свыше 1800 кг/м<sup>3</sup>.

В зависимости от значения показателя обогатимости уголь делится на категории:

- (лёгкая), показатель обогатимости менее 5 %;
- (средняя), показатель обогатимости свыше 5 до 10 % включительно;
- (трудная) показатель обогатимости свыше 10 до 15 % включительно;
- (очень трудная), показатель обогатимости свыше 15 %.

В результате проведённых исследований керновых проб можно сделать следующее предварительное заключение:

- (легкая) категория обогатимости у пластов Двойной и Петровский.
- (среднюю) категорию обогатимости имеют пласты Одиннадцатый, Наддесятый, Двойной-Петровский, Тонкий и Челинский II;
- (очень трудную) категорию обогатимости имеют угли пластов Алчедатский VII, Алчедатский V, Десятый, Двойной-Петровский-Тонкий, Случайный.

### **2.6.6 НАПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕЙ**

Угли участка марок ОС, КС, и ТС в соответствии с их технологическими свойствами относятся к группам – коксовая основа (ОС), отошающая присадка (КС), а также слабоспекающаяся (ТС) при составлении шихт для коксования.

Угли всех марок характеризуются высокими стадиями метаморфизма и большим количеством отошающих компонентов и как следствие низкой степенью спекаемости. Все это является неблагоприятными факторами при оценке их технологических свойств и ценности. Кроме того, для пластов характерны колебания основных показателей коксуемости и спекаемости в разрезе и по площади. Все это делает затруднительным использование углей при слоевом коксовании.

В соответствии ГОСТ 51591-2000 [11] показатели качества углей участка отвечают безопасности угольной продукции. Угли всех марок участка в соответствии с ГОСТ Р 51586-2000 [12] могут использоваться для энергетических целей, а именно для пылевидного и слоевого сжигания в промышленных котельных и в коммунально-бытовом секторе.

Из-за высокой степени метаморфизма материал углей плотный, труднее воспламеняется, а после сжигания остается плотный шлак, который может засорять небольшие топки. Их спекаемость нежелательна в процесс энергетического использования, т.к. может затруднять процесс шлакоудаления.

## **2.7 ПОПУТНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И ПОЛЕЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ**

Угленосные отложения участка повсеместно перекрыты чехлом рыхлых отложений.

Проведёнными работами по изучению рыхлых отложений, вмещающих пород и угольных пластов на всех стадиях разведки установлено отсутствие ценных и дефицитных видов сырья, которое может иметь как самостоятельное значение, так и добываться попутно.

Покровные суглинки, имеющие практически повсеместное распространение на площади лицензионного участка, как и большинство суглинков Кузбасса, могут быть пригодны при соответствующих добавках для производства кирпича

и керамзита. Проведенные механические анализы суглинков показали возможность их использования в качестве сырья для производства строительного кирпича, но из-за отсутствия потребителя они не нашли применения.

В висящем крыле Томского надвига установлен выход под наносы девонских известняков, потенциально пригодных для выжигания извести, но ввиду небольшого площадного распространения эти породы не рассматриваются в качестве попутного полезного ископаемого.

Отходы обогащения углей представлены внутрипластовыми породными прослоями и породами непосредственной кровли и почвы пластов, попадающими в уголь в процессе выемки углей. Результаты многочисленных анализов по действующим угледобывающим предприятиям показывают, что отходы обогащения углей имеют кислый состав ( $\text{SiO}_2$  до 55 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  до 22 %), среднюю температуру плавления – до  $1400^\circ$ , мало содержат органических остатков, зольность - 65-84 %. Могут использоваться в дорожном строительстве для отсыпки земельного полотна и покрытий дорог местного значения.

Определение удельной эффективной активности естественных радионуклеидов вмещающих пород (ГОСТ 30108-94 [13]) показало, что в соответствии с гигиеническими нормами они относятся к I и II классам строительных материалов. I класс предполагает использование во всех видах строительства без ограничений, II класс стройматериалов может использоваться в дорожном строительстве в пределах населенных пунктов и зон перспективной застройки, в строительстве производственных сооружений.

## **2.8 ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА**

Отходами производства будут являться вскрышные породы, размещаемые в Восточном отвале.

## **2.9 ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

### **2.9.1 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕЙ И ПОРОД**

По физико-механическим свойствам и инженерно-геологическим особенностям вмещающих пород в пределах участка выделяются 3 группы пород:

- четвертичные отложения без жестких структурных связей (глинистые связные породы);
- породы с жесткими, но ослабленными связями отложений верхнего карбона и нижней перми (полускальные породы в зоне выветривания);
- породы с жесткими связями отложений верхнего карбона и нижней перми (скальные породы, незатронутые выветриванием).

Рыхлые четвертичные отложения практически сплошным покровом залегают на выветрелых коренных породах участка. Мощность отложений непостоянна и колеблется от 1,05-10,00 до 20,00-52,00 м. В целом, в долине р. Китат мощность рыхлых отложений до 10 м, и увеличивается в северо-западном и юго-восточном направлениях.

Четвертичные отложения представлены преимущественно суглинками. Суглинки преобладают в верхних частях разреза отложений. Обломочная фракция представлена зернами кварца и полевых шпатов. По гранулометрическому составу суглинки относятся к тяжелым пылеватым разностям. По интервалу влажности, суглинки относятся к пластичным породам. При различной уплотненности пород суглинки соответствуют пластичному состоянию. По модулю общей деформации суглинки относятся также к пластичным средней плотности. В естественно влажном состоянии образцы суглинков характеризуются как неразмокающие грунты, образцы с нарушенным сложением характеризуются медленным размоканием или же размокают на 24 %.

В основании четвертичных отложений залегают песчаные глины, жёлто-серые супеси и песчано-гравийные смеси. Глины, супеси и песчано-гравийные смеси на участке пользуются меньшим распространением, чем суглинки. По гранулометрическому составу относятся к глинистым фракциям. Прочностные показатели глин: при значении угла внутреннего трения  $27^\circ$ , сцепление – 0,046 МПа. По интервалу влажности, глины относятся к пластичным породам.



Глины в естественном состоянии сильно уплотненные, пластичные, размокают от 10 до 21 %.

Показатели физико-механических свойств пород приведены в таблице 2.10.

Суглинки и глины обладают наименьшей устойчивостью и при большой мощности рыхлых отложений могут снижать углы наклона выемки.

Таблица 2.10 – Физико-механические свойства четвертичных отложений

Показатели	Суглинок	Супесь	Глина
Содержание песчаных фракций, %	<u>0,02-67,27</u> 9,48 (290)	<u>0,03-44,27</u> 9,53 (12)	<u>0,10-40,08</u> 5,88 (25)
Содержание пылеватых фракций, %	<u>7,44-59,73</u> 25,54 (116)	<u>21,83-36,04</u> 27,08(6)	<u>19,00-30,20</u> 23,88 (10)
Содержание глинистых фракций, %	<u>1,60-39,64</u> 10,19 (57)	<u>3,36-10,27</u> 7,54 (3)	<u>4,26-38,00</u> 25,21 (5)
Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	<u>2,53-2,96</u> 2,67	<u>2,63-2,74</u> 2,67	<u>2,64-2,68</u> 2,66
Объемный вес влажного грунта, г/см <sup>3</sup>	<u>1,94-2,10</u> 2,01	<u>1,94-1,99</u> 1,97	<u>1,92-2,16</u> 2,04
Естественная влажность W, %	<u>20,21-35,00</u> 29,14	<u>27,50-31,30</u> 29,60	<u>15,60-31,44</u> 23,99
Коэффициент пористости, %	<u>0,350-0,935</u> 0,706	<u>0,692-0,838</u> 0,769	<u>0,290-0,711</u> 0,438
Верхний предел пластичности, %	<u>29,90-48,99</u> 40,250	<u>29,90-31,90</u> 30,800	<u>43,34-50,34</u> 46,03
Нижний предел пластичности, %	<u>21,40-34,30</u> 28,37	<u>23,30-24,90</u> 24,00	<u>25,03-31,45</u> 27,93
Число пластичности	<u>7,30-17,00</u> 11,89	<u>6,70-7,00</u> 6,80	<u>17,86-19,00</u> 18,17
Модуль общей деформации, МПа	<u>2,30-10,80</u> 4,11	<u>3,00-4,00</u> 3,50	4,70
Коэффициент уплотнения	<u>0,10-0,51</u> 0,31	<u>0,26-0,37</u> 0,32	0,22
Коэффициент внутреннего трения, tg φ	<u>0,100-0,600</u> 0,340	<u>0,200-0,400</u> 0,300	0,50
Угол внутреннего трения φ, градус	<u>6-31</u> 18	<u>11-22</u> 17	27°
Сцепление, Мпа	<u>0,003-0,150</u> 0,038	<u>0,010-0,015</u> 0,013	0,046

Ко второй группе относятся отложения верхнего карбона и нижней перми, полускальные породы в зоне выветривания (песчаники, алевролиты, углистые

алевролиты, переслаивания пород, угли). Вмещающие породы подвержены процессам выветривания до глубины 50-70 м от поверхности. На водоразделах мощность зоны выветривания больше, чем в пониженных формах рельефа. В зависимости от геоморфологических особенностей, состава коренных пород, углов падения, тектонической трещиноватости, глубиной четвертичной эрозии и др. факторов, нижняя граница зоны выветривания резко неровная, в отдельных участках достигает до 80-100 м. Визуально наблюдаемыми признаками пород зоны выветривания являются повышенная трещиноватость, наличие как по трещинам, так и по самой породе гидроокислов железа. Все породы в зоне выветривания характеризуются крайне низкой крепостью, высокой влажностью, пористостью и низкой прочностью. При водонасыщении все породы, быстро размокают, образуя кашеобразную массу.

Характеристика физико-механических свойств коренных пород, затронутых выветриванием, по литологическим разностям приведена в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Физико-механические свойства пород, затронутых выветриванием

Показатели	Алевролит м/з	Переслаивание алевролита с песчаником	Песчаник м/з
Пористость, %	<u>12,98-33,72</u> 24,39	<u>10,18-24,37</u> 20,11	<u>9,47-32,06</u> 20,46
Объемная масса, V кг/см <sup>3</sup>	<u>1,69-2,48</u> 2,02	<u>2,02-2,47</u> 2,18	<u>1,77-2,59</u> 2,14
Плотность, V кг/см <sup>3</sup>	<u>2,60-2,90</u> 2,75	<u>2,74-2,84</u> 2,79	<u>2,48-3,02</u> 2,77
Влажность, W%	<u>4,13-26,25</u> 20,81	<u>3,00-20,22</u> 16,57	<u>0,84-27,67</u> 17,01
Водопоглощение, Wп%	<u>3,25-3,86</u> 3,65	<u>2,40-3,72</u> 3,00	<u>1,05-8,05</u> 3,14
Прочность при сжатии в сухом состоянии, Мпа	<u>5,75-39,90*</u> 19,35	<u>4,17-8,47*</u> 6,31	<u>22,50-88,30*</u> 43,08
Прочность при растяжении в сухом состоянии, Мпа	<u>1,01-2,89*</u> 1,95	<u>1,36-4,64*</u> 3,02	<u>6,55-9,06*</u> 8,24
Сцепление, С Мпа	<u>1,0-5,00*</u> 3,00	-	10*
Угол внутреннего трения, град.	<u>43-52</u> 47,00	-	42*
Показатель абразивности, К абр.	<u>0,40-1,10*</u> 0,70	0,60	<u>0,40-2,80</u> 1,8
Коэффициент крепости, по Протодьяконову	<u>1,70-4,10*</u> 2,90	4,6	<u>0,20-5,20</u> 3,2
*прочностные характеристики приведены по образцам в воздушно-сухом состоянии			

К третьей группе относятся отложения верхнего карбона и нижней перми, незатронутые выветриванием, которые представлены песчаниками, алевролитами, переслаиванием пород, углистыми алевролитами и пластами угля.

В разрезе угленосной толщи отложений верхнего карбона и нижней перми преобладают песчаники и алевролиты.

Песчаники представлены разномерными разностями. По макроструктуре песчаники мелкозернистые и тонкозернистые, полимиктовые, псаммито-алевритовые. Обломочный материал слабо ориентированный.

Песчаники залегают на различных глубинах в виде слоев различной мощности. Объемный вес песчаников составляет  $1,98-2,92 \text{ кг/см}^3$  и удельный вес  $2,54-2,92 \text{ кг/см}^3$ . Общая пористость изменяется с увеличением размерности слагающих зерен от 0,74 до 21,18 %. Естественная влажность низкая, изменяется от 0,32 до 4,51 %. В лабораторных условиях песчаники в течение 24 часов практически не размокают.

По прочностным характеристикам песчаники являются самыми крепкими породами. По коэффициенту размягчаемости, песчаники в основном относятся к размягчаемым. По коэффициенту хрупкости, песчаники относятся к нехрупким породам.

С целью классификации пород по крепости определен коэффициент крепости методом толчения, породы характеризуются как крепкие. Песчаники отнесены к малоабразивным породам.

Алевролиты разномерные. Слоистость обусловлена чередованием обогащенных углистым материалов прослоев черного цвета с небольшой примесью угольных частичек.

Алевролиты залегают в виде пластов и линз различной мощности. Объемный вес алевролитов мелкозернистых составляет  $2,14-2,67 \text{ кг/см}^3$  и удельный вес  $2,64-2,80 \text{ кг/см}^3$ . Общая пористость изменяется с увеличением размерности слагающих зерен от 1,13 до 17,78 %. Естественная влажность от низкой до высокой, изменяется от 1,03-10,38 %. В лабораторных условиях алевролиты в течение 24 часов практически все размокают.

По прочностным характеристикам алевролиты среднепрочные. По коэффициенту размягчаемости, алевролиты мелкозернистые в основном относятся к размягчаемым. По коэффициенту хрупкости, алевролиты относятся к хрупким

породам. Коэффициент крепости у алевролитов 7,7 – крепкие породы. Алевролиты отнесены к малоабразивным породам.

Переслаивание песчаника и алевролита часто трещиноватое. Прочностные свойства снижены в связи с сильной раздробленностью, что не позволило провести испытания по всем образцам.

Углистые алевролиты имеют ограниченное распространение и представлены слоями и линзами небольшой мощности. Углистый материал образует мелкий детрит, который равномерно пропитывает глинистую массу породы.

Уголь на участке трещиноватый, на площади месторождения представлен почти вертикально залегающими на различных глубинах пластами, имеющих как простое, так и сложное многопачечное строение. Содержание влаги от 1,3 до 3,3 %. Кажущаяся плотность углей в среднем составляет 1,34-1,39 г/см<sup>3</sup>. Углы падения пластов 50-70 °. Результаты определений физико-механических свойств пород отражены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Физико-механические свойства пород, незатронутых выветриванием

Показатели	Алеврит м/з	Переслаивание алевритов с песчаником	Песчаник м/з	Переслаивание песчаника с алевритом	Алеврит к/з	Уголь
Пористость, %	<u>1,13-17,78</u> 5,82	<u>1,48-10,34</u> 5,1	<u>0,74-21,18</u> 4,94	<u>1,12-5,16</u> 3,19	<u>11,03-13,09</u> 12,06	-
Объемная масса, кг/см <sup>3</sup>	<u>2,14-2,67</u> 2,54	<u>2,32-2,68</u> 2,59	<u>1,98-2,92</u> 2,60	<u>2,56-2,67</u> 2,62	<u>2,37-2,43</u> 2,40	-
Плотность, V кг/см <sup>3</sup>	<u>2,64-2,80</u> 2,71	<u>2,60-2,84</u> 2,72	<u>2,54-2,92</u> 2,73	<u>2,66-2,74</u> 2,71	<u>2,71-2,75</u> 2,74	1,34-1,39
Влажность, W%	<u>1,03-10,38</u> 2,67	<u>0,77-6,68</u> 2,38	<u>0,32-4,51</u> 1,78	<u>0,94-3,33</u> 1,91	<u>6,61-6,94</u> 6,77	1,3-3,3
Водопоглощение, Wn%	<u>0,08-6,49</u> 1,38	<u>0,19-6,18</u> 1,24	<u>0,04-6,02</u> 1,17	<u>0,27-3,35</u> 1,04	<u>2,51-4,61</u> 3,96	-
Прочность при сжатии в сухом состоянии, Мпа	<u>7,40-44,30*</u> 18,08	<u>11,40-116,50*</u> 48,37	<u>23,90-134,50*</u> 57,98	<u>26,00-33,40*</u> 29,70	-	-
Прочность при растяжении в сухом состоянии, Мпа	<u>0,40-13,60*</u> 4,74	<u>0,69-20,50*</u> 9,54	<u>3,29-24,90</u> 11,82	12,8*	-	-
Сцепление, С Мпа	<u>2,0-7,0*</u> 4,33	<u>5,00-18,00*</u> 11,30	<u>5,00-26,00*</u> 13,82	11*	-	-
Угол внутреннего трения, град.	<u>33-46</u> 39	<u>21-54*</u> 40	<u>28-49*</u> 41	22*	-	-
Показатель абразивности	<u>0,50-2,70</u> 1,20	<u>0,60-3,10</u> 1,49	<u>0,60-3,80</u> 2,34	<u>0,70-2,90</u> 1,83	<u>1,40-2,10</u> 1,75	-
Коэф. крепости, по Протодьяконову	<u>2,00-13,00</u> 7,70	<u>3,50-12,50</u> 7,77	<u>1,00-13,70</u> 7,45	<u>6,00-13,00</u> 9,23	3,00	

## **2.9.2 СИЛИКОЗООПАСНОСТЬ И ВЗРЫВООПАСНОСТЬ**

По существующим в угольной промышленности правилам безопасного ведения горных работ, угольная пыль с выходом летучих веществ более 10 % является взрывоопасной. Угли описываемого участка характеризуются выходом летучих веществ 9,6-20,5 %, следовательно, их угольная пыль является опасной с точки зрения возможного взрыва.

По данным соседнего участка поле шахты «Судженской» имеющего со-предельные границы с рассматриваемым лицензионным участком на юге, где институтом ВостНИИ были проведены лабораторные испытания угольных пластов на взрывчатость пыли и где по результатам испытаний установлено, что угольная пыль всех исследуемых пластов: Андреевского, Случайного, Коксового, Тонкого, Петровского, Двойного, Десятого является взрывоопасной.

Породы с содержанием свободной кремнекислоты более 10 % считаются силикозоопасными. Изучение силикозоопасности во вмещающих угольные пласты породах на участке Щербиновский не проводилось. По данным исследований ВостНИИ, проведенных по полю шахты «Судженская» породы вскрыши участка относятся ко II группе по содержанию  $\text{SiO}_2$  и являются силикозоопасными.

## **2.9.3 СКЛОННОСТЬ УГЛЕЙ К САМОВОЗГОРАНИЮ**

ООО СП «Барзасское товарищество» в 2021 г., предоставил ООО НИИГД образцы угля трех угольных пластов Двойной-Петровский, Случайный, Одиннадцатый, Андреевский, Десятый участка «Щербиновский», для определения склонности их угля к самовозгоранию и продолжительности инкубационного периода самовозгорания.

В результате испытаний, рассматриваемые пласты отнесены к категории «весьма склонных к самовозгоранию». Все они отличаются высокой химической активностью и большой мощностью.

Склонность углей к самовозгоранию на смежном поле шахты «Судженская» определялась Восточным научно-исследовательским институтом. По результатам исследований, а также многолетней практики эксплуатационных ра-

бот, склонными к самовозгоранию являются угли пластов Десятого, Андреевского, Коксового (опасные: I группа); Петровского, Тонкого (опасные: III группа).

#### **2.9.4 ГАЗОНОСНОСТЬ И ПРОГНОЗ МЕТАНОНОСНОСТИ**

Мощность зоны газового выветривания для пластов центральной части участка (пласты от Одиннадцатого до Коксового) изменяется по площади от 160-225 до 257-290 м. Поверхность зоны метановых газов, в пределах изученного объекта, находится в интервале отметок от  $\pm 0$  до -70 м (абс.).

Основным компонентом природных газов угольных пластов, не затронутых процессами газового выветривания (деметанизацией), является метан. Его концентрации в смеси природных газов угольных пластов составляют 68,3-90,1 %. В виде примесей (от 0,02 до 1,8 %) присутствуют (с неравномерным распределением) гомологи метана (тяжелые углеводородные газы), в том числе этан 0,02-1,3 %, пропан 0,002-0,4 %, бутан отмечен по одной пробе – 0,04 %. В небольших концентрациях от 0,02 до 0,6 % встречается водород, азот 3,5-15,8 % и углекислый газ 1,0-2,2 %.

Метаноносность совокупности продуктивных угольных пластов (от пластов Одиннадцатого до Коксового) по данным опробования керногазонаборниками в метановой зоне возрастает с увеличением глубины залегания угольных пластов по криволинейному закону затухающими темпами от 3,3 до 5,5 м<sup>3</sup>/т с.б.м. на гор. -50 м (абс.), на гор. -100 м (абс.) составляет 4,5-7,4 м<sup>3</sup>/т с.б.м., на нижней границе участка гор. -120 м (абс.) достигает 5,5-8,0 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

Изогаза «5» м<sup>3</sup>/т с.б.м. прослеживается на отметках -40 ÷ -110 м (абс.).

Удельное содержание ТУ в угольных пластах изменяется от 0,04 до 0,0001 м<sup>3</sup>/т с.б.м., в том числе этана от 0,01-0,02 до 0,0001 м<sup>3</sup>/т с.б.м, пропана от 0,01 до 0,0001 м<sup>3</sup>/т с.б.м. и бутана от 0,0003 до 0,00001 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

Водород отмечен с содержанием 0,1-0,01 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

Газоносность углевмещающих пород, представленных аргиллитами и алевролитами, изменяется в зависимости от содержания рассеянного углистого вещества от 0,01-0,57 до 1,4-2,5 м<sup>3</sup>/т.

Суммарное удельное содержание тяжелых углеводородов (этана, пропана и бутана) в породногазовых пробах составляет менее 0,0001-0,00001 м<sup>3</sup>/т.

Удельное содержание водорода изменяется в пределах от 0,06 до 0,57-1,8 м<sup>3</sup>/т.

### **2.9.5 РЕДКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. РАДИОАКТИВНОСТЬ ОТЛОЖЕНИЙ**

Содержание в угле элементов Be, B, V, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Ag, Sc, Ti, Cr, Zn, Zr не превышает или близки к фоновым значениям. Несколько превышают фоновые, но не выходят за пределы нормативных оценок содержаний W, Li, Mn, As, Nb, Sn, Sr, Sb, Se, La. Повышенные содержания нормативных значений имеют элементы Bi, Y, Yb, Cd.

В золе углей содержание элементов увеличивается, но не превышает ПДК, за исключением Y, Yb, Cd.

Из токсичности малых элементов (Pb, Co, Zn, Ni, V, Mn, As, Se, Cr, Tl, Be, Sb, Cd) только содержание сурьмы и хрома несколько превышает пороги их токсичности. Содержание остальных элементов находятся ниже опасной пороговой концентрации.

Содержание элементов As, Cl, Se, Cd, Hg, F было определено химическим анализом, характеризуются низкими не опасными концентрациями.

Содержание галлия в углях пластов определено в пределах от <1 до 10 г/т, а в золе углей от 4 до 80 г/т, что ниже нормативных оценок – 20 г/т сухого угля и 100 г/т золы

Содержание германия в углях пластов определено в пределах от <1 до 9 г/т, т.е. значительно меньше нормативной оценки для палеозойских углей Кузбасса – 30 г/т, в золе углей содержание германия выше и изменяется в пределах от <2 до 90 г/т, что ниже нормативной оценки – 150 г/т.

Следовательно, по содержанию германия и галлия угли участка промышленного интереса не представляют.



## 2.10 ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

ООО СП «Барзасское товарищество» владеет лицензией на пользование недрами КЕМ 01931 ТЭ от 14.12.2015 г. (приложение С, книга 3), выданной Департаментом по недропользованию по Сибирскому федеральному округу (Сиб-недра), с целевым назначением и видами работ: разведка и добыча полезных ископаемых, в том числе использования отходов горнодобывающего и связанного с ним перерабатывающих производств, на участке Щербиновский Анжерского каменноугольного месторождения, расположенного на территории Яйского муниципального района Кемеровской области.

Участок недр имеет статус горного отвода, границы которого в плане ограничены следующими угловыми точками: 1-12.

Нижней границей является горизонт минус 120 м (абс.).

Верхняя граница – нижняя граница почвенного слоя, а при его отсутствии – граница земной поверхности и дна водоемов и водотоков. Площадь лицензионного участка – 9,36 км<sup>2</sup>.

### 2.10.1 КОНДИЦИИ ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ

Подсчет запасов в границах участка недр «Щербиновский» произведен по следующим постоянным разведочным кондициям для подсчета балансовых запасов угля, утвержденных протоколом ГКЗ № Э003-00174-77/01217257 от 27.05.2024 г. (приложение Е, книга 3):

- минимальная истинная мощность пластов угля в пластопересечении, определяемая по сумме мощностей вынимаемых совместно угольных слоев и внутрипластовых породных прослоев 0,7 м;
- минимальная истинная мощность породных прослоев, разделяющих пласты угля в зонах расщепления на объекты самостоятельной разработки и промышленной оценке 0,5 м;
- максимальная зольность угля по пластопересечению с учетом засорения вынимаемыми совместно с углем породами внутрипластовых слоев – 35 %; отдельные пластопересечения с зольностью от 35 до 40 %, включать в контур подсчета.

Запасы каменного угля, расположенные между лицензионными и техническими границами отнести к забалансовым и подсчитать по параметрам кондиций балансовых запасов угля.

### 2.10.2 БАЛАНСОВЫЕ ЗАПАСЫ В ЛИЦЕНЗИОННЫХ ГРАНИЦАХ

Запасы каменных углей на участке недр «Щербиновский», утвержденные протоколом ГКЗ № Э003-00174-77/01217257 от 27.05.2024 г. (приложение Е, книга 3) представлены в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Запасы каменных углей на участке недр «Щербиновский», утвержденные протоколом ГКЗ № Э003-00174-77/01217257 от 27.05.2024 г.

Марка	Балансовые	
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
Всего	19338	44506
ОК	–	4603
Марочные	19338	39903
КС	16073	25270
ОС	251	1202
ТС	151	3250
Т	2863	10181

### 2.10.3 ЗАПАСЫ В ТЕХНИЧЕСКИХ ГРАНИЦАХ

Балансовые запасы в технических границах в границах участка недр «Щербиновский» приведены в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Балансовые запасы в технической границе

Наименование пласта	Марка	Запасы угля, тыс. т.		
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>
1	2	3	4	5
Балансовые запасы				
Алчедатский I	всего	166	633	799
	ОК	–	156	156
	ОС	166	477	643
Алчедатский II	всего	182	135	317
	ОК	–	58	58
	КС	182	77	259
Алчедатский III	всего	–	242	242
	ОК	–	61	61
	КС	–	181	181

Продолжение таблицы 2.14

1	2	3	4	5
Алчедатский IV	всего	29	55	84
	ОК	–	38	38
	КС	29	17	46
Алчедатский V	всего	–	70	70
	ОК	–	18	18
	КС	–	52	52
Алчедатский VI	всего	–	36	36
	ОК	–	11	11
	КС	–	25	25
Алчедатский VII	всего	–	20	20
	ОК	–	6	6
	КС	–	14	14
Андреевский	всего	607	1462	2069
	ОК	–	147	147
	марочные	607	1315	1922
	КС	285	504	789
	Т	322	811	1133
Двойной	всего	351	324	675
	ОК	–	31	31
	КС	351	293	644
Двойной-Петровский	всего	64	376	440
	ОК	–	39	39
	КС	64	337	401
Двойной-Петровский-Тонкий	всего	–	358	358
	ОК	–	55	55
	КС	–	303	303
Десятый	всего	2009	1088	3097
	ОК	–	277	277
	КС	2009	811	2820
Коксовый	всего	413	639	1052
	ОК	–	141	141
	Т	413	498	911
Наддесятый	всего	950	218	1168
	ОК	–	158	158
	КС	950	60	1010
Одиннадцатый	всего	–	1541	1541
	ОК	–	243	243
	КС	–	1298	1298
Петровский	всего	259	191	450
	ОК	–	37	37
	КС	259	154	413
Петровский-Тонкий	всего	–	164	164
	ОК	–	8	8
	КС	–	156	156

Продолжение таблицы 2.14

1	2	3	4	5
Случайный	всего	–	745	745
	ОК	–	87	87
	Т	–	658	658
Тонкий	всего	274	290	564
	ОК	–	58	58
	КС	274	232	506
Челинский I	всего	–	128	128
	ОК	–	26	26
	ТС	–	102	102
Челинский II	всего	–	82	82
	ОК	–	20	20
	ТС	–	62	62
Челинский III	всего	–	45	45
	ОК	–	10	10
	Т	–	35	35
Челинский IV	всего	–	72	72
	ОК	–	30	30
	КС	–	42	42
Челинский V	всего	4	74	78
	ОК	–	38	38
	КС	4	36	40
Челинский VI	всего	–	36	36
	ОК	–	15	15
	КС	–	21	21
Челинский VII	всего	–	12	12
	ОК	–	8	8
	КС	–	4	4
Итого в технических границах балансовых запасов	<b>всего</b>	5308	9036	14344
	ОК	–	1776	1776
	марочные	5308	7260	12568
	КС	4407	4617	9024
	ОС	166	477	643
	ТС	–	164	164
	Т	735	2002	2737

Продолжение таблицы 2.14

1	2	3	4	5
<b>Забалансовые запасы</b>				
Надконгломератовый	всего	—	10	10
	ОК	—	7	7
	Т	—	3	3
Подконгломератовый I	всего	—	3	3
	ОК	—	3	3
Челинский V	всего	—	7	7
	ОК	—	4	4
	КС	—	3	3
Челинский VI	всего	—	7	7
	ОК	—	4	4
	КС	—	3	3
Челинский VII	всего	—	14	14
	ОК	—	12	12
	КС	—	2	2
<b>Итого в технических границах забалансовых запасов</b>	<b>всего</b>	—	41	41
	ОК	—	30	30
	марочные	—	11	11
	КС	—	8	8
	Т	—	3	3

#### 2.10.4 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ И РАЗУБОЖИВАЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

Нормирование потерь для условий ведения горных работ на участке недр «Щербиновский» выполнено в соответствии с требованиями документов:

- «Указания по нормированию, планированию и экономической оценке потерь угля в недрах по Кузнецкому бассейну (Открытые работы)» [14];
- «Инструкция по расчету промышленных запасов, определению и учету потерь угля (сланца) в недрах при добыче» [15].

Учет состояния и движения запасов, потерь, засорения полезного ископаемого осуществляется по выемочным единицам.

Выемочной единицей, согласно «Инструкции по расчету промышленных запасов, определению и учету потерь угля (сланца) в недрах при добыче» [15], является часть поля разреза с неизменными горно-геологическими условиями, подготовкой, системой разработки, технологией выемки, схемой ведения горных

работ и т.д., на которой подсчитаны балансовые запасы и возможен первичный учет потерь.

Настоящей проектной документацией за выемочную единицу принят угольный пласт. Нормирование потерь производится для каждой выемочной единицы.

Основными факторами, определяющими величину потерь при открытых работах, являются горно-геологические условия, угол падения пласта, мощность, строение, тектоника, крепость угля и вмещающих пород и тип выемочного оборудования.

По углу падения угольные пласты, разрабатываемые на участке, относятся к крутопадающим ( $\alpha > 30$  град).

В качестве выемочного оборудования на добычных работах предусматривается использование гидравлических экскаваторов.

В настоящей проектной документации рассматривается вариант, предусматривающий отработку запасов угля с зачисткой кровли и присечкой боковых вскрышных пород в почве.

Эксплуатационные потери угля для данного варианта будут образовываться в кровле пласта, на верхней площадке угольного уступа, а также при погрузке и транспортировке.

Засорение добываемой горной массы при этом складывается из внутреннего (внутрипластовые породные прослои) и внешнего (присечка вмещающих пород в почве пласта).

Потери при крутом ( $\alpha > 30^\circ$ ) падении пласта складываются из следующих видов потерь (рисунок 2.4):

- потери при зачистке кровли пласта ( $P_{кр.}$ ) – 0,20 м;
- потери при зачистке верхней площадки уступа ( $P_{вер.уст.}$ ) – 0,15 м;
- потери при погрузке и транспортировке автомобильным транспортом ( $P_{тр.}$ ) – 0,6 %.

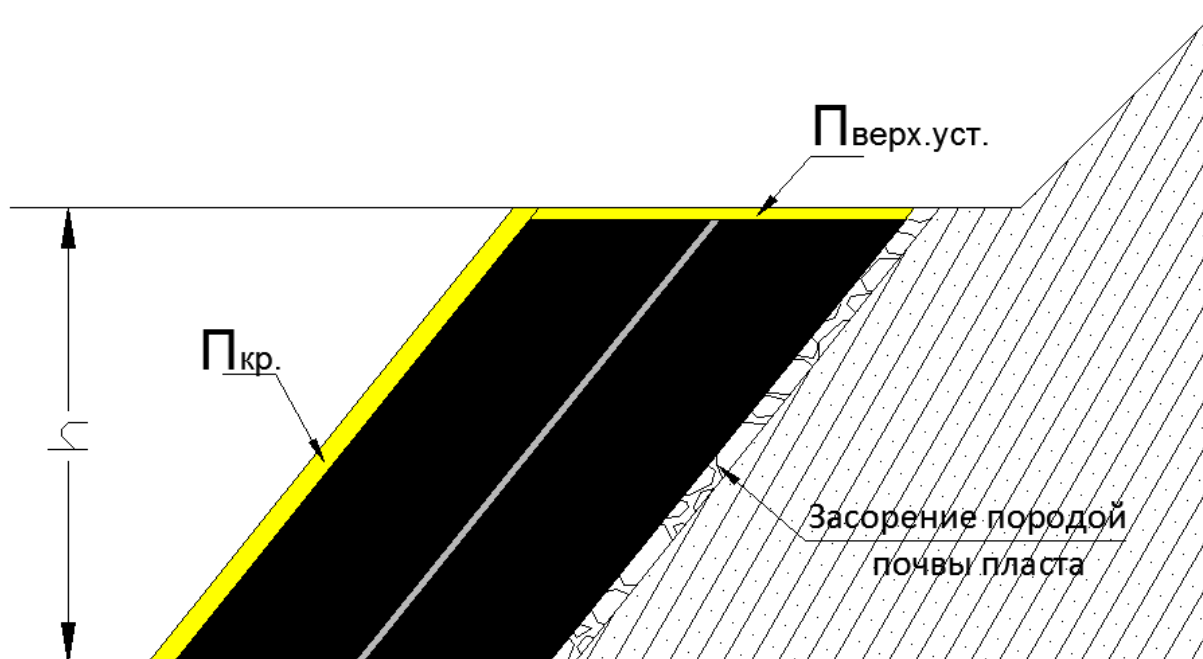


Рисунок 2.4 – Схема к определению потерь и засорения

Общая величина эксплуатационных потерь по видам вычисляется по формуле

$$П = П_{кр.} + П_{верх.уст.} + П_{тр.} \quad (2.1)$$

Потери в кровле вычисляются по формуле

$$П_{кр.} = \frac{S_{кр.}}{S_y} \times 100\%, \quad (2.2)$$

где  $S_{кр.}$  – площадь сечения угля, теряемого в кровле пласта,  $м^2$ ;

$S_y$  – площадь сечения угольного пласта,  $м^2$

$$S_{кр.} = \frac{(h - m_{верх.уст.}) \times m_{кр.}}{\sin \alpha}, \quad (2.3)$$

где  $h$  – высота угольного уступа – 5,0 м;

$m_{верх.уст.}$  – мощность пачки угля в верхней части угольного уступа – 0,15 м;

$m_{кр.}$  – потери в кровле пласта, представляющие собой пачку угля, срезаемую при зачистке – 0,20 м;

$\alpha$  – угол падения пласта, град.

$$S_y = \frac{h > m_{чун.}}{\sin \alpha}, \quad (2.4)$$

где  $m_{чун.}$  – нормальная мощность чистой угольной пачки, м.

Потери угля на верхней площадке угольного уступа вычисляются по формуле

$$П_{\text{верх.уст.}} = \frac{S_{\text{верх.уст.}}}{S_y} \times 100\%, \quad (2.5)$$

где  $S_{\text{верх.уст.}}$  – площадь сечения угля, теряемого при оконтуривании уступа от пород,  $\text{м}^2$

$$S_{\text{верх.уст.}} = \frac{m_{\text{чуп.}} \times m_{\text{верх.уст.}}}{\sin a}. \quad (2.6)$$

Потери при погрузке и транспортировке приняты на основании предоставленного акта замера фактических потерь при погрузке и транспортировке полезного ископаемого - 0,6 % (приложение К, книга 3).

Потери посчитаны в тоннах и процентах от погашаемых запасов по каждому геологическому блоку отдельно, учитывая все основные факторы (горно-геологические условия, угол падения пласта, мощность, строение, тектоника, крепость угля и вмещающих пород). В целом по пласту потери определены путем суммирования потерь в тоннах в блоках, подлежащих отработке, далее находится процент потерь от суммированных поблочных балансовых запасов по данному пласту.

Засорение в почве пласта вычисляется по формуле

$$З_{\text{поч}} = \frac{h_{\text{поч}} \times S_{\text{бл}}}{\cos \alpha (\sin a)} \times \gamma_{\text{пор}}, \quad (2.7)$$

где  $h_{\text{поч(кр)}}$  – высота вмещающих пород в почве пласта, м;

$S_{\text{бл}}$  – площадь эксплуатационного блока,  $\text{м}^2$ ;

$a$  – угол падения пласта, град;

$\gamma_{\text{пор}}$  – объемный вес вмещающих пород,  $\text{т/м}^3$ .

Расчет потерь на участке недр «Щербиновский» приведен в таблице 2.15.



Таблица 2.15 – Расчет эксплуатационных потерь

Наименование пласта	Марка	Угол падения пласта (от-до), град	Мощность пласта по сумме чистых пачек угля, м	Балансовые запасы чистых угольных пачек в технических границах, тыс. т	Эксплуатационные потери, %				Итого потери	
					в кровле	в почве	на верхней площадке	при транспортировании	%	тыс. т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Балансовые запасы</b>										
Алчедатский I	всего	-	1,73	799	11,2	0,0	3,0	0,6	14,8	118
	ОК	57-75	2,03	156	9,6	0,0	3,0	0,6	13,2	21
	ОС	36-75	1,67	643	11,5	0,0	3,0	0,6	15,1	97
Алчедатский II	всего	-	1,55	317	12,5	0,0	3,0	0,6	16,1	51
	ОК	53-74	1,37	58	13,9	0,0	3,0	0,6	17,5	10
	КС	53-74	1,59	259	12,2	0,0	3,0	0,6	15,8	41
Алчедатский III	всего	-	1,71	242	11,3	0,0	3,0	0,6	14,9	36
	ОК	56-70	1,47	61	13,1	0,0	3,0	0,6	16,7	10
	КС	27-70	1,80	181	10,7	0,0	3,0	0,6	14,3	26
Алчедатский IV	всего	-	1,06	84	18,3	0,0	3,0	0,6	21,9	18
	ОК	56-70	1,12	38	17,4	0,0	3,0	0,6	21,0	8
	КС	56-70	1,02	46	19,1	0,0	3,0	0,6	22,7	10
Алчедатский V	всего	-	1,16	70	16,7	0,0	3,0	0,6	20,3	15
	ОК	59-60	1,17	18	16,6	0,0	3,0	0,6	20,2	4
	КС	59-60	1,15	52	16,8	0,0	3,0	0,6	20,4	11
Алчедатский VI	всего	-	1,10	36	17,7	0,0	3,0	0,6	21,3	7
	ОК	52-64	1,15	11	16,9	0,0	3,0	0,6	20,5	2
	КС	52-64	1,08	25	18,0	0,0	3,0	0,6	21,6	5

Продолжение таблицы 2.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Алчедатский VII	всего	-	1,42	20	13,7	0,0	3,0	0,6	17,3	3
	ОК	49	1,42	6	13,7	0,0	3,0	0,6	17,3	1
	КС	43-49	1,42	14	13,7	0,0	3,0	0,6	17,3	2
Андреевский	всего	-	2,56	2069	7,6	0,0	3,0	0,6	11,2	231
	ОК	32-88	2,19	147	8,9	0,0	3,0	0,6	12,5	18
	марочные	-	2,60	1922	7,5	0,0	3,0	0,6	11,1	213
	КС	50-70	2,49	789	7,8	0,0	3,0	0,6	11,4	90
	Т	32-77	2,68	1133	7,3	0,0	3,0	0,6	10,9	123
Двойной	всего	-	2,32	675	8,3	0,0	3,0	0,6	11,9	80
	ОК	59-80	1,94	31	10,1	0,0	3,0	0,6	13,7	4
	КС	24-75	2,35	644	8,2	0,0	3,0	0,6	11,8	76
Двойной-Петровский	всего	-	2,73	440	7,1	0,0	3,0	0,6	10,7	47
	ОК	60-70	2,29	39	8,5	0,0	3,0	0,6	12,1	5
	КС	42-71	2,78	401	7,0	0,0	3,0	0,6	10,6	42
Двойной-Петровский-Тонкий	всего	-	4,22	358	4,6	0,0	3,0	0,6	8,2	29
	ОК	60-73	4,25	55	4,6	0,0	3,0	0,6	8,2	4
	КС	60-70	4,21	303	4,6	0,0	3,0	0,6	8,2	25
Десятый	всего	-	3,10	3097	6,3	0,0	3,0	0,6	9,9	305
	ОК	59-87	2,95	277	6,6	0,0	3,0	0,6	10,2	28
	КС	42-80	3,11	2820	6,2	0,0	3,0	0,6	9,8	277
Коксовый	всего	-	1,64	1052	11,9	0,0	3,0	0,6	15,5	163
	ОК	63-79	1,65	141	11,8	0,0	3,0	0,6	15,4	22
	Т	60-75	1,63	911	11,9	0,0	3,0	0,6	15,5	141
Наддесятый	всего	-	2,71	1168	7,1	0,0	3,0	0,6	10,7	125
	ОК	60-84	2,84	158	6,7	0,0	3,0	0,6	10,3	16
	КС	58-77	2,69	1010	7,2	0,0	3,0	0,6	10,8	109

Продолжение таблицы 2.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Одиннадцатый	всего	-	1,65	1541	11,8	0,0	3,0	0,6	15,4	237
	ОК	46-74	1,70	243	11,4	0,0	3,0	0,6	15,0	37
	КС	31-74	1,64	1298	11,8	0,0	3,0	0,6	15,4	200
Петровский	всего	-	2,01	450	9,6	0,0	3,0	0,6	13,2	59
	ОК	58-78	2,47	37	7,9	0,0	3,0	0,6	11,5	4
	КС	61-73	1,98	413	9,8	0,0	3,0	0,6	13,4	55
Петровский-Тонкий	всего	-	2,54	164	7,5	0,0	3,0	0,6	11,1	18
	ОК	62	1,95	8	9,9	0,0	3,0	0,6	13,5	1
	КС	20-68	2,59	156	7,4	0,0	3,0	0,6	11,0	17
Случайный	всего	-	1,26	745	15,2	0,0	3,0	0,6	18,8	141
	ОК	62-84	1,23	87	15,7	0,0	3,0	0,6	19,3	17
	Т	45-80	1,27	658	15,2	0,0	3,0	0,6	18,8	124
Тонкий	всего	-	1,43	564	13,6	0,0	3,0	0,6	17,2	97
	ОК	61-78	1,42	58	13,6	0,0	3,0	0,6	17,2	10
	КС	36-75	1,43	506	13,6	0,0	3,0	0,6	17,2	87
Челинский I	всего	-	0,71	128	27,4	0,0	3,0	0,6	31,0	40
	ОК	64-69	0,71	26	27,2	0,0	3,0	0,6	30,8	8
	ТС	64-69	0,71	102	27,5	0,0	3,0	0,6	31,1	32
Челинский II	всего	-	0,88	82	21,9	0,0	3,0	0,6	25,5	21
	ОК	53-66	0,90	20	21,6	0,0	3,0	0,6	25,2	5
	ТС	53-66	0,88	62	22,0	0,0	3,0	0,6	25,6	16
Челинский III	всего	-	1,05	45	18,4	0,0	3,0	0,6	22,0	10
	ОК	75	1,02	10	18,8	0,0	3,0	0,6	22,4	2
	Т	71	1,06	35	18,3	0,0	3,0	0,6	21,9	8
Челинский IV	всего	-	1,14	72	17,0	0,0	3,0	0,6	20,6	15
	ОК	61	1,13	30	17,3	0,0	3,0	0,6	20,9	6
	КС	61	1,15	42	16,9	0,0	3,0	0,6	20,5	9

Продолжение таблицы 2.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Челинский V	всего	-	1,63	78	11,8	0,0	3,0	0,6	15,4	12
	ОК	64-73	1,68	38	11,3	0,0	3,0	0,6	14,9	6
	КС	63-68	1,59	40	12,2	0,0	3,0	0,6	15,8	6
Челинский VI	всего	-	0,99	36	19,2	0,0	3,0	0,6	22,8	9
	ОК	68-74	0,94	15	20,1	0,0	3,0	0,6	23,7	4
	КС	71-74	1,05	21	18,5	0,0	3,0	0,6	22,1	5
Челинский VII	всего	-	0,94	12	20,3	0,0	3,0	0,6	23,9	3
	ОК	72-76	0,94	8	20,3	0,0	3,0	0,6	23,9	2
	КС	69-76	0,94	4	20,3	0,0	3,0	0,6	23,9	1
Итого в технической границе	<b>всего</b>	-	-	14344	9,6	0,0	3,0	0,6	13,2	1890
	<b>ОК</b>	-	-	1776	10,8	0,0	3,0	0,6	14,4	255
	<b>марочные</b>	-	-	12568	9,4	0,0	3,0	0,6	13,0	1635
	<b>КС</b>	-	-	9024	8,5	0,0	3,0	0,6	12,1	1094
	<b>ОС</b>	-	-	643	11,5	0,0	3,0	0,6	15,1	97
	<b>ТС</b>	-	-	164	25,4	0,0	3,0	0,6	29,3	48
	<b>Т</b>	-	-	2737	10,9	0,0	3,0	0,6	14,5	396
<b>Забалансовые запасы</b>										
Надконгломератовый	всего	-	1,05	10	18,6	0,0	3,0	0,6	22,2	2
	ОК	66-76	1,16	7	17,2	0,0	3,0	0,6	20,8	1
	Т	76	0,89	3	21,8	0,0	3,0	0,6	25,4	1
Подконгломератовый I	всего	-	1,02	3	19,0	0,0	3,0	0,6	22,6	1
	ОК	61-73	1,02	3	19,0	0,0	3,0	0,6	22,6	1
Челинский V	всего	-	1,39	7	13,5	0,0	3,0	0,6	17,1	2
	ОК	64-73	1,38	4	13,6	0,0	3,0	0,6	17,2	1
	КС	63-68	1,39	3	13,3	0,0	3,0	0,6	16,9	1
Челинский VI	всего	-	0,87	7	22,3	0,0	3,0	0,6	25,9	2
	ОК	68-74	0,88	4	22,5	0,0	3,0	0,6	26,1	1
	КС	71-74	0,88	3	22,0	0,0	3,0	0,6	25,6	1
Челинский VII	всего	-	0,96	14	15,4	0,0	3,0	0,6	19,0	2
	ОК	62-67	0,96	12	13,7	0,0	3,0	0,6	17,3	0
	КС	71-71	0,96	2	13,7	0,0	3,0	0,6	17,3	0

Продолжение таблицы 2.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Итого в технической границе	всего	-	-	41	17,2	0,0	3,0	0,6	20,8	9
	ОК	-	-	30	16,9	0,0	3,0	0,6	20,5	6
	марочные	-	-	11	18,1	0,0	3,0	0,6	21,7	3
	КС	-	-	8	16,7	0,0	3,0	0,6	20,3	2
	Т	-	-	3	21,8	0,0	3,0	0,6	25,4	1

## 2.10.5 ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЗАПАСЫ

Промышленные запасы угля определены путем исключения из балансовых запасов эксплуатационных потерь. Расчет промышленных запасов представлен в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Промышленные запасы угля

Наименование пласта	Марка	Балансовые запасы в технических границах, тыс. т		Эксплуатационные потери, %		Промышленные запасы, тыс. т		Внешнее засорение, тыс.	Внутреннее засорение, тыс.
		по угольным пламкам	с учетом 100 % засорения	%	тыс. т	по угольным пламкам	с учетом 100 % засорения		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Балансовые запасы</b>									
Алчедатский I	всего	799	837	14,8	118	681	794	75	38
	ОК	156	164	13,2	21	135	155	12	8
	ОС	643	673	15,1	97	546	639	63	30
Алчедатский II	всего	317	339	16,1	51	266	318	30	22
	ОК	58	63	17,5	10	48	59	6	5
	КС	259	276	15,8	41	218	259	24	17
Алчедатский III	всего	242	258	14,9	36	206	246	24	16
	ОК	61	70	16,7	10	51	67	7	9
	КС	181	188	14,3	26	155	179	17	7
Алчедатский IV	всего	84	84	21,9	18	66	78	12	
	ОК	38	38	21,0	8	30	35	5	
	КС	46	46	22,7	10	36	43	7	
Алчедатский V	всего	70	70	20,3	15	55	66	11	
	ОК	18	18	20,2	4	14	17	3	
	КС	52	52	20,4	11	41	49	8	
Алчедатский VI	всего	36	36	21,3	7	29	33	4	
	ОК	11	11	20,5	2	9	10	1	
	КС	25	25	21,6	5	20	23	3	
Алчедатский VII	всего	20	20	17,3	3	17	20	3	
	ОК	6	6	17,3	1	5	6	1	
	КС	14	14	17,3	2	12	14	2	
Андреевский	всего	2069	2178	11,2	231	1838	2075	128	109
	ОК	147	151	12,5	18	129	144	11	4
	марочные	1922	2027	11,1	213	1709	1931	117	105
	КС	789	850	11,4	90	699	810	50	61
	Т	1133	1177	10,9	123	1010	1121	67	44
Двойной	всего	675	768	11,9	80	595	737	49	93
	ОК	31	36	13,7	4	27	35	3	5
	КС	644	732	11,8	76	568	702	46	88
Двойной-Петровский	всего	440	538	10,7	47	393	515	24	98
	ОК	39	48	12,1	5	34	46	3	9
	КС	401	490	10,6	42	359	469	21	89

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Двойной-Петров- ский-Тонкий	всего	358	367	8,2	29	329	352	14	9
	ОК	55	55	8,2	4	51	53	2	
	КС	303	312	8,2	25	278	299	12	9
Десятый	всего	3097	3252	9,9	305	2792	3121	174	155
	ОК	277	291	10,2	28	249	279	16	14
	КС	2820	2961	9,8	277	2543	2842	158	141
Коксовый	всего	1052	1071	15,5	163	889	1014	106	19
	ОК	141	144	15,4	22	119	136	14	3
	Т	911	927	15,5	141	770	878	92	16
Наддесятый	всего	1168	1295	10,7	125	1043	1239	69	127
	ОК	158	180	10,3	16	142	173	9	22
	КС	1010	1115	10,8	109	901	1066	60	105
Одиннадцатый	всего	1541	1654	15,4	237	1304	1572	155	113
	ОК	243	266	15,0	37	206	253	24	23
	КС	1298	1388	15,4	200	1098	1319	131	90
Петровский	всего	450	461	13,2	59	391	434	32	11
	ОК	37	40	11,5	4	33	38	2	3
	КС	413	421	13,4	55	358	396	30	8
Петровский-Тон- кий	всего	164	176	11,1	18	146	169	11	12
	ОК	8	9	13,5	1	7	9	1	1
	КС	156	167	11,0	17	139	160	10	11
Случайный	всего	745	825	18,8	141	604	780	96	80
	ОК	87	96	19,3	17	70	90	11	9
	Т	658	729	18,8	124	534	690	85	71
Тонкий	всего	564	595	17,2	97	467	564	66	31
	ОК	58	60	17,2	10	48	57	7	2
	КС	506	535	17,2	87	419	507	59	29
Челинский I	всего	128	128	31,0	40	88	116	28	
	ОК	26	26	30,8	8	18	24	6	
	ТС	102	102	31,1	32	70	92	22	
Челинский II	всего	82	82	25,5	21	61	77	16	
	ОК	20	20	25,2	5	15	19	4	
	ТС	62	62	25,6	16	46	58	12	
Челинский III	всего	45	48	22,0	10	35	46	8	3
	ОК	10	10	22,4	2	8	10	2	
	Т	35	38	21,9	8	27	36	6	3
Челинский IV	всего	72	84	20,6	15	57	79	10	12
	ОК	30	35	20,9	6	24	33	4	5
	КС	42	49	20,5	9	33	46	6	7
Челинский V	всего	78	79	15,4	12	66	75	8	1
	ОК	38	39	14,9	6	32	37	4	1
	КС	40	40	15,8	6	34	38	4	
Челинский VI	всего	36	39	22,8	9	27	36	6	3
	ОК	15	17	23,7	4	11	16	3	2
	КС	21	22	22,1	5	16	20	3	1

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Челинский VII	всего	12	14	23,9	3	9	13	2	2
	ОК	8	9	23,9	2	6	8	1	1
	КС	4	5	23,9	1	3	5	1	1
Итого в технической границе	всего	14344	15298	13,2	1890	12454	14569	1161	954
	ОК	1776	1902	14,4	255	1521	1809	162	126
	марочные	12568	13396	13,0	1635	10933	12760	999	828
	КС	9024	9688	12,1	1094	7930	9246	652	664
	ОС	643	673	15,1	97	546	639	63	30
	ТС	164	164	29,3	48	116	150	34	
	Т	2737	2871	14,5	396	2341	2725	250	134
Забалансовые запасы									
Надконгломератовый	всего	10	10	22,2	2	8	10	2	
	ОК	7	7	20,8	1	6	7	1	
	Т	3	3	25,4	1	2	3	1	
Подконгломератовый I	всего	3	3	22,6	1	2	3	1	
	ОК	3	3	22,6	1	2	3	1	
Челинский V	всего	7	7	17,1	2	5	5	0	
	ОК	4	4	17,2	1	3	3	0	
	КС	3	3	16,9	1	2	2	0	
Челинский VI	всего	7	8	25,9	2	5	8	2	
	ОК	4	5	26,1	1	3	5	1	
	КС	3	3	25,6	1	2	3	1	
Челинский VII	всего	7	8	17,3	1	6	8	1	1
	ОК	5	6	17,3	1	4	6	1	1
	КС	2	2	17,3	0	2	2	0	
Итого в технической границе	всего	41	45	20,8	9	32	43	7	4
	ОК	30	34	20,5	6	24	33	5	4
	марочные	11	11	21,7	3	8	10	2	
	КС	8	8	20,3	2	6	7	1	
	Т	3	3	25,4	1	2	3	1	

Норматив эксплуатационных потерь, в соответствии с принятой технологической схемой отработки угля участка недр «Щербиновский», представлен в таблице 2.17.



Таблица 2.17 – Норматив потерь, предлагаемый к утверждению в технических границах для участка недр «Щербиновский»

Наименование пласта	Запасы в технических границах, тыс. т	Предлагаемый норматив потерь угля при добыче, %
<b>По балансовым запасам угля</b>		
Алчедатский I	799	14,8
Алчедатский II	317	16,1
Алчедатский III	242	14,9
Алчедатский IV	84	21,9
Алчедатский V	70	20,3
Алчедатский VI	36	21,3
Алчедатский VII	20	17,3
Андреевский	2069	11,2
Двойной	675	11,9
Двойной-Петровский	440	10,7
Двойной-Петровский-Тонкий	358	8,2
Десятый	3097	9,9
Коксовый	1052	15,5
Наддесятый	1168	10,7
Одиннадцатый	1541	15,4
Петровский	450	13,2
Петровский-Тонкий	164	11,1
Случайный	745	18,8
Тонкий	564	17,2
Челинский I	128	31,0
Челинский II	82	25,5
Челинский III	45	22,0
Челинский IV	72	20,6
Челинский V	78	15,4
Челинский VI	36	22,8
Челинский VII	12	23,9
<b>Итого в технической границе</b>	<b>14344</b>	<b>13,2</b>
<b>По забалансовым запасам угля</b>		
Надконгломератовый	10	22,2
Подконгломератовый I	3	22,6
Челинский V	7	17,1
Челинский VI	7	25,9
Челинский VII	14	18,7
<b>Итого в технической границе</b>	<b>41</b>	<b>20,8</b>

## 2.11 КАЧЕСТВО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

### 2.11.1 ОЖИДАЕМОЕ КАЧЕСТВО ДОБЫВАЕМОГО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

Качество добываемого угля по чистым угольным пачкам и с учетом внутреннего засорения принято из расчета средних значений отчета «Геологический отчет с подсчетом запасов каменного угля в границе участка недр «Щербиновский» Анжерского каменноугольного месторождения», 2024 г.

Значения ожидаемой зольности на участке недр «Щербиновский» приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Ожидаемая зольность

Наименование пласта	Марка	Промышленные запасы, тыс. т		Зольность, %	
		по угольным пачкам	с учетом 100 % засорения	чистых угольных пачек	угля с учетом 100% засорением
1	2	3	4	5	6
<b>Балансовые запасы</b>					
Алчедатский I	всего	681	794	14,2	25,1
	ОК	135	155	14,2	24,2
	ОС	546	639	14,2	25,4
Алчедатский II	всего	266	318	16,1	25,9
	ОК	48	59	16,1	26,8
	КС	218	259	16,1	25,7
Алчедатский III	всего	206	246	13,9	27,1
	ОК	51	67	13,9	27,5
	КС	155	179	13,9	27,0
Алчедатский IV	всего	66	78	16,8	29,0
	ОК	30	35	16,8	28,4
	КС	36	43	16,8	29,5
Алчедатский V	всего	55	66	9,0	28,2
	ОК	14	17	9,0	28,1
	КС	41	49	9,0	28,2
Алчедатский VI	всего	29	33	12,0	20,2
	ОК	9	10	12,0	19,9
	КС	20	23	12,0	20,3
Алчедатский VII	всего	17	20	17,0	24,0
	ОК	5	6	17,0	23,8
	КС	12	14	17,0	24,1

Продолжение таблицы 2.18

1	2	3	4	5	6
Андреевский	Всего	1838	2075	12,5	17,1
	ОК	129	144	12,5	17,9
	марочные	1709	1931	12,5	17,0
	КС	699	810	12,5	17,1
	Т	1010	1121	12,5	17,0
Двойной	всего	595	737	12,6	23,6
	ОК	27	35	12,6	24,5
	КС	568	702	12,6	23,5
Двойной-Петровский	всего	393	515	11,3	21,0
	ОК	34	46	11,3	21,4
	КС	359	469	11,3	20,9
Двойной-Петровский-Тонкий	всего	329	352	14,9	20,3
	ОК	51	53	14,9	20,3
	КС	278	299	14,9	20,3
Десятый	всего	2792	3121	13,2	20,9
	ОК	249	279	13,2	21,1
	КС	2543	2842	13,2	20,9
Коксовый	всего	889	1014	12,8	21,3
	ОК	119	136	12,8	21,3
	Т	770	878	12,8	21,3
Наддесятый	всего	1043	1239	12,6	21,0
	ОК	142	173	12,6	20,7
	КС	901	1066	12,6	21,1
Одиннадцатый	всего	1304	1572	14,2	23,3
	ОК	206	253	14,2	22,9
	КС	1098	1319	14,2	23,3
Петровский	всего	391	434	11,4	15,7
	ОК	33	38	11,4	14,7
	КС	358	396	11,4	15,7
Петровский-Тонкий	всего	146	169	11,2	20,8
	ОК	7	9	11,2	22,1
	КС	139	160	11,2	20,8
Случайный	всего	604	780	15,6	27,9
	ОК	70	90	15,6	28,1
	Т	534	690	15,6	27,9
Тонкий	всего	467	564	13,2	26,2
	ОК	48	57	13,2	26,3
	КС	419	507	13,2	26,2
Челинский I	всего	88	116	16,2	34,0
	ОК	18	24	16,2	33,8
	ТС	70	92	16,2	34,1
Челинский II	всего	61	77	13,6	33,9
	ОК	15	19	13,6	33,5
	ТС	46	58	13,6	34,0

Продолжение таблицы 2.18

1	2	3	4	5	6
Челинский III	всего	35	46	11,1	26,0
	ОК	8	10	11,1	27,9
	Т	27	36	11,1	25,5
Челинский IV	всего	57	79	14,3	31,4
	ОК	24	33	14,3	31,5
	КС	33	46	14,3	31,4
Челинский V	всего	66	75	9,4	18,6
	ОК	32	37	9,4	18,2
	КС	34	38	9,4	19,0
Челинский VI	всего	27	36	14,3	29,9
	ОК	11	16	14,3	30,4
	КС	16	20	14,3	29,4
Челинский VII	всего	9	13	10,0	25,3
	ОК	6	8	10,0	25,9
	КС	3	5	10,0	24,2
Итого в технической границе	всего	12454	14569	13,2	22,0
	ОК	1521	1809	13,5	23,0
	марочные	10933	12760	13,2	21,8
	КС	7930	9246	13,1	21,6
	ОС	546	639	14,2	25,4
	ТС	116	150	15,2	34,1
	Т	2341	2725	13,3	21,3
Забалансовые запасы					
Надконгломератовый	всего	8	10	13,7	31,1
	ОК	6	7	13,7	29,6
	Т	2	3	13,7	34,4
Подконгломератовый I	всего	2	3	13,3	32,1
	ОК	2	3	13,3	32,1
Челинский V	всего	5	5	9,4	19,0
	ОК	3	3	9,4	18,5
	КС	2	2	9,4	19,7
Челинский VI	всего	5	8	14,3	30,3
	ОК	3	5	14,3	29,5
	КС	2	3	14,3	31,7
Челинский VII	всего	12	17	10,0	22,0
	ОК	10	15	10,0	22,2
	КС	2	2	10,0	21,0
Итого в технической границе	всего	32	43	11,7	26,0
	ОК	24	33	11,7	25,4
	марочные	8	10	11,9	28,0
	КС	6	7	11,2	25,2
	Т	2	3	13,7	34,4

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

#### 3.1 ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ И РЕЖИМ РАБОТЫ КАРЬЕРА

В настоящей работе проектная мощность предприятия по полезному ископаемому принята в соответствии с техническим заданием на разработку проектной документации (приложение А, книга 2) и составляет 2500 тыс. т угля в год.

В ходе выполнения настоящей проектной документации, были проведены проверочные расчеты максимальной проектной мощности карьера по взаимосвязанным технологическим процессам.

Максимальная проектная мощность карьера определяется рядом условий:

- объем промышленных запасов угля;
- горно-геологические условия;
- применяемое оборудование;
- горнотехнические факторы.

Согласно п. 3.2 ВНТП 2-92 [16], при эксплуатации разреза готовые к выемке запасы должны составлять не менее двухмесячной производительности разреза по добыче на планируемый год, количество подготовленных и вскрытых запасов должно обеспечивать необходимый объем готовых к выемке запасов.

Принятый норматив готовых запасов по годам эксплуатации разреза представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Норматив готовых запасов по годам эксплуатации разреза

Наименование показателя	Ед. изм.	Норматив по ВНТП 2-92 [16]	Период эксплуатации разреза			
			2024 г.	2025 г.	2026-2029 гг.	2030 г.
Проектная мощность	тыс. т	-	1690	1900	2500	1022
Готовые к выемке запасы	тыс. т	2 мес	281	316	417	170

Режим работы предприятия принят на основании задания на проектирование (приложение А, книга 2).

Режим работы на основных производственных процессах (добыча полезного ископаемого, подготовка и выемка вскрышных пород и навалов) – 365 дней в году в две смены, продолжительностью по 11 часов каждая (рабочая неделя – непрерывная).

Взрывные работы предусматривается производить в первую смену в светлое время суток.

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

## **3.2 ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ ПОЛЯ КАРЬЕРА**

### **3.2.1 СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ НА НАЧАЛО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

На момент начала проектирования (01.01.2024 г.) участок Щербиновский (КЕМ 01931 ТЭ) является действующим предприятием.

В настоящее время ведутся в южной части участка в районе 7,7-8, 8 и 8` разведочных линий сформирована карьерная выемка.

Длина существующей карьерной выемки составляет около 1,0 км, ширина – около 0,5 км, глубина отработки составляет не более 75,0 м.

Транспортирование вскрышных пород осуществляется на Внешний отвал Восточный, формируемый в восточной части земельного отвода Фактическое расстояние транспортирования вскрышных пород на Внешний отвал Восточный, составляет до 1,5 км.

Положение горных работ на начала проектирования представлено на рисунке 3.1 и чертеже 44-2023/П-Г, лист 1.

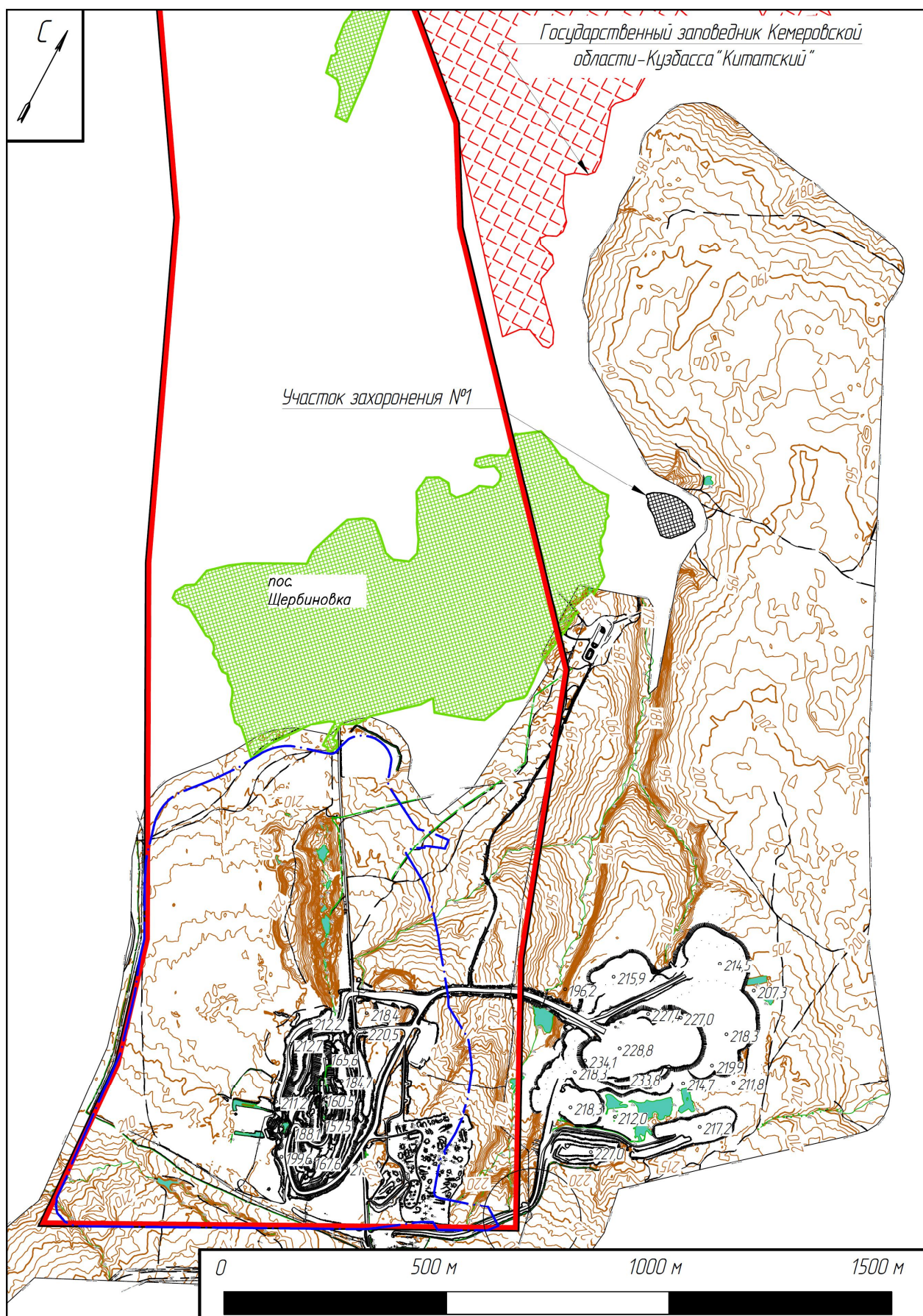


Рисунок 3.1 – Положение на начало проектирования

### **3.2.2 ВСКРЫТИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ**

При выборе схемы и способа вскрытия карьерного поля учитывались горно-геологические условия участка, положение существующих транспортных коммуникаций, ограничивающие факторы, а также расстояние транспортирования вскрышных пород и полезного ископаемого до мест складирования.

Для отработки запасов участка Щербиновский принимается траншейный способ вскрытия.

В настоящей проектной документации предусматривается капитальные автодороги в южной и северной частях карьерной выемки, по которым будет осуществляется грузопоток породы и полезного ископаемого на места складирования. Связь между рабочими площадками и катальными вскрывающими выработками, предусматривается осуществлять через систему скользящих съездов.

Схема распределения грузопотоков вскрышных пород и полезного ископаемого представлено на рисунке 3.2



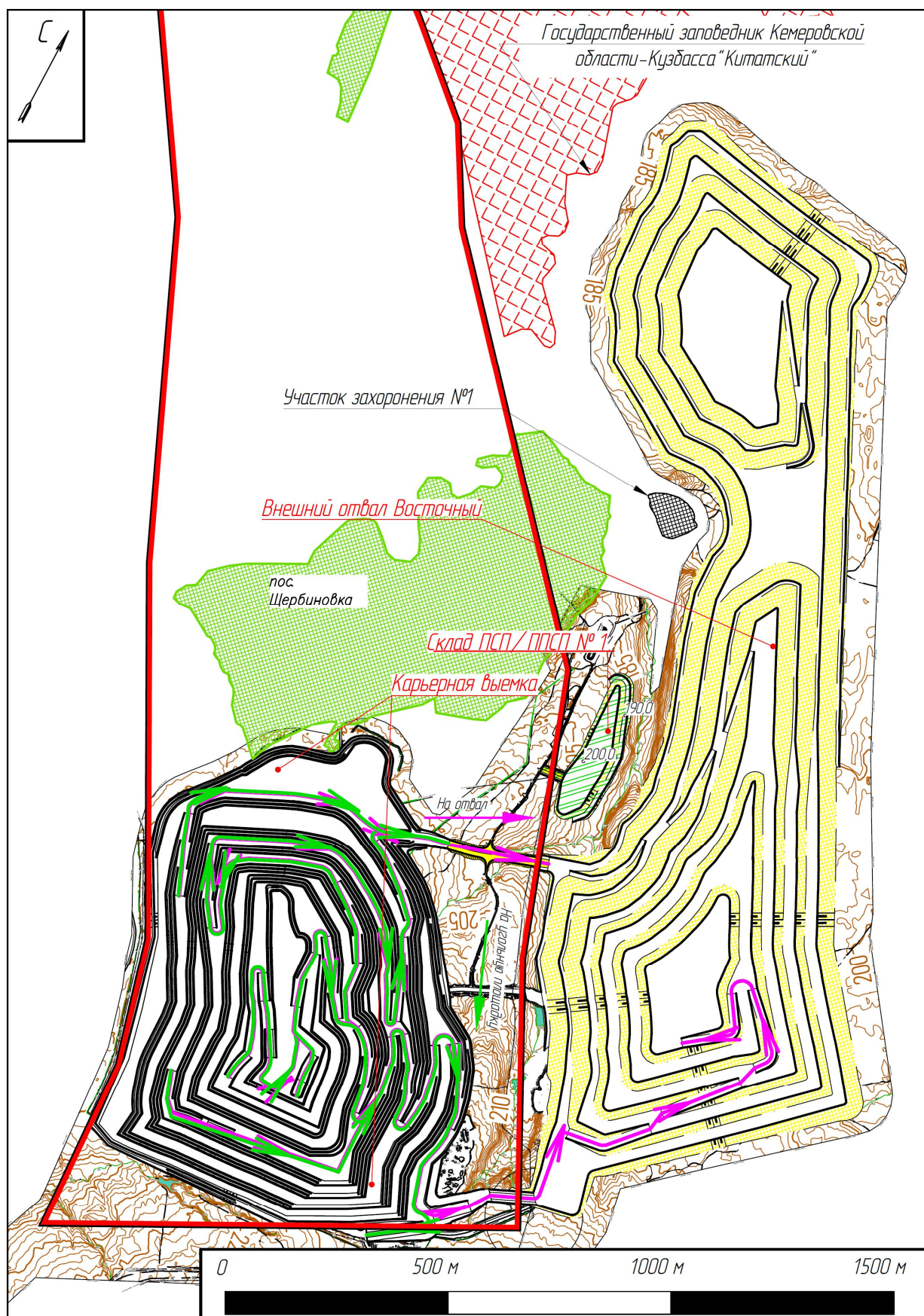


Рисунок 3.2 – Распределение грузопотоков вскрышных пород  
и полезного ископаемого

### 3.2.3 ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

При определении порядка отработки участка Щербиновский (КЕМ 01931 ТЭ) были учтены следующие факторы:

- наличие площадей под внешний отвал;
- залегание угольных пластов;
- мощность четвертичных отложений;
- обеспечение минимального расстояния транспортирования вскрышных пород и угля.

Отработку участка Щербиновский (КЕМ 01931 ТЭ) можно разделить на три временных периода:

- 2024-2026 гг. – период освоения проектной мощности. В данный период осуществляется планомерное развитие горных работ во всех направлениях. Выход на проектную мощность (2500 тыс. т/год) осуществляется к концу 2026 года. В данный период отработки, вскрышные породы транспортируются на Внешний отвал Восточный, расположенный в восточной части земельного отвода, полезное ископаемое транспортируется на угольную площадку;
- 2027-2029 гг. – период стабильной эксплуатации. Предусматривается стабильная работа предприятия с проектной мощностью 2500тыс т/год;
- 2030 г. – период доработки запасов. В данный период происходит доработка запасов карьерной выемки участка «Щербиновский» в контуре технической границы. В процессе завершения горных работ в границах Южного блока участка Щербиновский производится постановка южного борта в предельное положение с формированием транспортных берм, обеспечивающих транспортировку полезного ископаемого и вскрышных пород.



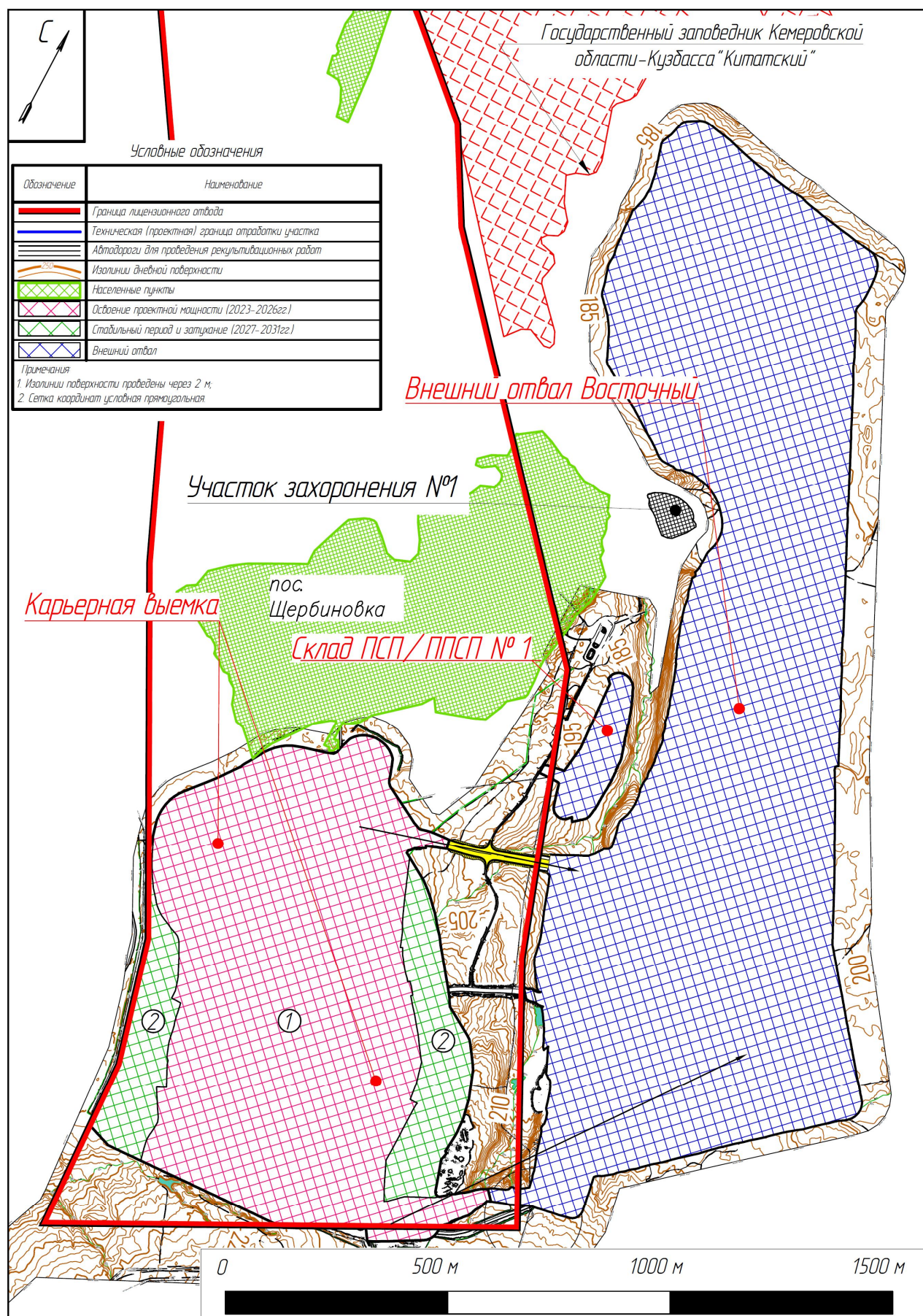


Рисунок 3.3 – Схема порядка отработки участка Щербиновский

### **3.2.3.1 ПЕРИОД ОСВОЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ МОЩНОСТИ (2024-2026 гг.)**

В данный период ведется развитие горных работ из южной части участка во всех направлениях. Формируется карьерная выемка, породы размещаются на Внешнем отвале Восточный.

На момент завершения данного периода карьерная выемка имеет следующие параметры:

- длина до 2,2 км;
- ширина до 1,1 км;
- глубина – до 110 м;
- минимальная отметка дна – + 120 м (абс.);

Основные показатели горных работ на конец освоения проектной мощности представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Основные показатели горных работ на конец освоения проектной мощности (итого за период)

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Добыча (за период)	тыс. т	6090
Вскрышные породы (за период)	тыс. м <sup>3</sup>	122400
Горная масса	тыс. м <sup>3</sup>	126544
Проектная мощность по добыче	тыс. т/год	1690-2500
Проектная мощность по вскрышным породам	тыс. м <sup>3</sup> /год	40000-41400
Средний коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	20,7

### **3.2.3.2 ПЕРИОД СТАБИЛЬНОЙ РАБОТЫ РАЗРЕЗА (2027-2029 гг.)**

В данный период карьерная выемка расширяется в восточном и западном направлениях, а также в глубину. Породы размещаются на внешнем отвале Восточный.

На момент завершения данного периода карьерная выемка имеет следующие параметры:

- длина – до 2,2 км;
- ширина – до 1,6 км;
- глубина – до 230 м;
- минимальная отметка дна – 0 м (абс.);

Основные показатели горных работ в период стабильной работы разреза представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Основные показатели горных работ в период стабильной работы разреза (итого за период)

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Добыча (за период)	тыс. т	7500
Вскрышные породы (за период)	тыс. м <sup>3</sup>	108195
Горная масса	тыс. м <sup>3</sup>	113298
Проектная мощность по добыче	тыс. т/год	2500
Проектная мощность по вскрышным породам	тыс. м <sup>3</sup> /год	35371-39626
Средний коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	14,4

### 3.2.3.3 ПЕРИОД ЗАТУХАНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ (2030 г.).

В данный период происходит постановка в предельное положение. Породы размещаются на внешнем отвале Восточный.

Основные показатели горных работ на период затухания представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Основные показатели горных работ в период затухания работы разреза (итого за период)

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Добыча (за период)	тыс. т	1022
Вскрышные породы (за период)	тыс. м <sup>3</sup>	13744
Горная масса	тыс. м <sup>3</sup>	14439
Проектная мощность по добыче	тыс. т/год	1022
Проектная мощность по вскрышным породам	тыс. м <sup>3</sup> /год	13744
Средний коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	13,4

Во время работы участка необходимо постоянно обеспечивать запас подготовленных и готовых к выемке запасов полезного ископаемого для обеспечения ритмичной работы выемочно-погрузочного оборудования, а также для обеспечения текущих плановых показателей полезного ископаемого по качеству. К подготовленным запасам относят полезное ископаемое, которое в данный момент времени может быть вовлечено в начальные подготовительные технологические процессы. К готовым к выемке запасам относят вскрытое полезное ископаемое, готовое к выемке, погрузке и перемещению.

### **3.3 СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ**

#### **3.3.1 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ**

Выбор системы разработки по направлению подвигания фронта горных работ месторождения осуществляется согласно «Классификации систем открытой разработки», предложенной академиком В.В. Ржевским [17].

Выбор системы разработки по способу транспортирования вскрышных пород на отвалы осуществляется согласно классификации, предложенной академиком Н.В. Мельниковым [17].

Основными факторами, влияющими на выбор системы разработки, являются:

- горно-геологические условия залегания полезного ископаемого и особенности рельефа;
- горнотехнические условия эксплуатации;
- перспектива дальнейшей разработки месторождения;
- наличие площадей под расположение внешних отвалов;
- освоение района инфраструктурой промышленных предприятий.

К непосредственно влияющим на выбор системы разработки, характерным горно-геологическим и горнотехническим условиям эксплуатации, на участке Щербиновский (КЕМ 01931 ТЭ) относятся:

- рельеф местности – участок находится на равнине, абсолютные отметки дневной поверхности изменяются от 165 м до 235 м. На момент начала проектирования рельеф в лицензии (КЕМ 01931 ТЭ) частично нарушен горными работами, характеризующийся наличием выработок и отвала вскрышных пород. Основные горные работы на момент начала проектирования сосредоточены южной части карьерной выемки (между разведочными линиями 7 р. л. и 8` р. л.).
- тип вмещающих пород – четвертичные отложения коренные породы;
- крепость пород по шкале профессора М.М. Протодяконова – коренные породы от 2,9 до 9,2, четвертичные отложения – до 2,0, уголь – до 2,0;
- углы падения угольных пластов – до 80 град.

В действующей проектной документации была принята углубочная продольная двухбортная система разработки. В настоящей проектной документации корректировке не подлежит.

В качестве комплекса оборудования принят экскаваторно-транспортно-отвальный (ЭТО) комплекс.

Подготовку коренных пород к выемке предусмотрено осуществлять буровзрывным способом, с применением бурового станка вращательного принципа действия. Экскавацию горной массы предусматривается осуществлять экскаваторами типа «прямая лопата», «обратная лопата» и «драглайн». Для транспортирования горной массы к местам складирования предусмотрено применение автомобильного транспорта.

### **3.3.2 РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАРЬЕРА. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ**

#### **3.3.2.1 Высота уступа**

Высота рабочего уступа зависит от физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горно-геологических условий их залегания и параметров оборудования.

Согласно п. 46 ФНП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [18], высота уступа, при отработке уступов с применением канатных экскаваторов без предварительной подготовки пород буровзрывным способом, не должна превышать максимальную высоту черпания экскаватора или глубину черпания драглайна. При разработке пород с применением БВР допускается увеличение высоты уступа до полуторной высоты черпания экскаватора, при условии разделения развала по высоте на подступы или разработке специальных мероприятий по безопасному обрушению козырьков и навесей.

Согласно п. 45 ФНП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [18], при применении гидравлических экскаваторов, безопасная высота уступа определяется расчетами с учетом траектории движения ковша экскаватора.

Определение высоты уступа при применении гидравлических экскаваторов производится графическим методом на основании кинематической схемы траектории движения ковша экскаватора (в соответствии с п. 39 ФНП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [18]), с учетом параметров откоса уступа для различных типов пород.



Максимальные значения высоты уступа (подступа) для гидравлических экскаваторов в зависимости от типа обрабатываемых пород и марки экскаватора представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Значение максимальной высоты уступа (подступа) для различных условий

Модель экскаватора	Наименование показателя	Тип породы		
		Четвертичные отложения	Коренные породы	Уголь
Komatsu PC400	Максимальная высота верхнего подступа, м	9,1	6,2	7,8
	Максимальная высота нижнего подступа, м	6,1	4,6	5,8
	Максимальная высота уступа, м	15,2	10,8	13,6
Komatsu PC500	Максимальная высота верхнего подступа, м	9,0	6,4	7,6
	Максимальная высота нижнего подступа, м	5,8	4,4	5,8
	Максимальная высота уступа, м	14,8	10,8	13,4
Komatsu PC800	Максимальная высота верхнего подступа, м	10,0	7,0	8,9
	Максимальная высота нижнего подступа, м	6,2	4,7	6,4
	Максимальная высота уступа, м	16,2	11,7	15,3
Komatsu PC1250	Максимальная высота верхнего подступа, м	10,0	7,4	9,3
	Максимальная высота нижнего подступа, м	6,1	4,6	6,3
	Максимальная высота уступа, м	16,1	12	15,6
Sany SY415H	Максимальная высота верхнего подступа, м	8,3	6,1	7,0
	Максимальная высота нижнего подступа, м	5,5	4,1	5,4
	Максимальная высота уступа, м	13,8	10,2	12,4
Sany SY980	Максимальная высота верхнего подступа, м	9,3	6,3	7,9
	Максимальная высота нижнего подступа, м	5,1	4,0	5,6
	Максимальная высота уступа, м	14,4	10,3	13,5
Sany SY1250H	Максимальная высота верхнего подступа, м	10,0	6,7	8,6
	Максимальная высота нижнего подступа, м	6,1	4,2	6,1
	Максимальная высота уступа, м	16,1	10,9	14,7
Liebherr 9150	Максимальная высота верхнего подступа, м	10,0	7,2	9,0
	Максимальная высота нижнего подступа, м	5,9	4,3	6,2
	Максимальная высота уступа, м	15,9	11,5	15,2
Hitachi EX1200	Максимальная высота верхнего подступа, м	10,0	7,3	9,1
	Максимальная высота нижнего подступа, м	5,8	4,4	6,1
	Максимальная высота уступа, м	15,8	11,7	15,2
Hitachi EX2600	Максимальная высота верхнего подступа, м	10,0	8,6	10,0
	Максимальная высота нижнего подступа, м	7,0	5,0	7,1
	Максимальная высота уступа, м	17,0	13,6	17,1
Hitachi EX3600	Максимальная высота верхнего подступа, м	10,0	9,9	10,0
	Максимальная высота нижнего подступа, м	7,9	5,3	7,9
	Максимальная высота уступа, м	17,9	15,2	17,9

Принятые в настоящей проектной документации значения высоты уступа для мехлопат и шагающих экскаваторов (в соответствии с п. 40 ФНП «Правила



безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [18]) представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Высота уступа для мехлопаты и шагающего экскаватора

Наименование показателя	Ед. изм.	Экскаватор	
		ЭШ-10/70	ЭКГ-12
Максимальная высота (глубина) черпания	м	20,0	15,0
Максимальная высота развала	м	20,0	12,6
Принимаемая высота уступа	м	10,0	10,0

Настоящей проектной документацией для расчета основных параметров ведения горных работ для механических и гидравлических экскаваторов принимается высота уступа 10,0 м. Высота уступа в предельном и/или временно нерабочем положении принимается до 30,0 м.

В настоящей проектной документацией для уменьшения текущего коэффициента вскрыши допускается осуществлять сдваивание уступов при постановке борта во временно не рабочее положение (со сроком стояния до года).

Отработка уступа гидравлическими экскаваторами осуществляется одновременно верхним (6,0 м) и нижним (4,0 м) черпанием с расположением экскаватора на промежуточной площадке и погрузкой горной массы в автосамосвалы, расположенные ниже уровня стояния экскаватора.

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

### 3.3.2.2 Углы откоса уступа и ширина призмы возможного обрушения

Значения ширины призмы возможного обрушения и углов откосов уступов приняты на основании «Заключения по геомеханическому обоснованию параметров устойчивости откосов бортов, уступов и отвалов для разработки проектной документации «Технический проект разработки Анжерского каменноугольного месторождения в границах южного блока участка Щербиновский» (приложение F).

Углы откосов рабочих уступов для расчета параметров системы разработки приняты для наиболее часто встречающихся условий ведения горных ра-

бот – падение слагающих уступ слоев в выработку. В случае формирования рабочих бортов со сроком стояния более 1 года, они принимаются как временно нерабочие. Углы откосов временно нерабочих бортов и их элементов принимаются как на предельном контуре. Для конкретных горно-геологических условий производства работ угол откоса уступа, и ширина призмы возможного обрушения уточняются технической службой предприятия на основании «Заключения по геомеханическому обоснованию...» (приложение F).

Для обеспечения безопасности работы горно-транспортного оборудования и ограждения призмы возможного обрушения в зоне производства горных работ предусмотрена отсыпка предохранительного породного вала, высота которого, в соответствии с п. 427 ФНП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [18], принимается не менее половины диаметра колеса автосамосвала наибольшей грузоподъемности. Для автосамосвала Hitachi EH3500 (диаметр шины 37.00 R57– 3454 мм) высота предохранительного породного вала составляет не менее 1,7 м (принимается 1,7 м).

Принятые углы откосов рабочих уступов и значения ширины призмы возможного обрушения без нагрузки и при нагрузке уступов горно-выемочным оборудованием (согласно «Заключению по геомеханическому обоснованию...») представлены таблице 3.7-3.8.

Результаты расчетов параметров устойчивости бортов и уступов на предельном контуре для коренных пород в таблицах 3.9, уступов со сроком стояния без обновления до 1 года – в таблице 3.10.

Таблица 3.7 – Параметры призмы возможного обрушения с учетом пригрузки уступов экскаваторами

Параметры уступа		Ширина призмы возможного обрушения ненагруженного уступа, м	Ширина призмы возможного обрушения (м) при работе оборудования																									
Высота, м	Угол откоса, град		Hitachi ZX330	Hitachi ZX350	Hitachi ZX370	Hitachi EX1200	Hitachi EX2500E	Hitachi EX2600	Hitachi EX3600	Komatsu PC400	Komatsu PC500	Komatsu PC800	Komatsu PC1250	Komatsu PC3000	Liebherr R9150	Sany SY980(H)	Sany SY1250H	Volvo EC460	Volvo EC480	Volvo EC750	CAT 330DL	SDLG E6400F	XCMG XE800D	ЭКГ-10	ЭКГ-12	ЭКГ-18	ЭШ-10/70	ЭШ-13/50
Четвертичные отложения																												
2,5	73,0	1,0	1,9	3,2*	3,2*	3,5*	3,2/3,7*	3,2/3,7*	3,4/3,7*	2,3	2,6	3,2*	3,4*	3,6/4,0*	3,7*	3,4*	3,6*	1,8	1,8	3,0*	1,3	1,4	2,5	-	-	-	-	-
5	70,0	1,0	2,1	3,4*	3,4*	3,7*	3,4/3,9*	3,4/3,9*	3,6/3,9*	2,5	2,8	3,4*	3,6*	3,8/4,2*	3,9*	3,6*	3,8*	2,0	2,0	3,2*	1,5	1,6	2,7	-	-	-	-	-
10	56,5	1,3	2,3	3,6	3,6	3,8	3,6/4,0*	3,6/4,0*	3,7/4,0*	2,6	2,9	3,6	3,7	3,9/4,3*	4,0*	3,7	3,9	2,2	2,2	3,3	1,7	1,8	2,8	3,1	3,8	3,2	3,2(3,9)	3,3(3,7)
30	27,0	3,0	3,6	4,4	4,4	4,6	4,4/4,8	4,4/4,8	4,5/4,8	3,8	4,0	4,4	4,5	4,7/5,1	4,8	4,5	4,7	3,5	3,5	4,2	3,2	3,3	3,9	4,1	4,6	4,2	4,2(4,7)	4,2(4,5)
Коренные породы, незатронутые выветриванием при падении слоев пород в выработку под углом 50°																												
10	54,5	1,2	1,5	1,7	1,7	1,8	1,7/1,8	1,7/1,8	1,7/1,8	1,5	1,5	1,7	1,7	1,8/2,0	1,9	1,7	1,8	1,4	1,4	1,6	1,4	1,4	1,5	1,6	1,8	1,6	1,6(1,8)	1,6(1,7)
30	47,5	1,6	1,9	2,2	2,2	2,3	2,2/2,4	2,2/2,4	2,2/2,4	2,0	2,0	2,2	2,3	2,4/2,6	2,5	2,3	2,4	1,9	1,9	2,1	1,8	1,8	2,0	2,1	2,3	2,1	2,1(2,3)	2,1(2,2)
Коренные породы, затронутые выветриванием при падении слоев пород в выработку под углом 50°																												
10	49,5	1,3	1,6	1,8	1,8	1,9	1,8/1,9	1,8/1,9	1,8/1,9	1,6	1,6	1,8	1,8	1,9/2,1	2,0	1,8	1,9	1,5	1,5	1,7	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	1,7	1,7(1,9)	1,7(1,8)
30	42,5	1,7	2,0	2,3	2,3	2,4	2,3/2,5	2,3/2,5	2,3/2,5	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5/2,7	2,6	2,4	2,5	2,0	2,0	2,2	1,9	1,9	2,1	2,2	2,4	2,2	2,2(2,4)	2,2(2,3)
Коренные породы, незатронутые выветриванием при падении слоев пород в выработку под углом 70°																												
10	64,0	1,1	1,4	1,6	1,6	1,7	1,6/1,7	1,6/1,7	1,6/1,7	1,4	1,4	1,6	1,6	1,7/1,9	1,8	1,6	1,7	1,3	1,3	1,5	1,3	1,3	1,4	1,5	1,7	1,5	1,5(1,7)	1,5(1,6)
30	57,5	1,5	1,8	2,1	2,1	2,2	2,1/2,3	2,1/2,3	2,1/2,3	1,9	1,9	2,1	2,2	2,3/2,5	2,4	2,2	2,3	1,8	1,8	2,0	1,7	1,7	1,9	2,0	2,2	2,0	2,0(2,2)	2,0(2,1)
Коренные породы, затронутые выветриванием при падении слоев пород в выработку под углом 70°																												
10	59,5	1,2	1,5	1,7	1,7	1,8	1,7/1,8	1,7/1,8	1,7/1,8	1,5	1,5	1,7	1,7	1,8/2,0	1,9	1,7	1,8	1,4	1,4	1,6	1,4	1,4	1,5	1,6	1,8	1,6	1,6(1,8)	1,6(1,7)
30	53,0	1,6	1,9	2,2	2,2	2,3	2,2/2,4	2,2/2,4	2,2/2,4	2,0	2,0	2,2	2,3	2,4/2,6	2,5	2,3	2,4	1,9	1,9	2,1	1,8	1,8	2,0	2,1	2,3	2,1	2,1(2,3)	2,1(2,2)
Угольные уступы при падении слоев в выработку под углом 50°																												
2,5	59,0	1,0	1,2	1,4	1,4	1,5	1,4/1,6	1,4/1,6	1,4/1,6	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6/1,7	1,6	1,4	1,6	1,1	1,1	1,3	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,3	1,3(1,5)	1,3(1,4)
5	55,0	1,0	1,3	1,5	1,5	1,6	1,5/1,7	1,5/1,7	1,5/1,7	1,3	1,3	1,5	1,6	1,7/1,8	1,7	1,5	1,7	1,2	1,2	1,4	1,2	1,2	1,3	1,4	1,6	1,4	1,4(1,6)	1,4(1,5)
10	48,0	1,3	1,6	1,8	1,8	1,9	1,8/2,0	1,8/2,0	1,8/2,0	1,6	1,6	1,8	1,9	2,0/2,2	2,1	1,8	2,0	1,5	1,5	1,7	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	1,7	1,7(1,9)	1,7(1,8)
Взорванная горная масса																												
2,5	46,5	1,0	2,8	3,8	3,8	4,2	3,8/4,4	3,8/4,5	4,0/4,5	3,1	3,3	3,8	4,1	4,3/4,9	4,6	4,0	4,3	2,7	2,7	3,6	2,3	2,4	3,2	3,5	4,2	3,5	3,5(4,3)	3,5(3,9)
5	44,5	1,0	2,9	4,0	4,0	4,4	4,0/4,6	4,0/4,7	4,2/4,7	3,2	3,4	4,0	4,3	4,5/5,1	4,8	4,2	4,5	2,8	2,8	3,8	2,4	2,5	3,3	3,6	4,4	3,7	3,7(4,5)	3,7(4,1)
10	38,0	1,4	3,2	4,4	4,4	4,7	4,4/5,0	4,4/5,1	4,5/5,1	3,5	3,7	4,4	4,6	4,9/5,5	5,2	4,5	4,9	3,1	3,1	4,1	2,7	2,8	3,6	3,9	4,7	4,0	4,0(4,8)	4,0(4,5)
Примечания																												
1 «->» – не предусмотрено технологическими схемами ведения горных работ.																												
2 «*» – не рекомендуется.																												
3 Под шириной призмы возможного обрушения для экскаваторов понимается расстояние от верхней бровки откоса до опорной части гусениц.																												
4 В числителе представлены значения для экскаваторов с прямой лопатой, в знаменателе – с обратной. Для экскаваторов ЭШ-10/70 и ЭШ-13/50 представлены значения как при шагании, так и при работе экскаватора (в скобках).																												
3 Значение ширины призмы возможного обрушения при расчетной величине меньше 1 м принималось равным 1 м.																												
5 При отработке пород четвертичных отложений необходимо предусмотреть отсыпку рабочих площадок оборудования слоем коренных пород мощностью не менее 1 м.																												

Таблица 3.8 – Параметры призмы возможного обрушения с учетом пригрузки уступов горнотранспортным оборудованием

Параметры уступа		Ширина призмы возможного обрушения ненагруженного уступа, м	Автосамосвалы														Буровой станок			бульдозеры										
Высота, м	Угол откоса, град		БелАЗ 7555В(D)	БелАЗ 75131(7513D)	БелАЗ 7530G	Komatsu HD785	SANY SKT90S	Sany SKT105S	Volvo A35	Volvo A40	Scania P380	Scania P420	Scania P440	Shacman SX32586T384C	FAW J6 CA3310P66K24T4E5	Hitachi EH3500	Бартс -БС215	Revathi C650DH	Epiroc DML1200	CAT D6R	Shantui SD32	Komatsu D275	Komatsu D375	Четра Т35	Четра Т40	Dressta TD40	Komatsu WD600	Liebherr PR776	БелАЗ 78231	
Четвертичные отложения																														
2,5	73,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	-	-	-	1,3	1,4	1,8	2,3*	2,1	2,1	2,5*	1,0	2,5*	1,0	
5	70,0	1,0	1,0	1,3	1,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,6	-	-	-	1,5	1,6	2,0	2,5*	2,3	2,3	2,7*	1,0	2,7*	1,0	
10	56,5	1,3	1,3	1,5	1,9	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,8	-	-	-	1,7	1,8	2,2	2,6	2,4	2,4	2,8	1,3	2,8	1,3	
30	27,0	3,0	3,0	3,0	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,3	-	-	-	3,2	3,3	3,5	3,8	3,7	3,7	3,9	3,0	3,9	3,0	
Коренные породы, незатронутые выветриванием при падении слоев пород в выработку под углом 50°																														
10	54,5	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,5	1,3	
30	47,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	1,9	1,9	2,0	1,6	2,0	1,7	
Коренные породы, затронутые выветриванием при падении слоев пород в выработку под углом 50°																														
10	49,5	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,3	1,6	1,4	
30	42,5	1,7	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,0	2,0	2,1	1,7	2,1	1,8	
Коренные породы, незатронутые выветриванием при падении слоев пород в выработку под углом 70°																														
10	64,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,1	1,4	1,2	
30	57,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	1,8	1,8	1,9	1,5	1,9	1,6	
Коренные породы, затронутые выветриванием при падении слоев пород в выработку под углом 70°																														
10	59,5	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,5	1,3	
30	53,0	1,6	1,7	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	1,9	1,9	2,0	1,6	2,0	1,7	
Угольные уступы при падении слоев в выработку под углом 50°																														
2,5	59,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	-	-	-	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	1,2	1,0	
5	55,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	-	-	-	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,0	1,3	1,1	
10	48,0	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	-	-	-	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,3	1,6	1,4	
Взорванная горная масса																														
2,5	46,5	1,0	1,4/2,7	2,1/4,0	2,4/4,6	1,7/3,4	1,2/2,4	1,2/2,7	1,0/1,4	1,0/1,7	1,0/1,1	1,0/1,0	1,0/1,2	1,0/1,1	1,0/1,1	2,4/4,4	-	-	-	2,3	2,4	2,7	3,0	2,9	2,9	3,2	1,0	3,2	1,2	
5	44,5	1,0	1,5/2,8	2,2/4,2	2,5/4,8	1,8/3,5	1,2/2,5	1,2/2,8	1,0/1,5	1,0/1,8	1,0/1,1	1,0/1,0	1,0/1,2	1,0/1,1	1,0/1,1	2,5/4,6	-	-	-	2,4	2,5	2,8	3,1	3,0	3,0	3,3	1,0	3,3	1,2	
10	38,0	1,4	1,8/3,1	2,5/4,5	2,8/5,2	2,1/3,8	1,6/2,8	1,6/3,1	1,4/1,8	1,4/2,1	1,4/1,5	1,4/1,4	1,4/1,6	1,4/1,5	1,4/1,5	2,8/5,0	-	-	-	2,7	2,8	3,1	3,4	3,3	3,3	3,6	1,4	3,6	1,6	
Примечания																														
1 «-» – не предусмотрено технологическими схемами ведения горных работ.																														
2 «*» – не рекомендуется.																														
3 Значение ширины призмы возможного обрушения при расчетной величине меньше 1 м принималось равным 1 м.																														
4 Призма возможного обрушения для бульдозеров рассчитана от верхней бровки до опорной части гусениц, для автосамосвалов – от верхней бровки до вертикальной оси, проведенной через вершину породного вала.																														

Таблица 3.9 – Параметры углов откоса бортов и уступов на предельном контуре карьера

Характеристика пород, составляющих элементы борта	Углы наклона элементов борта на предельном контуре (град) при их высоте (м)													
	10	20	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах при падении слоев пород в массив														
	63,0/57,5	59,0/53,5	56,5/51,0	51,0/45,5	47,0	44,0	42,0	40,0	38,0	36,5	35,0	34,0	33,5	33,0
Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах при падении слоев пород в выработку под углом														
50°	51,5/46,0	47,5/42,0	45/40,0	40,0/34,5	36,0	33,0	31,0	29,5	28,5	28,0	27,5	27,0	26,5	26,0
60°	57,0/51,5	53,0/47,5	50,5/45,0	45,5/40,5	42,0	38,5	36,0	34,0	33,0	32,0	31,5	31,0	30,5	30,0
70°	62,0/58,0	58,5/54,0	56,0/51,0	50,5/45,5	46,5	43,5	41,5	40,0	38,0	36,5	35,0	34,0	33,5	33,0
Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах в торцевой части выработки														
	63,5/58,0	59,5/54,0	56,5/51,0	51,0/45,5	47,0	44,0	41,5	39,5	37,5	36,0	35,0	34,0	33,5	33,0
Породно-угольный уступ (коренные породы/уголь при падении слоев в массив)														
	59,5/56,0	55,5/52,0	53,0/49,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Породно-угольный уступ (коренные породы/уголь при падении слоев в выработку под углом 50° град.)														
	48,0/44,5	44,0/40,5	41,5/38,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Навалы														
	37,0	34,5	32,0	29,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Зона затухающей трещиноватости														
	-	-	-	41,5	38,0	34,0	-	-	-	-	-	-	-	-
В зоне нарушений														
	47,5	44,0	42,0	37,5	34,0	30,5	27,0	-	-	-	-	-	-	-
Примечание – В числителе представлены значения углов для невыветрелых коренных пород, в знаменателе – для выветрелых коренных пород.														

Таблица 3.10 – Параметры бортов и их элементов со сроком стояния более года

Характеристика пород, составляющих элементы борта	Углы наклона уступов (град) при их высоте (м)				
	5	10	15	20	30
1. Элемент откоса борта, сформированного в четвертичных отложениях					
	70,0	56,5	45,0	35,0	27,0
2. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах при падении слоев пород в массив					
	71,0/66,0	65,0/60,0	62,0/57,0	-	-
3. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах при падении слоев пород в выработку под углом					
50°	60,5/55,5	54,5/49,5	51,0/45,5	-	-
60°	66,0/61,0	60,0/55,0	56,5/51,0	-	-
70°	69,5/64,5	64,0/59,5	61,5/56,5	-	-
4. Элемент откоса борта, сформированный в коренных породах в торцевой части выработки					
	72,0/67,0	65,5/60,5	62,5/57,5	-	-
5. Угольный уступ при падении слоев в выработку под углом 50°					
	55,0	48,0	-	-	-
6. Взорванная горная масса					
	44,5	38,0	-	-	-
7. Навалы					
	46,0	40,0	38,5	37,5	36,5
<p><b>Примечания</b></p> <p>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°град.</p> <p>2 В числителе представлены значения углов для невыветрелых коренных пород, в знаменателе – для выветрелых коренных пород.</p>					

### 3.3.2.3 Ширина предохранительной бермы

Ширина предохранительных берм определяется параметрами устойчивости борта карьерной выемки и ее элементов, а также возможностью осуществлять механизированную очистку от осыпей и кусков породы. Поперечный профиль бермы должен иметь уклон в сторону борта разреза или являться горизонтальным. Предохранительная берма представляет собой полосу улавливания камней, падающих с верхней бровки, ограниченную породным валом. Нахождение людей на данной берме не допускается.

Ширина предохранительной бермы складывается из ширины полосы улавливания камней и ширины предохранительного вала. На основании «Заключение по геомеханическому обоснованию параметров устойчивости откосов бортов, уступов и отвалов для разработки проектной документации «Технический проект разработки Анжерского каменноугольного месторождения в границах южного блока участка Щербиновский» при формировании бортов, между элементами борта сложенных породами разного возраста рекомендуется предусматривать бермы безопасности шириной не менее  $1/3$  высоты вышележащего уступа или яруса отвала.

Высота уступа в предельном положении принимается равной 30,0 м. Данная высота уступа достигается за счет страивания уступов. Сдваивание и страивание уступов также возможно производить для снижения эксплуатационного коэффициента вскрыши.

Настоящей проектной документацией минимальная ширина предохранительной бермы принимается равной 10,0 м. При ведении работ по очистке берм необходимо устройство ориентирующего вала высотой не менее 1,0 м.

Проведение механизированной очистки предохранительной бермы настоящей проектной документацией предусматривается осуществлять на полосе улавливания камней при возникновении угрозы падения кусков породы на нижележащий уступы. Ширина полосы улавливания должна обеспечить возможность для маневров бульдозера. Так как данная полоса является опасной зоной по падению кусков породы с откоса высокого уступа, при очистке предохранительной бермы необходимо выполнять следующие мероприятия:

- очистку предусматривается производить только в светлое время суток под руководством лица технического надзора;

- вышележащий уступ не должен иметь заколов. Наличие заколов определяется визуально;  
по необходимости производить оборку откосов уступов.

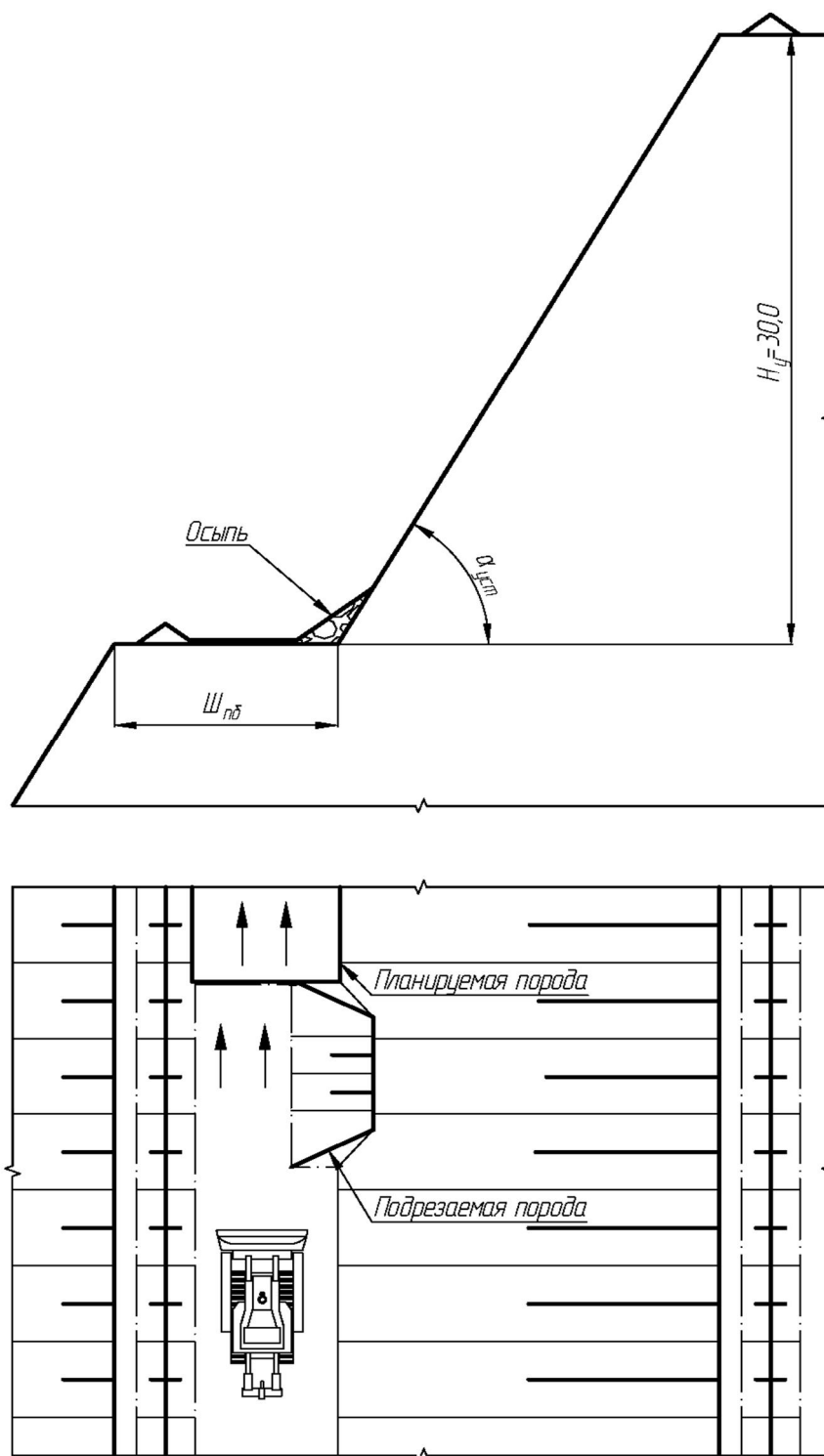


Рисунок 3.4 – Технологическая схема отчистки предохранительной бермы от осыпей при помощи бульдозера



При работе с высокими уступами должны быть предусмотрены меры по предотвращению опасности от возможного падения с откосов кусков породы, мелких осыпей и обрушения уступов.

Откосы уступов после проведения массовых взрывов содержат на своей поверхности много кусков породы, обладающих способностью к отдельным вывалам и осыпям.

Перед постановкой уступа в предельное положение осуществляется осмотр рабочего уступа, в случае обнаружения козырьков и нависей осуществляется их оборка.

Оборка откоса уступа производится в процессе выемки горной массы экскаватором. При отработке высокого уступа подуступами эта операция осуществляется в несколько приемов и повторяется на каждом подуступе. Благодаря оборке откоса высоких уступов каких-либо нависей, козырьков, отбитых кусков породы на его поверхности практически не остается.

Тщательная оборка откоса вскрышного уступа в процессе экскавации пород является важным мероприятием, практически исключающим опасность падения кусков породы при ведении горных работ.

В процессе эксплуатации параметры предохранительных берм должны уточняться в зависимости от конкретных горно-геологических условий.

#### **3.3.2.4 Ширина экскаваторной заходки**

##### **Ширина экскаваторной заходки при верхнем черпание**

С целью повышения производительности экскаваторов настоящей проектной документацией предусматривается отработка экскаваторного блока поперечными заходками. Ширина экскаваторной заходки определяется исходя из условий безопасной работы оборудования и рабочих параметров экскаваторов при данных горно-геологических условиях отработки.

Ширина экскаваторной заходки ( $A_3$ , м) для гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» при верхнем черпании определяется по формуле

$$A_3 = (1,5 \div 1,7) \cdot R_{\text{ч}}, \quad (3.1)$$

где  $R_{\text{ч}}$  – максимальный радиус копания на уровне стояния экскаватора, м.

Расчетные значения ширины экскаваторной заходки для гусеничных канатных экскаваторов, а также для гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» при верхнем черпании представлены в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Расчет ширины экскаваторной заходки верхним черпанием

Наименование показателя		Значение	
Модель экскаватора	Максимальный радиус черпания на уровне стояния экскаватора	Расчетная ширина экскаваторной заходки	Принятая ширина экскаваторной заходки
Komatsu PC400	10,8	от 16,2 до 18,3	17,5
Komatsu PC500	11,7	от 17,6 до 19,9	18,5
Komatsu PC800	11,9	от 17,9 до 20,2	19,0
Komatsu PC1250	13,7	от 20,6 до 23,3	22,0
Sany SY415H	10,7	от 16,1 до 18,2	17,5
Sany SY980	12,5	от 18,8 до 21,3	20,0
Sany SY1250H	13,3	от 20,0 до 22,6	21,5
Liebherr 9150	13,6	от 20,4 до 23,1	22,0
Hitachi EX1200	13,4	от 20,1 до 22,8	21,5
Hitachi EX2600	16,1	от 24,2 до 27,4	26,0
Hitachi EX3600	17,7	от 26,6 до 30,1	28,5
ЭКГ-12	21,0	от 31,5 до 32,7	33,5

### Ширина экскаваторной заходки при нижнем черпание

Ширина экскаваторной заходки при нижнем черпании для гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» определяется согласно рисунку 3.5, по выражению

$$A_3 = z + B_3/2 + (R_{чн} - h_{нн}/\operatorname{tg}\alpha_{нн}) \cdot \operatorname{tg} 45^\circ, \quad (3.2)$$

где  $z$  – ширина призмы возможного обрушения, м;

$B_3$  – ширина хода (внешнее расстояние между гусеницами), м;

$R_{чн}$  – максимальный радиус копания при нижнем черпании, м;

$h_{нн}, \alpha_{нн}$  – высота и угол откоса нижнего подступа.

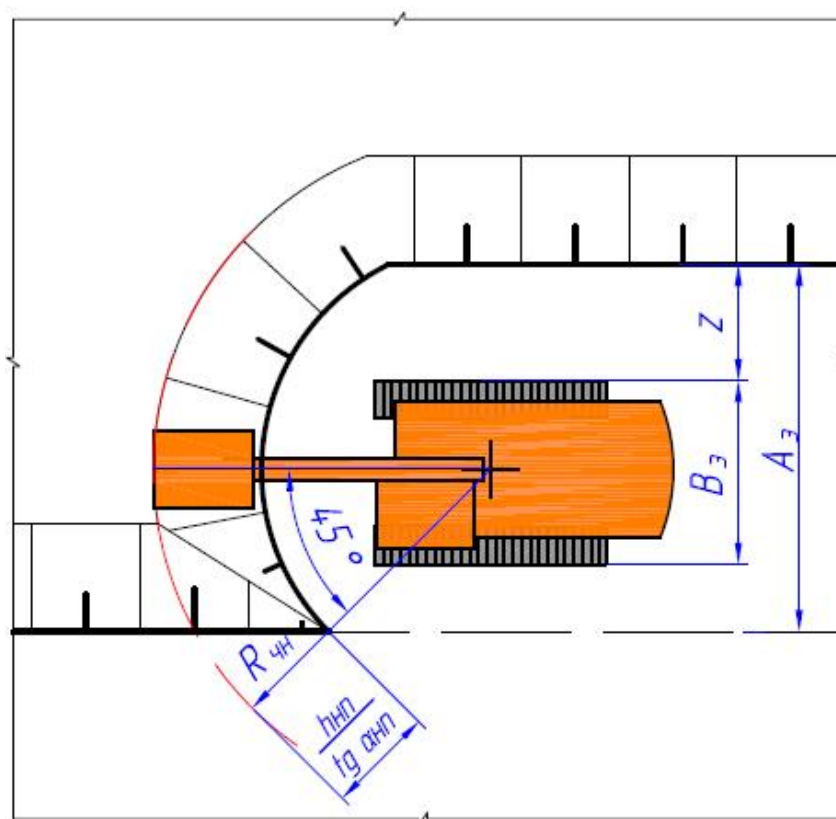


Рисунок 3.5 – Ширина экскаваторной заходки при нижнем черпании

Расчетные значения ширины экскаваторной заходки при нижнем черпании для гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» представлены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Расчет ширины экскаваторной заходки при нижнем черпании

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение										
		Komatsu PC400	Komatsu PC500	Komatsu PC800	Komatsu PC1250	Sany SY415H	Sany SY980	Sany SY1250H	Liebherr 9150	Hitachi EX1200	Hitachi EX2600	Hitachi EX3600
Высота нижнего подступа	м	4,0										
Максимальный радиус копания при нижнем черпании	м	11,1	11,9	13,7	14,1	10,9	11,9	13,1	14,0	13,8	16,6	18,2
Ширина хода экскаватора	м	3,3	3,3	3,4	4,6	3,4	3,4	4,6	6,6	4,6	6,0	6,7
Расчет ширины экскаваторной заходки при отработке четвертичных отложений												
Угол откоса нижнего подступа	град	70										
Ширина призмы возможного обрушения	м	2,5	2,8	3,7	3,6	2,5	3,6	4,3	3,9	3,7	3,9	3,9
Расчетная ширина экскаваторной заходки	м	13,8	14,9	17,6	18,5	13,6	15,7	16,6	19,7	15,7	22,0	24,0
Принятая ширина экскаваторной заходки	м	14,0	15,0	18,0	18,5	14,0	16,0	17,0	20,0	16,0	22,0	24,0
Расчет ширины экскаваторной заходки при отработке взорванной горной массы												
Угол откоса нижнего подступа	град	44,5										
Ширина призмы возможного обрушения	м	3,2	3,4	4,4	4,3	3,2	4,2	4,5	4,8	4,4	4,7	4,7
Расчетная ширина экскаваторной заходки	м	11,9	12,9	15,7	16,6	11,7	13,7	15,8	18,0	16,4	20,2	22,2
Принятая ширина экскаваторной заходки	м	12,0	13,0	16,0	16,5	12,0	14,0	16,0	18,0	16,5	20,5	22,5
Расчет ширины экскаваторной заходки при отработке угля												
Угол откоса нижнего подступа	град	55										
Ширина призмы возможного обрушения	м	1,3	1,3	1,6	1,6	1,3	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7
Расчетная ширина экскаваторной заходки	м	11,2	12,0	14,2	15,2	11,1	12,5	15,2	16,2	14,9	18,5	20,4
Принятая ширина экскаваторной заходки	м	11,5	12,0	14,5	15,5	11,5	12,5	15,5	16,5	15,0	18,5	20,5

### **Ширина экскаваторной заходки для экскаватора «драглайн»**

Ширина экскаваторной заходки для экскаватора типа «драглайн» определяется исходя из условий рационального использования емкости отвала и лучшей организации вскрышных работ по формуле

$$A_3 = (0,4 \div 0,7) \cdot R_q, \quad (3.3)$$

где  $R_q$  – максимальный радиус копания экскаватора (для ЭШ-10/70 максимальный радиус копания составляет 66,5 м), м.

В настоящей проектной документации ширина экскаваторной заходки для экскаватора типа «драглайн» ЭШ-10/70 принимается 36,5 м.

Значение ширины заходки в конкретных условиях корректируется с учетом мощности обрабатываемой вскрыши, приемной способности отвала, объема переэкскавации, необходимости создания резерва подготовленных запасов угля, параметров добычного экскаватора и транспортных средств, применяемых при добыче угля.

#### **3.3.2.5 Ширина полосы для свободного прохода экскаватора из забоя**

В случае выявления угрозы обрушения, оползания уступа или при обнаружении отказавших зарядов взрывчатого вещества, согласно п. 257 ФНП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [18], машинист экскаватора обязан прекратить работу, отвести экскаватор в безопасное место и поставить в известность технического руководителя смены.

Для вывода экскаватора из забоя необходимо всегда иметь свободный проход. Негабаритные куски горной массы должны укладываться устойчиво в один слой, не создавая препятствий для перемещения горнотранспортного оборудования на площадке.

В соответствии с п. 258 ФНП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [18] на рабочей площадке предусмотрена зона для безопасного перемещения экскаватора из забоя:

- при работе экскаватора с погрузкой на уровне стояния, вывод в безопасную зону осуществляется по транспортной берме;

– при работе экскаватора с нижней погрузкой, а также при одновременной обработке верхнего и нижнего подступа организуется съезд на площадку нижележащего подступа.

Минимальная ширина полосы для свободного прохода экскаватора  $T_{cn}$ , м, принимается с учетом конструктивных параметров и обеспечения безопасности его передвижения

$$T_{cn} = B_{\text{э}} + 2 \cdot c, \quad (3.4)$$

Расчетные значения минимальной ширины полосы для свободного прохода экскаватора, представлен в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Значения минимальной ширины свободного прохода экскаватора

Модель экскаватора	Ширина хода экскаватора, $B_{\text{э}}$ , м	Ширина полосы для свободного прохода экскаватора, $T_{cn}$ , м
Komatsu PC400	3,3	5,5
Komatsu PC500	3,3	5,5
Komatsu PC800	3,4	5,5
Komatsu PC1250	4,6	7,0
Sany SY415H	3,4	5,5
Sany SY980	3,4	5,5
Sany SY1250H	4,6	7,0
Liebherr 9150	4,7	7,0
Hitachi EX1200	4,6	7,0
Hitachi EX2600	6,0	8,0
Hitachi EX3600	6,7	9,0
ЭКГ-12	9,5	11,5

### 3.3.2.6 ШИРИНА РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКИ

#### Ширина рабочей площадки при обработке четвертичных отложений

Обработка вскрышных пород с пределом прочности на одноосное сжатие менее 20,0 МПа четвертичные отложения, осуществляется без предварительного рыхления буровзрывным способом.

Минимальная ширина рабочей площадки ( $Ш_{pnc}$ , м) для данного типа пород определяется из выражения

$$Ш_{pnc} = A_{\text{бл}} + d + П + l, \quad (3.5)$$

где  $A_{\text{бл}}$  – ширина экскаваторного блока (для обеспечения равномерного подвигания фронта работ ширина экскаваторного блока должна быть кратной ширине

буровзрывной заходки –  $A_{бвр}$ ), м. Ширина экскаваторного блока принята равной ширине буровзрывной заходки,  $A_{бл} = A_{бвр} = 25,0$  м;

$d$  – ширина предохранительного вала, м. Высота предохранительного вала должна быть не менее половины диаметра колеса автосамосвала максимальной грузоподъемности (для автосамосвала Hitachi EH3500  $h_г=1,7$  м),  $d=4,6$  м;

$\Pi$  – полоса для размещения дополнительного оборудования ( $\Pi=6,0$  м);

$l$  – расстояние от предохранительного вала до верхней бровки нижележащего уступа, м

$$l = z - 0,5 \cdot d + 0,2 \geq 0, \quad (3.6)$$

Согласно п. 426 ФНП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [18], вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, должна располагаться вне призмы обрушения (в расчетах принимается величина смещения оси породного вала равная 0,2 м).

При этом должно выполняться условие разворота автосамосвалов

$$Ш_{рпн} \geq B_{ра} + c + \Pi + d + l, \quad (3.7)$$

где  $B_{ра}$  – минимальная ширина площадки для маневрирования автосамосвала согласно СП 37.13330.2012 [19], м.

Минимальная ширина площадки для маневрирования автосамосвала определяется из выражения

$$B_{ра} = 2,5 \cdot R_n, \quad (3.8)$$

где  $R_n$  – конструктивный радиус разворота по переднему наружному колесу применяемого автотранспорта, м.

Схема к определению минимальной ширины рабочей площадки при отработке вскрышных пород, без предварительного рыхления буровзрывным способом, представлена на рисунке 3.6.

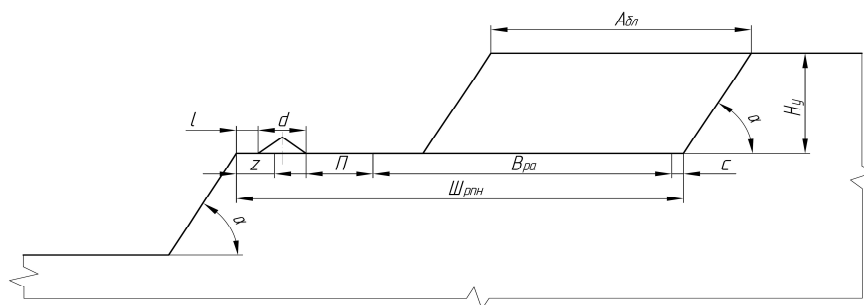


Рисунок 3.6 – Параметры рабочей площадки при отработке вскрышных пород без предварительного рыхления буровзрывным способом

Расчетные значения ширины рабочих площадок при отработке вскрышных пород без предварительного рыхления буровзрывным способом представлен в таблице 3.14.



Таблица 3.14 – Расчет минимальной ширины рабочих площадок при отработке вскрышных пород без предварительного рыхления

Наименование показателя	Значение			
Тип породы	Четвертичные отложения			
Модель автосамосвала	Volvo A40F(G)	Sany SKT105S	Komatsu HD785	Hitachi EH3500
Радиус поворота автосамосвала, м	9,0	12,0	10,1	16,2
Ширина экскаваторного блока, м	25,0	25,0	25,0	25,0
Минимальная ширина площадки для маневрирования автосамосвала, м	22,4	30,0	25,3	40,5
Безопасное расстояние между откосом уступа и автотранспортом, м	1,0	1,0	1,0	1,0
Высота предохранительного вала, м	1,0	1,0	1,4	1,7
Ширина предохранительного вала, м	2,7	2,7	3,6	4,6
Ширина призмы возможного обрушения	1,3	1,3	1,3	1,8
Расстояние от предохранительного вала до верхней бровки нижележащего уступа	0,2	0,2	0,0	0,0
Полоса размещения дополнительного оборудования, м	6,0	6,0	6,0	6,0
Ширина полки улавливания, м	5,7	5,7	5,7	5,7
Ширина заградительного вала, м	2,7	2,7	2,7	2,7
Расчетное значение ширины рабочей площадки, м	33,9	33,9	34,6	35,6
Расчетное значение минимальной ширины рабочей площадки в стесненных условиях, м	26,3	33,9	29,9	46,1
<b>Принятое значение минимальной ширины рабочей площадки в стесненных условиях, м</b>	<b>26,5</b>	<b>34,0</b>	<b>30,0</b>	<b>46,5</b>
Значение ширины рабочей площадки из условия обеспечения разворота, м	32,3	39,9	35,9	52,1
<b>Принимаемое значение ширины рабочей площадки, м</b>	<b>32,5</b>	<b>40,0</b>	<b>36,0</b>	<b>52,5</b>
Расчетное значение минимальной ширины рабочей площадки под высоким уступом, м	40,7	48,3	44,3	60,5
<b>Принятое значение минимальной ширины рабочей площадки под высоким уступом, м</b>	<b>41,0</b>	<b>48,5</b>	<b>44,5</b>	<b>60,5</b>



Таблица 3.15 – Расчет минимальной ширины рабочей площадки при отработке взорванных коренных пород

Наименование показателя	Значение			
Тип породы	Взорванная горная масса			
Модель автосамосвала	Volvo A40F (G)	Sany SKT105S	Komatsu HD785	Hitachi EH3500
Ширина буровзрывного блока, м	25,0	25,0	25,0	25,0
Радиус разворота автосамосвала, м	9,0	12,0	10,1	16,2
Минимальная ширина площадки для маневрирования автосамосвала, м	22,4	30,0	25,3	40,5
Безопасное расстояние между откосом уступа и автотранспортом, м	1,0	1,0	1,0	1,0
Высота предохранительного вала, м	1,0	1,0	1,4	1,7
Ширина предохранительного вала, м	2,7	2,7	3,6	4,6
Ширина призмы возможного обрушения, м	1,0	1,2	1,8	2,5
Расстояние от предохранительного вала до верхней бровки нижележащего уступа, м	0,0	0,0	0,2	0,4
Полоса для размещения оборудования, м	6,0	6,0	6,0	6,0
Ширина полки улавливания, м	5,7	5,7	5,7	5,7
Ширина заградительного вала, м	2,7	2,7	2,7	2,7
Минимальная ширина рабочей площадки, м	33,7	33,7	34,8	36,0
Расчетное значение минимальной ширины рабочей площадки в стесненных условиях, м	26,1	33,7	30,1	46,5
<b>Принятое значение минимальной ширины рабочей площадки в стесненных условиях, м</b>	<b>26,5</b>	<b>34,0</b>	<b>30,5</b>	<b>46,5</b>
Минимальная ширина рабочей площадки из условия обеспечения разворота автосамосвала, м	32,1	39,7	36,1	52,5
<b>Принятое значение минимальной ширины рабочей площадки, м</b>	<b>32,5</b>	<b>40,0</b>	<b>36,5</b>	<b>52,5</b>
Расчетное значение минимальной ширины рабочей площадки под высоким уступом, м	40,5	48,1	44,5	60,9
<b>Принятое значение минимальной ширины рабочей площадки под высоким уступом, м</b>	<b>40,5</b>	<b>48,5</b>	<b>44,5</b>	<b>61,0</b>

При отработке вскрышных пород под высоким уступом, ширина рабочей площадки должна обеспечивать устройство полки улавливания и заградительного вала со стороны откоса. В данном случае должно выполняться условие

$$Ш_{pn} \geq B_{pa} + b + d_{вз} + П + d + l, \quad (3.11)$$

где  $b$  – ширина полки улавливания камней ( $b=5,7$  м), м;

$d_{вз}$  – ширина заградительного вала ( $d_{вз}=2,7$  м), м

### Ширина рабочей площадки для драглайна

Минимальная ширина рабочей площадки ( $Ш_{pn}$ , м) при работе экскаватора типа «драглайн» для различных типов пород определяется из выражения

$$Ш_{pn} = z + B_0 / 2 + r + C1, \quad (3.12)$$

где  $r$  – радиус вращения хвостовой части экскаватора, м;

$C1$  – безопасное расстояние между хвостовой частью экскаватора и нижней бровкой уступа, м.

Схема к определению минимальной ширины рабочей площадки при работе экскаватора типа «драглайн» приведена на рисунке 3.8.

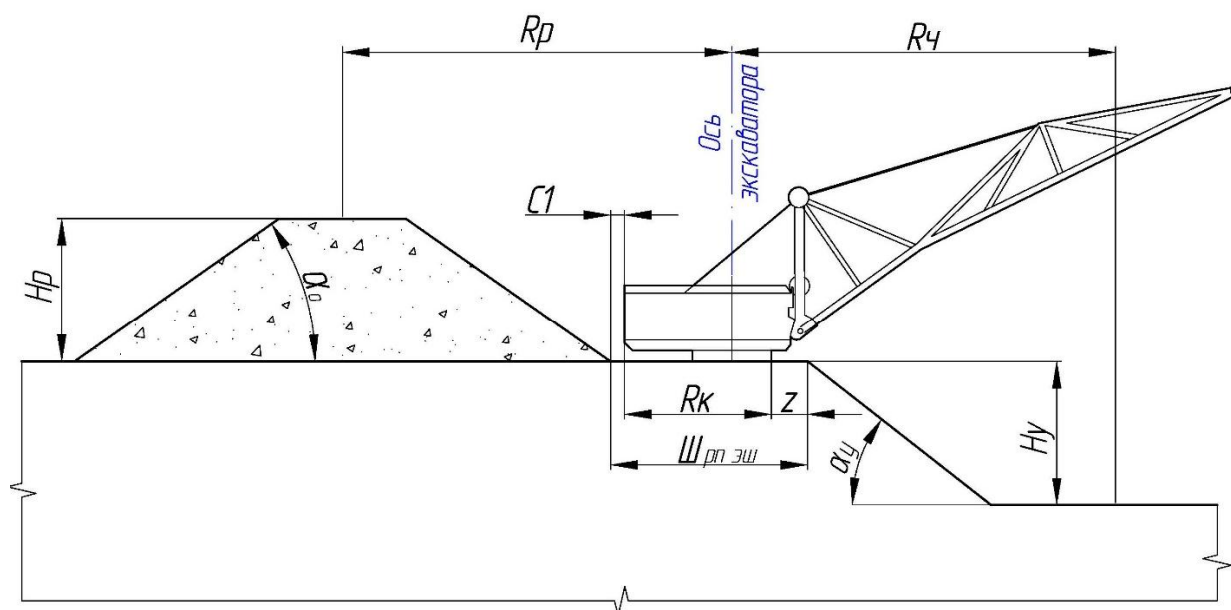


Рисунок 3.8 – Схема к определению минимальной ширины рабочей площадки при работе экскаватора типа «драглайн»

Значения минимальной ширины рабочей площадки при работе экскаватора типа «драглайн» для различных типов пород приведены в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Расчет минимальной ширины рабочей площадки при работе экскаватора типа «драглайн»

Наименование показателя	ЭШ 10/70
Тип породы	Четвертичные отложения
Ширина призмы возможного обрушения при высоте уступа 10,0/30,0 м	3,7/4,5
Ширина хода экскаватора, м	13,7
Радиус вращения хвостовой части экскаватора, м	15,0
Безопасное расстояние между хвостовой частью экскаватора и нижней бровкой уступа, м	1,0
<b>Расчетная ширина рабочей площадки при высоте уступа 10,0/30,0 м</b>	<b>26,6/27,4</b>
<b>Принимаемая ширина рабочей площадки при высоте уступа 10,0/30,0 м</b>	<b>27,0/27,5</b>

### 3.3.2.7 Ширина разрезной траншеи по дну

Необходимая ширина разрезной траншеи по дну ( $B_m$ , м) соответствует минимальной ширине площадки для маневрирования автосамосвала согласно СП 37.13330.2012 [19], с учетом обеспечения безопасности работ и размещения дополнительного оборудования. Минимальная ширина разрезной траншеи по дну определяется как:

$$B_m = B_{pa} + II + c_1, \quad (3.13)$$

где  $c_1$  – безопасное расстояние между автосамосвалом и нижней бровкой уступа в траншее, м (принимается  $c_1 = 1,5$  м).

При проходке разрезной траншеи высотой, превышающей высоту рабочего уступа, необходима организация полок улавливания и заградительных валов у каждого откоса. В данном случае ширина разрезной траншеи определяется по формуле:

$$B_m = 2 \cdot (b + d_{\text{вз}}) + B_{pa} + II, \quad (3.14)$$

где  $b$  – ширина полки улавливания камней ( $b = 5,7$  м), м;

$d_{\text{вз}}$  – ширина заградительного вала ( $d_{\text{вз}} = 2,7$  м), м.

Таблица 3.17 – Расчет минимальной ширины разрезной траншеи по дну

Наименование показателя	Значение			
	Volvo A40F (G)	Sany SKT105S	Komatsu HD785	Hitachi EH3500
Модель автосамосвала				
Радиус разворота автосамосвала, м	9,0	12,0	10,1	16,2
Минимальная ширина площадки для маневрирования автосамосвала, м	22,4	30,0	25,3	40,5
Безопасное расстояние между откосом уступа и автотранспортом, м	1,5	1,5	1,5	1,5
Полоса для размещения оборудования, м	6,0	6,0	6,0	6,0
Минимальная ширина рабочей площадки, м	29,9	37,5	32,8	48,0
Ширина полки улавливания, м	5,7	5,7	5,7	5,7
Ширина заградительного вала, м	2,7	2,7	2,7	2,7
Минимальная ширина рабочей площадки из условия обеспечения разворота автосамосвала, м	29,9	37,5	32,8	48,0
<b>Принятое значение минимальной ширины рабочей площадки, м</b>	<b>30,0</b>	<b>37,5</b>	<b>33,0</b>	<b>48,0</b>
Расчетное значение минимальной ширины рабочей площадки под одним высоким уступом, м	36,8	44,4	39,7	54,9
<b>Принятое значение минимальной ширины рабочей площадки под одним высоким уступом, м</b>	<b>37,0</b>	<b>44,5</b>	<b>40,0</b>	<b>55,0</b>
Расчетное значение минимальной ширины рабочей площадки под высоким уступом, м	45,2	52,8	48,1	63,3
<b>Принятое значение минимальной ширины рабочей площадки под высоким уступом, м</b>	<b>45,5</b>	<b>53,0</b>	<b>48,5</b>	<b>63,5</b>

### 3.3.3 ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

#### 3.3.3.1 Общие положения

Расчет параметров буровзрывных работ (далее БВР) выполнен в соответствии с требованиями ФНП «Правила безопасности при взрывных работах» [20], «Технические правила ведения взрывных работ на дневной поверхности» [21] и «Методическое руководство по выбору схем ведения взрывных работ на карьерах с учетом физико-механических свойств пород и использования средств механизации» [22], с учетом опыта ведения буровзрывных работ на разрезах Кузбасса, исходя из горнотехнических и геологических условий отрабатываемого месторождения, принимаемого в проектной документации оборудования, а также с учетом определенных требований по крупности дробления и разлету кусков горной массы при массовых взрывах.

В настоящее время на открытых горных работах участка «Щербиновский» подготовка коренных пород к выемке осуществляется буровзрывным способом.

На момент начала проектирования рельеф в лицензии (КЕМ 01931 ТЭ) частично нарушен горными работами, характеризующийся наличием выработок и отвалов вскрышных пород. Основные горные работы на момент начала проектирования сосредоточены южной части карьерной выемки (между разведочными линиями 7 р. л. и 8` р. л.). Карьерная выемка вскрыта до гор. 160 м.

Взрывные работы производятся собственными силами. Лицензия №ВМ-00-017307 от 14 февраля 2019 года (приложение Г).

Заряжание скважин производится специальными зарядными машинами, патронированных ВВ – вручную.

Для бурения взрывных скважин разрез применяет буровые станки вращательного принципа действия. Скважины имеют следующие параметры:

- диаметр скважин – 0,200, 0,216, 0,230, 0,250;
- глубина скважин – до 13,6 м;
- угол наклона скважин к горизонту – 60, 75, 90°град;

Взрывные работы на участке открытых горных работ производятся с применением взрывчатых веществ (ВВ):

- Гранулит (М, НП, МК);
- НПГМ марки 100, НПГМ марки 70 НПГМ марки 50.
- Гранулит «ГЕЛЕГРАН»
- Гранулит РД
- РПГМ-100, РПГМ ПС-СХ-120
- Сибирит-1200, Сибирит ПСМ-7500 марка Г

В качестве средств инициирования (СИ) применяются:

- неэлектрические системы инициирования (НСИ) – ИСКРА, Эдилин, Коршун, Rionel;
- Детонирующий шнур;
- промежуточные детонаторы применяются патронированные эмульсионные взрывчатые вещества НПГМ-П, Бластит, Нитронит П- марка «С».

Настоящей проектной документацией в качестве основной системы инициирования принимается электронная, как наилучшая доступная технология рекомендованная ИТС 37-2017 [23] и ИТС 16-2016 [24]. Заряжание производится специальными зарядными машинами. Для механизированного заряжания гранулированных ВВ используются машины МЗ-ЗБ. Для заряжания эмульсионных




взрывчатых веществ применяются смесительно-зарядные машины МЗУ-14. В настоящей проектной документации принимаются основные параметры БВР, которые впоследствии должны быть учтены и скорректированы специалистами.

### 3.3.3.2 Бурение взрывных скважин

В настоящей проектной документации предусматривается бурение скважин станками EPIROC (Atlas Copco) DML-1200 Revathi C650DH Барс-БС215.

Технические характеристики буровых станков представлены в таблице 3.18.

Таблица 3.18 – Технические характеристики буровых станков

Наименование показателя	Значение	Общий вид
EPIROC (Atlas Copco) DML-1200		
Диаметр долота, мм	0,149-0,270	
Максимальная глубина бурения, м	54,8	
Направление бурения к вертикали, град	0-30	
Длина штанги/ход непрерывной подачи, м	9,1	
Частота вращения долота, об/мин	161	
Осевое усилие подачи, кН	267	
Эксплуатационная масса станка, т	80	
Revathi C650DH		
Диаметр долота, мм	0,200-0,229	
Максимальная глубина бурения, м	36,0	
Направление бурения к вертикали, град	0-30	
Длина штанги/ход непрерывной подачи, м	9,0	
Частота вращения долота, об/мин	140	
Осевое усилие подачи, кН	222	
Эксплуатационная масса станка, т	44,9	
Барс-БС215		
Диаметр долота, мм	0,190-0,230	
Максимальная глубина бурения, м	45,0	
Направление бурения к вертикали, град	0-30	
Длина штанги/ход непрерывной подачи, м	9,0	
Частота вращения долота, об/мин	110	
Осевое усилие подачи, кН	276	
Эксплуатационная масса станка, т	50,0	

Сведения о сертификатах и/или декларациях соответствия техническим регламентам принятых буровых станков представлены в таблице 3.19.



Таблица 3.19 – Сведения о сертификатах и/или декларациях соответствия техническим регламентам принятых буровых станков

Изготовитель	Модель оборудования	Номер сертификата или декларации соответствия	Орган по сертификации (номер аттестата аккредитации)	Дата окончания действия
Atlas Copco	Atlas Copco DML 1200	ЕАЭС RU C-US. АБ61. В.00101/19	ООО «ПРОМСЕРТИЮГ» (RA.RU.10АБ61)	до 03.02.2025 г.
Revathi C650DH	Revathi C650DH	ЕАЭС RU C-IN.НВ73. В.00901/23	ООО «СТРОЙТЕХЭКСПЕРТ» RA.RU.11НВ73	до 10.08.2028 г.
Копейский машзавод	Барс БС215	ЕАЭС RU C- RU.МШ04. В.00179/20	НАО «НЦ ВОСТНИИ» RA.RU.11МШ04	до 24.11.2025 г.

Принятое оборудование, представленное в таблице 3.18, может быть заменено на аналогичное оборудование других марок, имеющее сертификаты и/или декларации соответствия техническим регламентам.

Расчет производительности бурового станка выполнен в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности» [25] и представлен в таблице 3.20.

Необходимое количество буровых установок на каждый год отработки представлено в календарном плане ведения горных работ (таблица ).

Таблица 3.20 – Расчет производительности буровых станков

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение		
Модель оборудования	-	EPIROC (Atlas Copco) DML-1200	Revathi C650DH	Барс-БС215
Тип пород	-	Коренные	Коренные	Коренные
Осевое усилие подачи	кН	272,0	222,0	276,0
Частота вращения долота	1/с	2,7	2,9	1,8
Длина скважины	м	11,0	11,0	11,0
Категория по буримости	-	12	12	12
Предел прочности породы на сжатие	МПа	80	80	80
Предел прочности породы на растяжение	МПа	15	15	15
Предел прочности породы на сдвиг	МПа	17,3	17,3	17,3
Плотность породы	т/м <sup>3</sup>	2,50	2,50	2,50
Относительный показатель трудности бурения	-	8,6	8,6	8,6
Техническая скорость бурения	м/мин	0,547	0,489	0,382
Время вспомогательных операций на 1 м бурения:	мин	0,91	0,91	0,91
- подготовка одного переезда	мин	1,50	1,50	1,50
- один переезд	мин	0,40	0,40	0,40
- наращивание штанги	мин	1,80	1,80	1,80
- осмотр и продувка скважины	мин	1,10	1,10	1,10
- подъем и разборка бурового става	мин	2,40	2,40	2,40
- осмотр и продувка долота	мин	1,00	1,00	1,00
Рабочее время смены	-	-	-	-
- продолжительность смены	мин	720	720	720
- подготовительно-заключительные операции	мин	45	45	45
- время на личные надобности	мин	15	15	15
- время на отдых и обед	мин	30	30	30
- время чистой работы	мин	630	630	630
Количество смен в сутки	смен	2	2	2
Количество суток в год:	-	-	-	-
- работы участка	сут	365	365	365
- простоев бурового станка в ремонтах и ТО	сут	29	29	29
- перегонов и простоев без рабочей площадке	сут	20	20	20
- чистой работы бурового станка	сут	316	316	316
<b>Производительность:</b>	-	-	-	-
- сменная	пог. м/смен	<b>230</b>	<b>213</b>	<b>179</b>
- суточная	пог. м/сут	<b>460</b>	<b>426</b>	<b>358</b>
- годовая	тыс. пог. м/год	<b>145</b>	<b>135</b>	<b>113</b>

Форма сетки скважин зависит от направления основных трещин в массиве и крепости пород. Шахматная сетка скважин принимается для условий, когда основные системы трещин расположены параллельно или перпендикулярно к ли-

нии откоса уступа. Прямоугольная сетка скважин принимается, если ориентировка трещин близка к  $45^\circ$ . Допускается применение как прямоугольной, так и шахматной сетки скважин.

В зависимости от принятой сетки, выбирается схема перемещения бурового станка (рисунки 3.9-3.10).

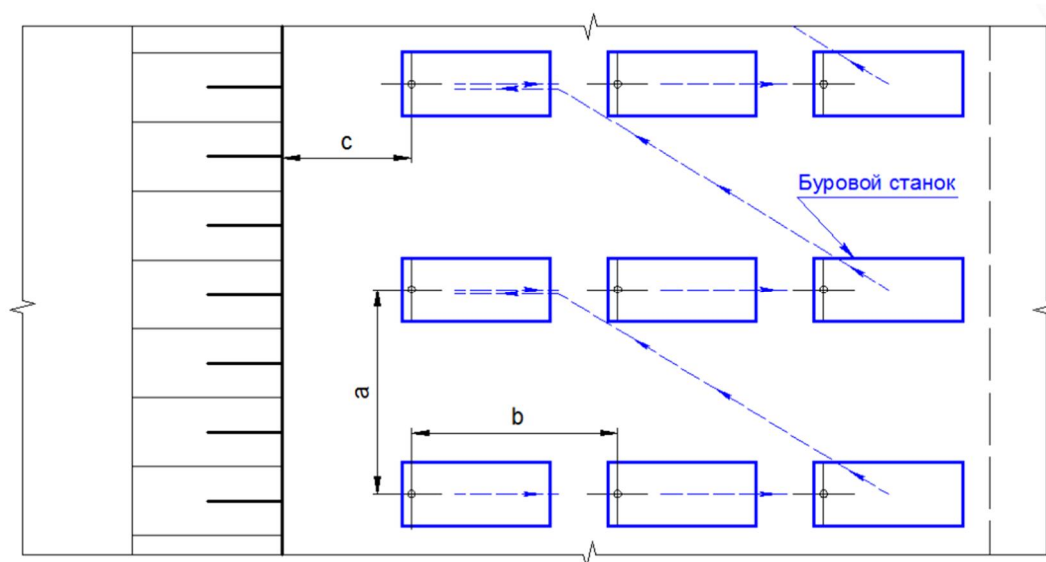


Рисунок 3.9 – Прямоугольная сетка скважин. Поперечно-возвратная схема перемещения бурового станка

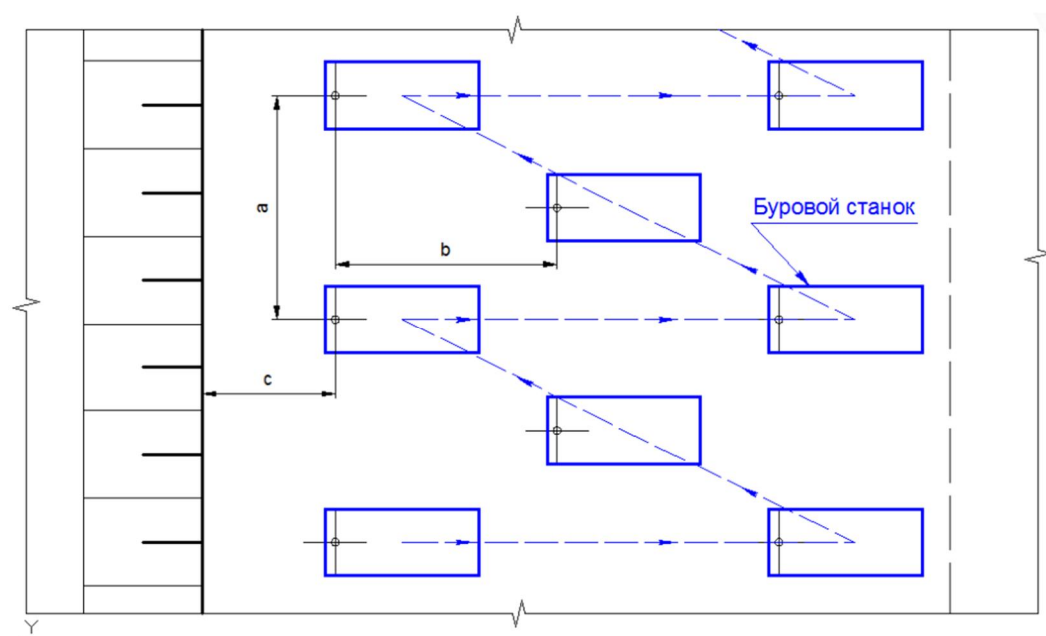


Рисунок 3.10 – Шахматная сетка скважин. Поперечно-диагональная схема перемещения бурового станка

Представленные схемы обустройства блоков обеспечивают в данных условиях минимальные затраты на маневры и перемещения, а также безопасное ведение буровых работ.

Угол наклона скважин к горизонту зависит от свойств взрываемого массива горных пород и высоты рабочего уступа. В зависимости от конкретных горно-геологических и горнотехнических условий, возможно применение скважин с углами наклона 60, 75 и 90° град к горизонту.

### **3.3.3.3 Характеристика применяемых взрывчатых веществ материалов**

В настоящей проектной документации приняты марки взрывчатых веществ (ВВ) для подготовки вскрышных пород представлены в таблице 3.21.

Таблица 3.21 – Характеристики применяемых ВВ

Наименование ВВ	Плотность ВВ, кг/м³	Переводной коэффициент	Для обводненных скважин
НПГМ 100, НПГМ 70	1,25	1,25	да
НПГМ 50	1,24	1,17	да
Гранулит (М, НП, МК)	0,95	0,95	-
Гранулит (М, НП, МК)	0,95	1,15	-
Гранулит «ГЕЛЕГРАН», Гранулит РД	0,95	1,11	-
РПГМ-100, РПГМ ПС-СХ-120	1,2	1,25	да
Сибирит-1200, Сибирит ПСМ-7500 Г	1,2	1,3	да

Возможно применение и других типов ВВ, разрешенных Ростехнадзором для производства взрывных работ на открытых горных работах, в соответствии с руководствами по применению данных типов ВВ. Все типы применяемых ВВ должны быть включены в типовой проект ведения БВР, с соответствующими расчетами.

Для механизированного заряжания гранулированных ВВ используются машины МЗ-ЗБ. Для заряжания эмульсионных взрывчатых веществ применяются смесительно-зарядные машины МЗУ-14. Возможно применение другой зарядной техники, допущенной к применению Ростехнадзором. Технические характеристики зарядных машин представлены в таблице 3.22.

Таблица 3.22 – Технические характеристики зарядных машин

Наименование показателя	Значение	
Модель зарядной машины	МЗ-3Б	МЗУ-14
Грузоподъемность, т	15	14
Производительность (паспортная), кг/мин	500	250
Подача ВВ в скважину	Шнеком	Насосом
Масса (без ВМ), т	12,0	18,6

Для инициирования ВВ настоящей проектной документацией предусматриваются:

- неэлектрические системы инициирования (НСИ) – ИСКРА, Эдилин, Коршун, Rionel;
- Детонирующий шнур;
- промежуточные детонаторы применяются патронированные эмульсионные взрывчатые вещества НПГМ-П, Бластит, Нитронит П- марка «С».

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

### 3.3.3.4 Схема взрывной сети

Для обеспечения необходимой ширины развала на участке открытых горных работ разреза, принято использование диагональной схемы инициирования поверхностной взрывной сети.

Диагональная схема инициирования обеспечивает промежуточное значение ширины развала взорванной горной массы. В настоящей проектной документации для расчета основных параметров БВР при использовании экскаваторов на погрузке вскрыши в автотранспорт принимается диагональная схема инициирования поверхностной взрывной сети с использованием неэлектрических систем инициирования, с интервалами замедления 67 мс между рядами и 42 мс между

скважинами в рядах (рисунок 3.11-3.13). Поперечная схема (рисунок 3.14-3.16) обеспечивает минимальное значение ширины развала взорванной горной массы.

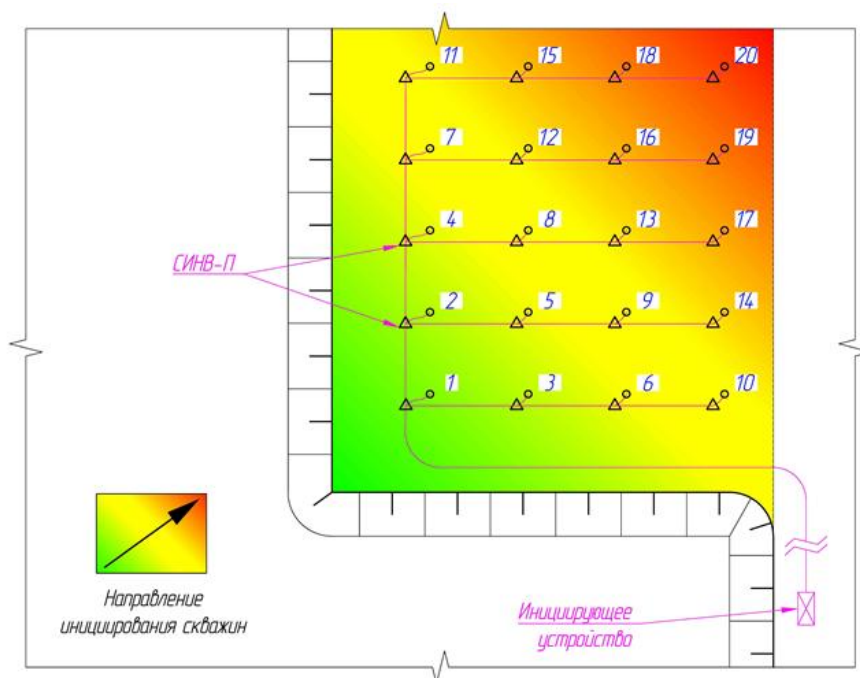


Рисунок 3.11 – Диагональная схема монтажа поверхностной взрывной сети при применении неэлектрической системы инициирования

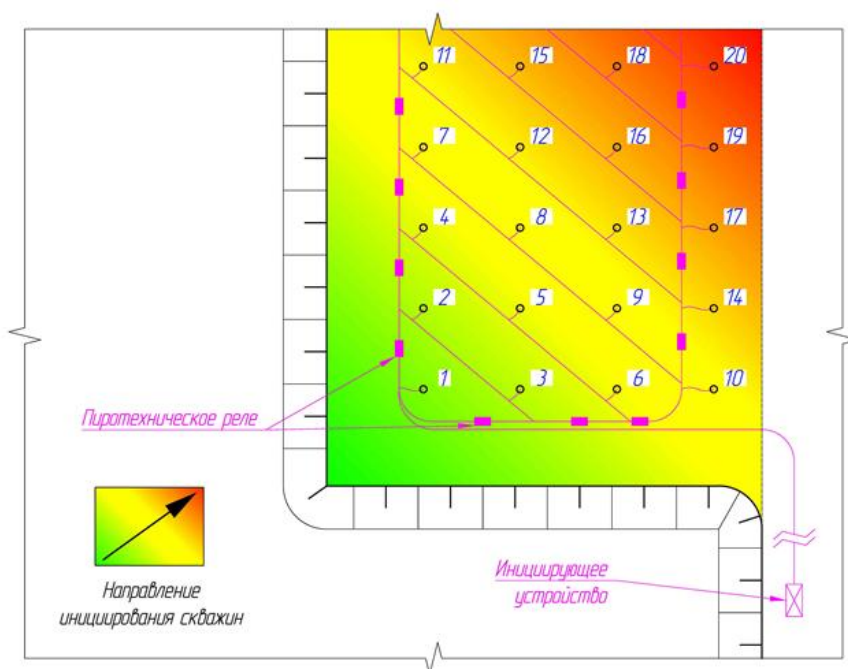


Рисунок 3.12 – Диагональная схема монтажа поверхностной взрывной сети при применении детонирующего шнура

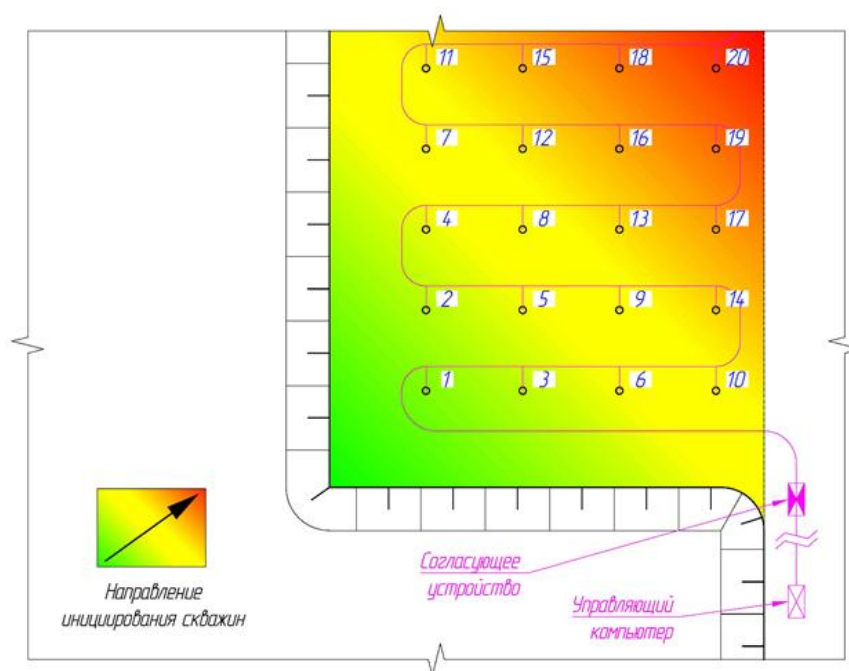


Рисунок 3.13 – Диагональная схема монтажа поверхностной взрывной сети при применении электронной системы инициирования

В зависимости от технологических особенностей отработки подготавливаемого блока, возможно применение других схем монтажа взрывной сети.

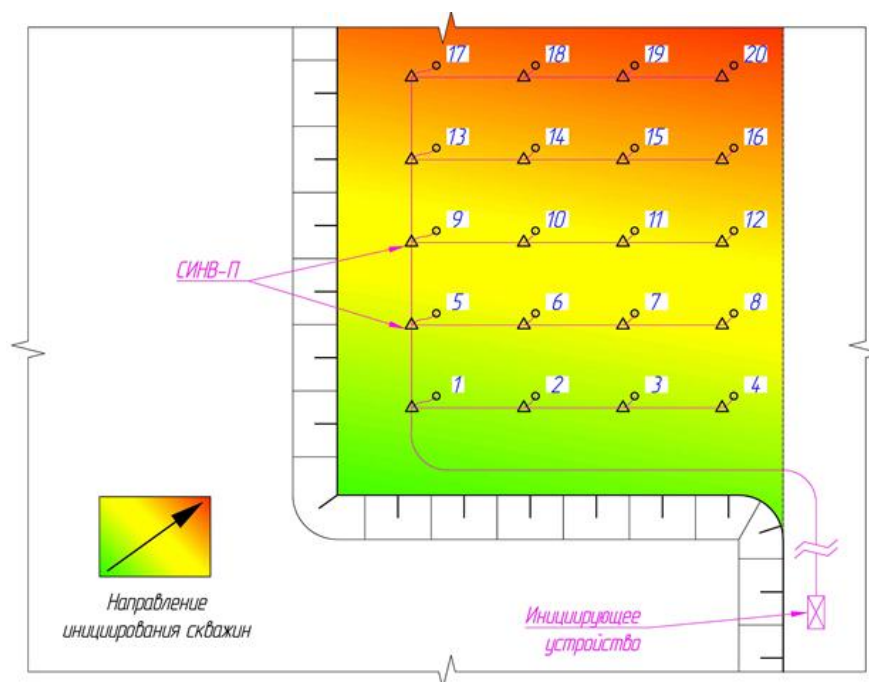


Рисунок 3.14 – Поперечная схема монтажа поверхностной взрывной сети при применении неэлектрической системы инициирования

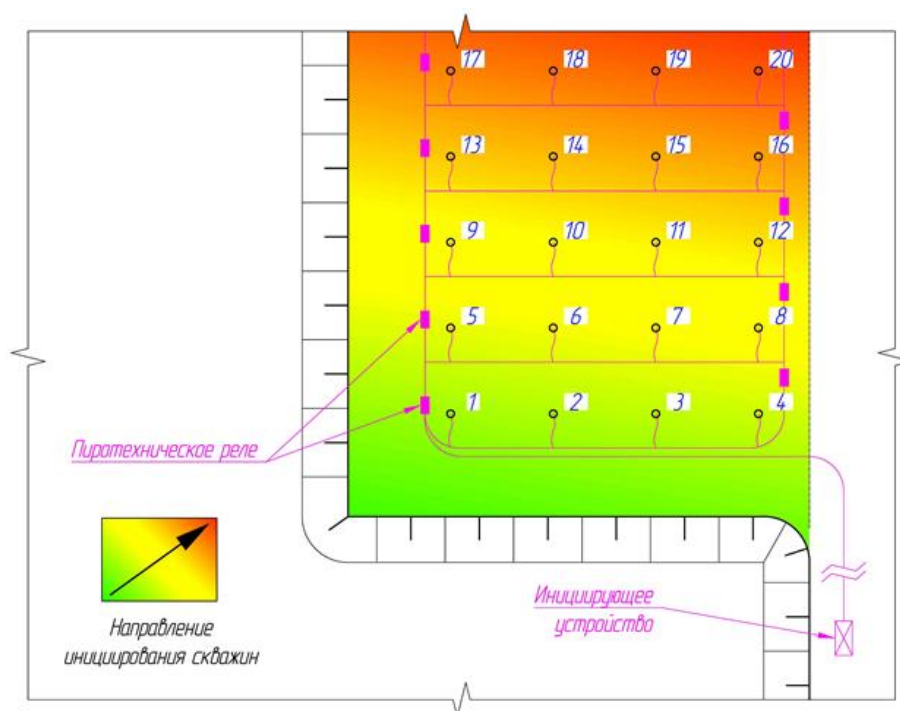


Рисунок 3.15 – Поперечная схема монтажа поверхностной взрывной сети при применении детонирующего шнура

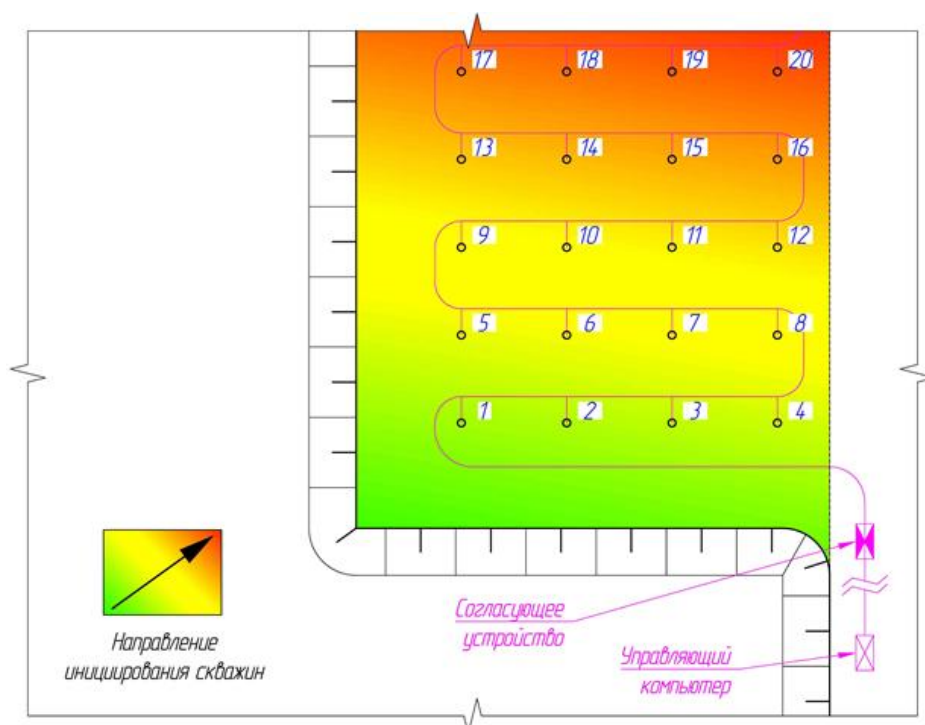


Рисунок 3.16 – Поперечная схема монтажа поверхностной взрывной сети при применении электронной системы инициирования



Кроме перечисленных выше схем инициирования поверхностной взрывной сети возможно применение врубовой и 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.

### **3.3.3.5 Конструкция скважинного заряда**

При ведении взрывных работ предусматривается применение как сплошных, так и рассредоточенных скважинных зарядов. В зависимости от конкретных геологических и гидрогеологических условий массива, сплошной скважинный заряд может быть простым, либо состоять из комбинации нескольких взрывчатых веществ. В состав простых зарядов входят ВВ одной марки и промежуточный детонатор.

Комбинированные сплошные заряды применяются в слабообводненных скважинах и формируются из ВВ различных марок и промежуточных детонаторов. Нижняя часть скважины, заполненная водой, заряжается водостойчивым ВВ, а остальная часть неводостойчивым. Также комбинированные сплошные заряды могут применяться при взрывании массива, сложенного различными по крепости породами.

Инициирование зарядов сплошной конструкции может производиться прямым (верхним), обратным (нижним) и встречным (дублирующим) инициированием.

С целью уменьшения зоны нерегулируемого дробления могут применяться рассредоточенные скважинные заряды. Рассредоточение скважинного заряда производится инертным промежутком с заполнением воздухом, водой или буровым штыбом.

Основные конструкции скважинных зарядов приведены на рисунке 3.17, также возможно применение зарядов других конструкций в том числе с использованием рукавов, скважинных затворов, универсальных запирающих устройств и других специальных устройств.

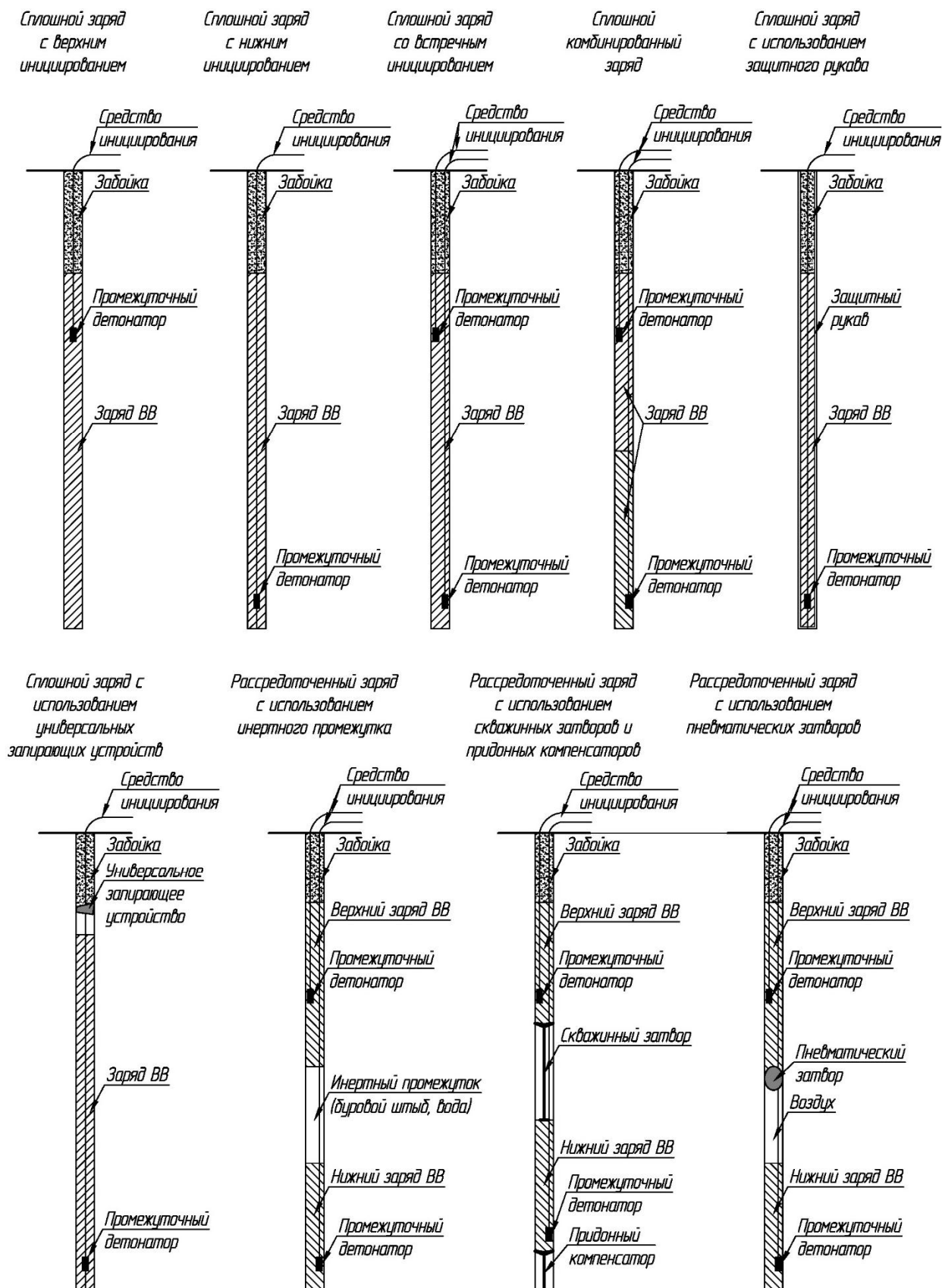


Рисунок 3.17 – Основные конструкции скважинных зарядов

### 3.3.3.6 Требования к крупности дробления горной массы

Производительность горнотранспортного оборудования напрямую зависит от качества взрывной подготовки массива. Качество взрывной подготовки вскрыши характеризуется средним диаметром куска взорванной породы, коэффициентом разрыхления и выходом негабарита.

Допустимый максимальный размер кусков взорванной породы ( $l_{max}$ ) принимается исходя из вместимости ковша экскаватора

$$l_{max} \leq 0,75 \cdot \sqrt[3]{E}, \quad (3.15)$$

где  $E$  – вместимость ковша экскаватора, м<sup>3</sup>.

Все куски взорванной породы, размерами более допустимого, для каждого экскаватора, следует считать негабаритными кусками, требующими вторичного дробления.

Доля взорванного горного массива с размером куска, превышающим габариты ковша экскаватора определяется по формуле

$$\varphi = 0,53 \cdot \left( \frac{l_{max}}{d_{cp}} \right)^5 - \left( \frac{l_{max}}{d_{cp}} \right)^4$$

где  $d_{cp}$  – средний диаметр куска взорванной горной массы, м

Исходя из моделей принятых экскаваторов, максимально допустимый размер куска взорванной горной массы и выход негабаритов в настоящей проектной документации принимается согласно таблице 3.23.

Таблица 3.23 – Максимально допустимый размер куска взорванной породы

Модель экскаватора	Объем ковша, м <sup>3</sup>	Допустимый размер куска взорванной горной массы
Komatsu PC400	1,9	1,01
Sany SY415H	2,2	1,02
Komatsu PC500	2,5	1,02
Komatsu PC800	4,5	1,22
Hitachi EX1200	5,8	1,35
Sany SY980	6,1	1,37
Komatsu PC1250	6,7	1,41
Sany SY1250H	7,0	1,43
Liebherr 9150	8,8	1,55
Hitachi EX2600	17,0	1,91
Hitachi EX3600	22,0	2,10
ЭКГ-12	12,0	1,72
ЭШ 10/70	13,0	1,64

### 3.3.3.7 Основные параметры бвр

Основные параметры БВР рассчитаны на основании исходных данных, для наиболее характерных условий и физико-механических свойств пород в границах ведения горных работ. Исходные данные для дальнейших расчетов представлены в таблице 3.24.

Таблица 3.24 – Исходные данные для расчета параметров БВР

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Тип породы	-	Коренные
Принятый предел прочности пород на сжатие	МПа	80
Средний диаметр естественной отдельности в массиве	м	1,6
Высота уступа	м	10,0
Угол откоса уступа	град	64
Угол наклона скважин	град	60/75/90
Принятый диаметр скважины	м	0,200/0,216/0,230/0,250
Схема инициирования взрывной сети	-	диагональная
Интервалы замедления при диагональной схеме КЗВ:	мс	-
- между скважинами в ряду	-	42
- между рядами скважин	-	67
Примечание – принятые марки взрывчатых веществ (ВВ) для подготовки вскрышных пород представлены в таблице 3.21		

Расчет основных параметров БВР для сухих и обводненных скважин представлен в таблицах 3.25. Расчет произведен по типу применяемого ВВ Гранулит (М, НП, МК) для экскаватора Komatsu PC 400.

Таблица 3.25 – Расчет основных параметров БВР для сухих и обводненных скважин

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	
Модель экскаватора	-	Komatsu PC 400	
Вместимость ковша экскаватора	м³	1,9	
Тип пород	-	Коренные	
Угол наклона скважин к горизонту	град	90	
Количество рядов скважин	шт	4	
Высота столба воды в скважине	м	-	3,0
Объем горной массы, взрывающей за взрыв	м³	80000	
Рациональная степень взрывного дробления	-	2,26	2,1
Средний диаметр куска после взрыва	м	0,71	0,76
Максимальный размер габаритного куска	м	0,93	
Удельный расход ВВ	кг/м³	0,85	0,74
Расстояние между скважинами в ряду	м	5,0	6,0
Расстояние между рядами скважин	м	6,0	6,0
Расстояние от верхней бровки до первого ряда	м	2,0	
Линия сопротивления по подошве	м	6,9	
Параметры скважин:	-		
- длина перебура	м	1,0	
- длина забойки	м	3,3	
- длина колонки заряда	м	7,7	
- длина скважины	м	11,0	
Вместимость 1 м скважины	кг/м	34,8	45,8
Масса скважинного заряда	кг	268,0	352,7
Дальность взрывного перемещения породы	м	15,7	14,5
Ширина буровзрывной заходки по целику	м	25,0	
Ширина развала взорванной горной массы	м	41,0	38,0
Максимальная высота развала	м	10,9	10,7
Количество скважин на блоке	шт	240	212
Расход ВВ на взрываемый блок	кг	64320,0	74772,4
Коэффициент разрыхления в развале	-	1,39	

Объем взрываемого блока и расход ВВ на взрываемый блок определяются с учетом воздействия на окружающую среду. Максимальный принятый объем блока, а также расход ВВ на взрываемый блок представлены в таблице 3.26.

Таблица 3.26 – Максимальный размер блока и расход ВВ

Предел прочности пород на сжатие, МПа	Тип ВВ	Максимальный принятый размер блока, тыс. м <sup>3</sup>	Максимальный принятый расход ВВ на блок, тыс. м <sup>3</sup>
137	НПГМ 100, НПГМ 70	300000	484270,0
	НПГМ 50	300000	480320,0
	РПГМ-100, РПГМ ПС-СХ-120	300000	500650,0
	Сибирит-1200, Сибирит ПСМ-7500 Г	300000	525456,0
	Гранулит (М, НП, МК)	300000	396100,0
	Гранулит (М, МК, НП)	300000	433380,0
	Гранулит «ГЕЛЕГРАН» Гранулит РД	300000	415740,0

Настоящей проектной документацией принимаются основные параметры БВР, которые впоследствии должны быть уточнены 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.

### 3.3.3.8 Безопасные расстояния при производстве массовых взрывов

Расчеты безопасных расстояний по разлету отдельных кусков породы, сейсмическому и ударно-воздушному действию волн при массовых взрывах выполнены в соответствии ФНП «Правила безопасности при взрывных работах» [20]. Расчет безопасных расстояний при производстве массовых взрывов представлен в таблице 3.27. Для расчета принят экскаватор Hitachi EX3600.

Таблица 3.27 – Параметры БВР для определения безопасных расстояний

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	
Тип применяемого ВВ	-	Гранулит (М, НП, МК)	НПГМ 100, НПГМ 70
Вместимость ковша экскаватора	м³	22,0	22,0
Объем горной массы, взрывающей за взрыв	м³	300000	300000
Рациональная степень взрывного дробления	-	4,07	3,74
Диаметр среднего разрушенного куска	м	0,6	0,7
Допустимый максимальный размер кусков	м	2,10	2,10
Расчетный удельный расход применяемого ВВ	кг/м³	1,33	1,68
Расстояние между скважинами в ряду	м	5,5	5,5
Расстояние между рядами скважин	м	6,5	7,0
Расстояние от верхней бровки до первого ряда	м	4,0	4,0
Линия сопротивления по подошве уступа	м	6,2	6,2
Параметры скважин:	-	-	-
- длина перебура	м	2,1	2,1
- длина забойки	м	2,5	2,5
- длина колонки заряда	м	2,5	2,5
- длина скважины	м	12,5	12,5
Вместимость скважины	кг/м	46,6	61,3
Масса скважинного заряда	кг	466,0	613,0
Ширина буровзрывной заходки по целику	м	64,5	69,0
Ширина развала взорванной породы	м	81,0	84,0
Максимальная высота развала	м	12,7	12,2
Количество скважин на блоке	шт	850	790
Расход ВВ на взрывающийся блок	кг	396100,0	484270,0
Расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы (расчетное)	м	558	558
<b>Расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы (принятое)</b>	м	<b>600</b>	<b>600</b>
<b>Опасное расстояние по разлету отдельных кусков породы в сторону уклона косогора (принятое)</b>	м	<b>700</b>	<b>700</b>
Расстояние, на котором колебания грунта становятся безопасными для зданий и сооружений (расчетное)	м	511	834
<b>Расстояние, на котором колебания грунта становятся безопасными для зданий и сооружений (принятое)</b>	м	<b>550</b>	<b>850</b>
Расстояние, безопасное по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения (расчетное)	м	599	687
<b>Расстояние, безопасное по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения (принятое)</b>	м	<b>600</b>	<b>700</b>

Принимаемое значение безопасного расстояния при производстве массовых взрывов составляет: по разлету отдельных кусков породы – 600 м; по сейсмическому воздействию на здания и сооружения – 550 (850) м; по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения – 600 (700) м.

### **3.3.3.9 Ведение взрывных работ вблизи нефтепровода**

В зоне ведения взрывных работ попадает нефтепровод, располагающийся на расстояние до 220 метров в южном направлении от карьерной выемки. Основными поражающими факторами негативного воздействия на нефтепровод, в соответствии с п. 845 ФНП «Правила безопасности при взрывных работах» [26], будут являться сейсмическое воздействие и разлет кусков горной породы.

Безопасное расстояние при БВР согласно расчету, представленному в разделе 3.3.3.8, при взрывании пород максимальной крепости по шкале М.М. Протодьяконова составляет 900 м. Поэтому ведение БВР в зоне нефтепровода (на расстоянии менее 900 м до охранной зоны нефтепровода) возможно производить только при условии выполнении мероприятий, уменьшающих поражающие факторы взрыва и уменьшающие безопасные расстояния при ведении взрывных работ.

Снижение воздействия поражающих факторов взрыва и уменьшение безопасных расстояний при БВР может быть достигнуто за счет выполнения следующих мероприятий:

- уменьшения массы скважинного заряда (достигается путем уменьшения диаметра скважин и высоты взрываемого уступа);
- применение только эмульсионных ВВ;
- уменьшения массы единовременно взрываемого заряда (применение электронных систем инициирования, обеспечивающих поскважинное взрывание зарядов с замедлением не менее 20 мс);
- применения опережающего контурного взрывания со стороны охраняемого объекта для формирования трещин в массиве вдоль контурного ряда, что дает эффект гашения колебаний грунта в направлении объекта и способствует осушению массива;
- полной забойки скважин, инициирования блока от охранного объекта;
- на стадии разработки проекта на массовый взрыв параметры БВР принимать с учетом минимальных расстояний по разлету кусков породы;



- взрывание массива со сниженным уд. расходом ВВ и отработка уступа экскаватором и бульдозером-рыхлителем (или гидромолотом);
- буровзрывные работы необходимо производить выборочно, с учетом рассчитанных опасных зон влияния на технические сооружения и людей.

Основным способом, снижающим безопасные расстояния, является уменьшения массы единовременно взрываемого заряда, которое достигается путем уменьшения диаметра скважин, высоты уступа, величины заряда в скважине, т.е. уменьшение уд. расхода ВВ на блок. Расчет безопасных расстояний производился:

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

Расчет параметров БВР и безопасных расстояний при ведении взрывных работ вблизи охраняемых объектов представлен в таблицах 3.28-3.33

Расчет безопасных расстояний по разлету отдельных кусков породы в условиях превышения верхней отметки взрываемого участка над участками границы опасной зоны не производился т.к. охраняемый объект (нефтепровода) при ведении взрывных работ будет располагаться выше взрываемого блока.

Таблица 3.28 – Расчет параметров БВР и безопасных расстояний при ведении взрывных работ вблизи охраняемых объектов диаметр скважины 0,200 м, ВВ Гранулит (М, НП, МК)

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Наименование пород	-	Коренные										
Модель экскаватора		Komatsu PC400	Sany SY415H	Komatsu PC500	Hitachi EX1200	Sany SY980	Komatsu PC1250	Sany SY1250H	Liebherr R 9150	ЭКГ-12	Hitachi EX2600	Hitachi EX3600
Тип экскаватора	-	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭКГ	ЭГО	ЭГО
Вместимость ковша экскаватора	м³	1,9	2,2	2,5	5,8	6,1	6,7	7,0	8,8	12,0	17,0	22,0
Высота уступа	м	5										
Угол откоса рабочего уступа	град.	64,0										
Ширина призмы возможного обрушения	м	1,2										
Угол наклона скважин к горизонту	град.	75										
Наличие перебура и недобура	-	перебур										
Предел прочности пород на сжатие (среднее значение)	МПа	80,0										
Количество рядов скважин	шт.	4										
Плотность ВВ	т/м³	0,95										
Переводной коэффициент ВВ	-	0,95										
Средства инициирования	-	НСИ										
Схема инициирования взрывной сети	-	диагональная										
Замедление между скважинами	мс	42										
Замедление между рядами	мс	67										
Объем горной массы, взрываемой за взрыв	м³	80000				120000				180000		
Расчетные параметры												
Коэффициент схемы взрывания	-	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Средний диаметр естественной отдельности	м	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Рациональная степень взрывного дробления	-	2,26	2,24	2,23	2,16	2,16	2,15	2,14	2,12	1,99	2,07	2,05
Средний диаметр куска после взрыва	м	0,71	0,71	0,72	0,74	0,74	0,74	0,75	0,75	0,81	0,77	0,78
Максимальный размер габаритного куска для экскаватора	м	0,93	0,98	1,02	1,35	1,37	1,41	1,43	1,55	1,72	1,93	2,10
Удельный расход эталонного ВВ	кг/м³	0,79	0,78	0,77	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,62	0,67	0,65
Проектный удельный расход эталонного ВВ (с учетом обводнения скважин)	кг/м³	0,79	0,78	0,77	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,62	0,67	0,65
Удельный расход применяемого ВВ	кг/м³	0,75	0,74	0,73	0,69	0,69	0,68	0,68	0,67	0,59	0,63	0,62
Коэффициент сближения скважин	-	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Расстояние между скважинами в ряду	м	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	4,5
Расстояние между рядами скважин	м	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0
Минимальное 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	2,0	2,0	2,0
Расстояние от верхней бровки уступа до первого ряда скважин	м	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Минимальная линия сопротивления по подошве уступа (по условию безопасности)	м	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Максимально преодолеваемая линия сопротивления по подошве уступа	м	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Линия сопротивления по подошве уступа	м	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Параметры скважин:												
- длина забойки	м	4,3	4,3	4,3	4,1	4,3	4,0	4,1	4,0	4,3	4,1	4,0
- длина перебура	м	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
- длина колонки заряда	м	1,9	1,9	1,9	2,2	1,9	2,2	2,2	2,2	1,9	2,2	2,2
Коэффициент заполнения скважин зарядом сплош. конструкции	-	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4
- длина скважины	м	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
- вместимость 1м скважины	кг	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8

Продолжение таблицы 3.28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
- масса скважинного заряда	кг	55,4	55,4	55,4	64,7	55,4	64,7	64,7	64,7	55,4	64,7	64,7
Максимальная дальность взрывного перемещения горной массы от первого ряда скважин	м	6,4	6,4	6,4	7,1	6,4	7,1	7,1	7,1	5,7	6,3	6,3
Начальная скорость кусков	м/с	23,6	23,6	23,6	23,4	23,6	23,4	23,4	23,4	22,0	21,7	21,7
Высота откольной зоны над подошвой уступа	м	0,4	0,4	0,4	0,6	0,4	0,6	0,6	0,6	0,4	0,6	0,6
Ширина буровзрывной заходки	м	16,0	16,0	16,0	19,0	16,0	19,0	19,0	19,0	16,0	19,0	19,0
Ширина развала взорванной горной массы	м	22,0	22,0	22,0	26,0	22,0	26,0	26,0	26,0	21,0	25,0	25,0
Коэффициент разрыхления породы в развале	-	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,38	1,38	1,38
Количество скважин на блоке	шт.	1 000	1 000	1 000	1 264	1 500	1 264	1 264	1 896	2 000	1 684	1 684
Расход ВВ на взрываемый блок	кг	55400,0	55400,0	55400,0	81780,8	83100,0	81780,8	81780,8	122671,2	110800,0	108954,8	108954,8
Объем бурения на блок	пог. м.	6200,0	6200,0	6200,0	7836,8	9300,0	7836,8	7836,8	11755,2	12400,0	10440,8	10440,8
Выход горной массы с 1 пог. м. скважины	м³	12,9	12,9	12,9	15,3	12,9	15,3	15,3	15,3	14,5	17,2	17,2
Расчет безопасных расстояний при производстве массовых взрывов												
Безопасное расстояние для людей по разлету отдельных кусков породы (принимаемое)	м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Безопасное расстояние по сейсмическому воздействию (принимаемое)	м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Безопасное расстояние по действию ударно-воздушной волны (принимаемое)	м	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Таблица 3.29 – Расчет параметров БВР и безопасных расстояний при ведении взрывных работ вблизи охраняемых объектов диаметр скважины 0,200 м, ВВ Гранулит (М, МК, НП)

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Наименование пород	-	Коренные										
Модель экскаватора		Komatsu PC400	Sany SY415H	Komatsu PC500	Hitachi EX1200	Sany SY980	Komatsu PC1250	Sany SY1250H	Liebherr R 9150	ЭКГ-12	Hitachi EX2600	Hitachi EX3600
Тип экскаватора	-	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭКГ	ЭГО	ЭГО
Вместимость ковша экскаватора	м³	1,9	2,2	2,5	5,8	6,1	6,7	7,0	8,8	12,0	17,0	22,0
Высота уступа	м	5,0										
Угол откоса рабочего уступа	град.	64,0										
Ширина призмы возможного обрушения	м	1,2										
Угол наклона скважин к горизонту	град.	75										
Наличие перебура и недобура	-	перебур										
Предел прочности пород на сжатие (среднее значение)	МПа	80,0										
Количество рядов скважин	шт.	4										
Плотность ВВ	т/м³	0,95										
Переводной коэффициент ВВ	-	1,15										
Средства инициирования	-	НСИ										
Схема инициирования взрывной сети	-	диагональная										
Замедление между скважинами	мс	42										
Замедление между рядами	мс	67										
Объем горной массы, взрываемой за взрыв	м³	80000				120000				180000		
Расчетные параметры												
Коэффициент схемы взрывания	-	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Средний диаметр естественной отдельности	м	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Рациональная степень взрывного дробления	-	2,14	2,13	2,12	2,06	2,06	2,05	2,05	2,03	1,92	1,99	1,97
Средний диаметр куска после взрыва	м	0,75	0,75	0,75	0,78	0,78	0,78	0,78	0,79	0,83	0,81	0,81
Максимальный размер габаритного куска для экскаватора	м	0,93	0,98	1,02	1,35	1,37	1,41	1,43	1,55	1,72	1,93	2,10

Продолжение таблицы 3.29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Удельный расход эталонного ВВ	кг/м³	0,72	0,71	0,70	0,66	0,66	0,66	0,66	0,65	0,57	0,62	0,61
Проектный удельный расход эталонного ВВ (с учетом обводнения скважин)	кг/м³	0,72	0,71	0,70	0,66	0,66	0,66	0,66	0,65	0,57	0,62	0,61
Удельный расход применяемого ВВ	кг/м³	0,82	0,81	0,81	0,76	0,76	0,76	0,75	0,74	0,66	0,71	0,70
Коэффициент сближения скважин	-	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Расстояние между скважинами в ряду	м	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0
Расстояние между рядами скважин	м	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,0	3,0
Минимальное 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	2,0	2,0	2,0
Расстояние от верхней бровки уступа до первого ряда скважин	м	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Минимальная линия сопротивления по подошве уступа (по условию безопасности)	м	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Максимально преодолеваемая линия сопротивления по подошве уступа	м	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Линия сопротивления по подошве уступа	м	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Параметры скважин:												
- длина забойки	м	4,3	4,3	4,3	4,4	4,3	4,3	4,4	4,3	4,3	4,4	4,3
- длина перебура	м	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
- длина колонки заряда	м	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Коэффициент заполнения скважин зарядом сплош. конструкции	-	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
- длина скважины	м	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
- вместимость 1м скважины	кг	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8
- масса скважинного заряда	кг	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4
Максимальная дальность взрывного перемещения горной массы от первого ряда скважин	м	7,5	7,5	7,5	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	5,9	6,5	6,5
Начальная скорость кусков	м/с	25,7	25,7	25,7	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	22,3	23,7	23,7
Высота откольной зоны над подошвой уступа	м	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Ширина буровзрывной заходки	м	16,0	16,0	16,0	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	16,0	16,0
Ширина развала взорванной горной массы	м	23,0	23,0	23,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	23,0	22,0	22,0
Коэффициент разрыхления породы в развале	-	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39
Количество скважин на блоке	шт.	1 144	1 144	1 144	1 568	1 568	1 568	1 568	2 352	2 056	2 252	2 252
Расход ВВ на взрываваемый блок	кг	63377,6	63377,6	63377,6	86867,2	86867,2	86867,2	86867,2	130300,8	113902,4	124760,8	124760,8
Объем бурения на блок	пог. м.	7092,8	7092,8	7092,8	9721,6	9721,6	9721,6	9721,6	14582,4	12747,2	13962,4	13962,4
Выход горной массы с 1 пог. м. скважины	м³	11,3	11,3	11,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	14,1	12,9	12,9
Расчет безопасных расстояний при производстве массовых взрывов												
Безопасное расстояние для людей по разлету отдельных кусков породы (принимаемое)	м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Безопасное расстояние по сейсмическому воздействию (принимаемое)	м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Безопасное расстояние по действию ударно-воздушной волны (принимаемое)	м	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Таблица 3.30 – Расчет параметров БВР и безопасных расстояний при ведении взрывных работ вблизи охраняемых объектов диаметр скважины 0,200 м,  
ВВ Гранулит «ГЕЛЕГРАН» Гранулит РД

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Наименование пород	-	Коренные										
Модель экскаватора		Komatsu PC400	Sany SY415H	Komatsu PC500	Hitachi EX1200	Sany SY980	Komatsu PC1250	Sany SY1250H	Liebherr R 9150	ЭКГ-12	Hitachi EX2600	Hitachi EX3600
Тип экскаватора	-	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭКГ	ЭГО	ЭГО
Вместимость ковша экскаватора	м³	1,9	2,2	2,5	5,8	6,1	6,7	7,0	8,8	12,0	17,0	22,0
Высота уступа	м	5,0										
Угол откоса рабочего уступа	град.	64,0										
Ширина призмы возможного обрушения	м	1,2										
Угол наклона скважин к горизонту	град.	75										
Наличие перебура и недобура	-	перебур										
Предел прочности пород на сжатие (среднее значение)	МПа	80,0										
Количество рядов скважин	шт.	4										
Плотность ВВ	т/м³	0,95										
Переводной коэффициент ВВ	-	1,15										
Средства инициирования	-	НСИ										
Схема инициирования взрывной сети	-	диагональная										
Замедление между скважинами	мс	42										
Замедление между рядами	мс	67										
Объем горной массы, взрываемой за взрыв	м³	80000				120000				180000		
Расчетные параметры												
Коэффициент схемы взрывания	-	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Средний диаметр естественной отдельности	м	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Рациональная степень взрывного дробления	-	2,17	2,15	2,14	2,08	2,08	2,07	2,07	2,05	1,93	2,00	1,98
Средний диаметр куска после взрыва	м	0,74	0,74	0,75	0,77	0,77	0,77	0,77	0,78	0,83	0,80	0,81
Максимальный размер габаритного куска для экскаватора	м	0,93	0,98	1,02	1,35	1,37	1,41	1,43	1,55	1,72	1,93	2,10
Удельный расход эталонного ВВ	кг/м³	0,73	0,72	0,72	0,68	0,67	0,67	0,67	0,66	0,58	0,63	0,61
Проектный удельный расход эталонного ВВ (с учетом обводнения скважин)	кг/м³	0,73	0,72	0,72	0,68	0,67	0,67	0,67	0,66	0,58	0,63	0,61
Удельный расход применяемого ВВ	кг/м³	0,81	0,80	0,79	0,75	0,75	0,74	0,74	0,73	0,64	0,70	0,68
Коэффициент сближения скважин	-	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Расстояние между скважинами в ряду	м	3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Расстояние между рядами скважин	м	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Минимальное 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	2,0	2,0	2,0
Расстояние от верхней бровки уступа до первого ряда скважин	м	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Минимальная линия сопротивления по подошве уступа (по условию безопасности)	м	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Максимально преодолеваемая линия сопротивления по подошве уступа	м	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Линия сопротивления по подошве уступа	м	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Параметры скважин:												
- длина забойки	м	4,3	4,3	4,3	4,4	4,3	4,3	4,4	4,3	4,3	4,4	4,3
- длина перебура	м	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
- длина колонки заряда	м	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Коэффициент заполнения скважин зарядом сплош. конструкции	-	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
- длина скважины	м	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
- вместимость 1м скважины	кг	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8

Продолжение таблицы 3.30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
- масса скважинного заряда	кг	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4
Максимальная дальность взрывного перемещения горной массы от первого ряда скважин	м	7,5	7,5	7,5	6,4	6,4	6,4	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5
Начальная скорость кусков	м/с	25,7	25,7	25,7	23,6	23,6	23,6	23,6	23,7	23,7	23,7	23,7
Высота откольной зоны над подошвой уступа	м	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Ширина буровзрывной заходки	м	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
Ширина развала взорванной горной массы	м	23,0	23,0	23,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
Коэффициент разрыхления породы в развале	-	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39
Количество скважин на блоке	шт.	1 144	1 144	1 144	1 500	1 500	1 500	1 500	2 252	2 252	2 252	2 252
Расход ВВ на взрываемый блок	кг	63377,6	63377,6	63377,6	83100,0	83100,0	83100,0	83100,0	124760,8	124760,8	124760,8	124760,8
Объем бурения на блок	пог. м.	7092,8	7092,8	7092,8	9300,0	9300,0	9300,0	9300,0	13962,4	13962,4	13962,4	13962,4
Выход горной массы с 1 пог. м. скважины	м³	11,3	11,3	11,3	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9
Расчет безопасных расстояний при производстве массовых взрывов												
Безопасное расстояние для людей по разлету отдельных кусков породы (принимаемое)	м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Безопасное расстояние по сейсмическому воздействию (принимаемое)	м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Безопасное расстояние по действию ударно-воздушной волны (принимаемое)	м	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Таблица 3.31 – Расчет параметров БВР и безопасных расстояний при ведении взрывных работ вблизи охраняемых объектов диаметр скважины 0,200 м, ВВ Гранулит (М, НП, МК)

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Наименование пород	-	Коренные										
Модель экскаватора		Komatsu PC400	Sany SY415H	Komatsu PC500	Hitachi EX1200	Sany SY980	Komatsu PC1250	Sany SY1250H	Liebherr R 9150	ЭКГ-12	Hitachi EX2600	Hitachi EX3600
Тип экскаватора	-	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭКГ	ЭГО	ЭГО
Вместимость ковша экскаватора	м³	1,9	2,2	2,5	5,8	6,1	6,7	7,0	8,8	12,0	17,0	22,0
Высота уступа	м	5										
Угол откоса рабочего уступа	град.	64,0										
Ширина призмы возможного обрушения	м	1,2										
Угол наклона скважин к горизонту	град.	60										
Наличие перебура и недобура	-	перебур										
Предел прочности пород на сжатие (среднее значение)	МПа	80,0										
Количество рядов скважин	шт.	4										
Плотность ВВ	т/м³	0,95										
Переводной коэффициент ВВ	-	0,95										
Средства инициирования	-	НСИ										
Схема инициирования взрывной сети	-	диагональная										
Замедление между скважинами	мс	42										
Замедление между рядами	мс	67										
Объем горной массы, взрывааемой за взрыв	м³	80000				120000				180000		
Расчетные параметры												
Коэффициент схемы взрывания	-	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Средний диаметр естественной отдельности	м	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Рациональная степень взрывного дробления	-	2,26	2,24	2,23	2,16	2,16	2,15	2,14	2,12	1,99	2,07	2,05
Средний диаметр куска после взрыва	м	0,71	0,71	0,72	0,74	0,74	0,74	0,75	0,75	0,81	0,77	0,78
Максимальный размер габаритного куска для экскаватора	м	0,93	0,98	1,02	1,35	1,37	1,41	1,43	1,55	1,72	1,93	2,10
Удельный расход эталонного ВВ	кг/м³	0,79	0,78	0,77	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,62	0,67	0,65

Продолжение таблицы 3.31

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Проектный удельный расход эталонного ВВ (с учетом обводнения скважин)	кг/м³	0,79	0,78	0,77	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,62	0,67	0,65
Удельный расход применяемого ВВ	кг/м³	0,75	0,74	0,73	0,69	0,69	0,68	0,68	0,67	0,59	0,63	0,62
Коэффициент сближения скважин	-	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Расстояние между скважинами в ряду	м	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0
Расстояние между рядами скважин	м	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0
Минимальное 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	2,0	2,0	2,0
Расстояние от верхней бровки уступа до первого ряда скважин	м	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Минимальная линия сопротивления по подошве уступа (по условию безопасности)	м	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Максимально преодолеваемая линия сопротивления по подошве уступа	м	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Линия сопротивления по подошве уступа	м	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Параметры скважин:												
- длина забойки	м	4,4	4,4	4,4	4,9	4,4	4,4	4,5	4,4	4,4	4,9	4,4
- длина перебура	м	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
- длина колонки заряда	м	2,4	2,4	2,4	2,0	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,0	2,4
Коэффициент заполнения скважин зарядом сплош. конструкции	-	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4
- длина скважины	м	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
- вместимость 1м скважины	кг	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8
- масса скважинного заряда	кг	70,9	70,9	70,9	60,8	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	60,8	70,9
Максимальная дальность взрывного перемещения горной массы от первого ряда скважин	м	11,2	11,2	11,2	9,0	9,4	9,4	9,4	9,4	8,1	7,7	8,0
Начальная скорость кусков	м/с	24,8	24,8	24,8	23,3	23,0	23,0	23,0	23,0	21,5	21,8	21,5
Высота откольной зоны над подошвой уступа	м	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6
Ширина буровзрывной заходки	м	19,0	19,0	19,0	16,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	16,0	19,0
Ширина развала взорванной горной массы	м	30,0	30,0	30,0	25,0	28,0	28,0	28,0	28,0	27,0	23,0	27,0
Коэффициент разрыхления породы в развале	-	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,38	1,38	1,38
Количество скважин на блоке	шт.	844	844	844	1 332	1 124	1 124	468	1 684	1 516	1 800	420
Расход ВВ на взрываемый блок	кг	59839,6	59839,6	59839,6	80985,6	79691,6	79691,6	33181,2	119395,6	107484,4	109440,0	29778,0
Объем бурения на блок	пог. м.	5739,2	5739,2	5739,2	9057,6	7643,2	7643,2	3182,4	11451,2	10308,8	12240,0	2856,0
Выход горной массы с 1 пог. м. скважины	м³	13,9	13,9	13,9	13,2	15,7	15,7	15,7	15,7	17,5	14,7	17,5
Расчет безопасных расстояний при производстве массовых взрывов												
Безопасное расстояние для людей по разлету отдельных кусков породы (принимаемое)	м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Безопасное расстояние по сейсмическому воздействию (принимаемое)	м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Безопасное расстояние по действию ударно-воздушной волны (принимаемое)	м	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Таблица 3.32 – Расчет параметров БВР и безопасных расстояний при ведении взрывных работ вблизи охраняемых объектов диаметр скважины 0,200 м,  
ВВ Гранулит (М, МК, НП)

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Наименование пород	-	Коренные										
Модель экскаватора		Komatsu PC400	Sany SY415H	Komatsu PC500	Hitachi EX1200	Sany SY980	Komatsu PC1250	Sany SY1250H	Liebherr R 9150	ЭКГ-12	Hitachi EX2600	Hitachi EX3600
Тип экскаватора	-	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭКГ	ЭГО	ЭГО
Вместимость ковша экскаватора	м³	1,9	2,2	2,5	5,8	6,1	6,7	7,0	8,8	12,0	17,0	22,0
Высота уступа	м	5,0										
Угол откоса рабочего уступа	град.	64,0										
Ширина призмы возможного обрушения	м	1,2										
Угол наклона скважин к горизонту	град.	60										
Наличие перебура и недобура	-	перебур										
Предел прочности пород на сжатие (среднее значение)	МПа	80,0										
Количество рядов скважин	шт.	4										
Плотность ВВ	т/м³	0,95										
Переводной коэффициент ВВ	-	1,15										
Средства инициирования	-	НСИ										
Схема инициирования взрывной сети	-	диагональная										
Замедление между скважинами	мс	42										
Замедление между рядами	мс	67										
Объем горной массы, взрываемой за взрыв	м³	80000				120000				180000		
Расчетные параметры												
Коэффициент схемы взрывания	-	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Средний диаметр естественной отдельности	м	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Рациональная степень взрывного дробления	-	2,14	2,13	2,12	2,06	2,06	2,05	2,05	2,03	1,92	1,99	1,97
Средний диаметр куска после взрыва	м	0,75	0,75	0,75	0,78	0,78	0,78	0,78	0,79	0,83	0,81	0,81
Максимальный размер габаритного куска для экскаватора	м	0,93	0,98	1,02	1,35	1,37	1,41	1,43	1,55	1,72	1,93	2,10
Удельный расход эталонного ВВ	кг/м³	0,72	0,71	0,70	0,66	0,66	0,66	0,66	0,65	0,57	0,62	0,61
Проектный удельный расход эталонного ВВ (с учетом обводнения скважин)	кг/м³	0,72	0,71	0,70	0,66	0,66	0,66	0,66	0,65	0,57	0,62	0,61
Удельный расход применяемого ВВ	кг/м³	0,82	0,81	0,81	0,76	0,76	0,76	0,75	0,74	0,66	0,71	0,70
Коэффициент сближения скважин	-	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Расстояние между скважинами в ряду	м	3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,0	4,5
Расстояние между рядами скважин	м	3,5	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,0
Минимальное 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	2,0	2,0	2,0
Расстояние от верхней бровки уступа до первого ряда скважин	м	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Минимальная линия сопротивления по подошве уступа (по условию безопасности)	м	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Максимально преодолеваемая линия сопротивления по подошве уступа	м	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Линия сопротивления по подошве уступа	м	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Параметры скважин:												
- длина забойки	м	4,8	4,8	4,8	4,9	4,8	4,8	4,9	4,8	4,8	4,9	4,8
- длина перебура	м	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
- длина колонки заряда	м	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Коэффициент заполнения скважин зарядом сплош. конструкции	-	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
- длина скважины	м	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
- вместимость 1м скважины	кг	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8



Продолжение таблицы 3.32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
- масса скважинного заряда	кг	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8
Максимальная дальность взрывного перемещения горной массы от первого ряда скважин	м	11,6	11,6	11,6	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	9,0	9,4	9,0
Начальная скорость кусков	м/с	25,8	25,8	25,8	25,1	25,1	25,1	25,0	25,1	23,3	23,7	23,3
Высота откольной зоны над подошвой уступа	м	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ширина буровзрывной заходки	м	17,5	17,5	17,5	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	17,5	16,0
Ширина развала взорванной горной массы	м	29,0	29,0	29,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	25,0	27,0	25,0
Коэффициент разрыхления породы в развале	-	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39
Количество скважин на блоке	шт.	1 044	1 044	1 044	1 500	1 500	1 500	624	2 252	2 000	2 056	556
Расход ВВ на взрываемый блок	кг	63475,2	63475,2	63475,2	91200,0	91200,0	91200,0	37939,2	136921,6	121600,0	125004,8	33804,8
Объем бурения на блок	пог. м.	7099,2	7099,2	7099,2	10200,0	10200,0	10200,0	4243,2	15313,6	13600,0	13980,8	3780,8
Выход горной массы с 1 пог. м. скважины	м³	11,3	11,3	11,3	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	13,2	12,9	13,2
Расчет безопасных расстояний при производстве массовых взрывов												
Безопасное расстояние для людей по разлету отдельных кусков породы (принимаемое)	м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Безопасное расстояние по сейсмическому воздействию (принимаемое)	м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Безопасное расстояние по действию ударно-воздушной волны (принимаемое)	м	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Таблица 3.33 – Расчет параметров БВР и безопасных расстояний при ведении взрывных работ вблизи охраняемых объектов диаметр скважины 0,200 м,  
ВВ Гранулит «ГЕЛЕГРАН» Гранулит РД

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Наименование пород	-	Коренные										
Модель экскаватора		Komatsu PC400	Sany SY415H	Komatsu PC500	Hitachi EX1200	Sany SY980	Komatsu PC1250	Sany SY1250H	Liebherr R 9150	ЭКГ-12	Hitachi EX2600	Hitachi EX3600
Тип экскаватора	-	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭГО	ЭКГ	ЭГО	ЭГО
Вместимость ковша экскаватора	м³	1,9	2,2	2,5	5,8	6,1	6,7	7,0	8,8	12,0	17,0	22,0
Высота уступа	м	5,0										
Угол откоса рабочего уступа	град.	64,0										
Ширина призмы возможного обрушения	м	1,2										
Угол наклона скважин к горизонту	град.	60										
Наличие перебура и недобура	-	перебур										
Предел прочности пород на сжатие (среднее значение)	МПа	80,0										
Количество рядов скважин	шт.	4										
Плотность ВВ	т/м³	0,95										
Переводной коэффициент ВВ	-	1,15										
Средства инициирования	-	НСИ										
Схема инициирования взрывной сети	-	диагональная										
Замедление между скважинами	мс	42										
Замедление между рядами	мс	67										
Объем горной массы, взрывааемой за взрыв	м³	80000				120000				180000		
Расчетные параметры												
Коэффициент схемы взрывания	-	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Средний диаметр естественной отдельности	м	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Рациональная степень взрывного дробления	-	2,17	2,15	2,14	2,08	2,08	2,07	2,07	2,05	1,93	2,00	1,98
Средний диаметр куска после взрыва	м	0,74	0,74	0,75	0,77	0,77	0,77	0,77	0,78	0,83	0,80	0,81
Максимальный размер габаритного куска для экскаватора	м	0,93	0,98	1,02	1,35	1,37	1,41	1,43	1,55	1,72	1,93	2,10
Удельный расход эталонного ВВ	кг/м³	0,73	0,72	0,72	0,68	0,67	0,67	0,67	0,66	0,58	0,63	0,61

Продолжение таблицы 3.33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Проектный удельный расход эталонного ВВ (с учетом обводнения скважин)	кг/м³	0,73	0,72	0,72	0,68	0,67	0,67	0,67	0,66	0,58	0,63	0,61
Удельный расход применяемого ВВ	кг/м³	0,81	0,80	0,79	0,75	0,75	0,74	0,74	0,73	0,64	0,70	0,68
Коэффициент сближения скважин	-	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Расстояние между скважинами в ряду	м	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	4,5
Расстояние между рядами скважин	м	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	3,0	3,0
Минимальное 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	2,0	2,0	2,0
Расстояние от верхней бровки уступа до первого ряда скважин	м	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Минимальная линия сопротивления по подошве уступа (по условию безопасности)	м	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Максимально преодолеваемая линия сопротивления по подошве уступа	м	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Линия сопротивления по подошве уступа	м	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Параметры скважин:												
- длина забойки	м	4,8	4,8	4,8	4,9	4,8	4,8	4,9	4,8	4,8	4,9	4,8
- длина перебура	м	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
- длина колонки заряда	м	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Коэффициент заполнения скважин зарядом сплош. конструкции	-	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
- длина скважины	м	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
- вместимость 1м скважины	кг	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8
- масса скважинного заряда	кг	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8
Максимальная дальность взрывного перемещения горной массы от первого ряда скважин	м	11,6	11,6	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	9,4	7,8	9,0	9,0
Начальная скорость кусков	м/с	25,8	25,8	25,1	25,1	25,1	25,1	25,0	23,7	22,0	23,3	23,3
Высота откольной зоны над подошвой уступа	м	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ширина буровзрывной заходки	м	17,5	17,5	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	17,5	17,5	16,0	16,0
Ширина развала взорванной горной массы	м	29,0	29,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	25,0	25,0	25,0
Коэффициент разрыхления породы в развале	-	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,38	1,39	1,39
Количество скважин на блоке	шт.	1 044	1 044	1 000	1 500	1 500	1 500	624	2 056	1 828	2 000	556
Расход ВВ на взрываемый блок	кг	63475,2	63475,2	60800,0	91200,0	91200,0	91200,0	37939,2	125004,8	111142,4	121600,0	33804,8
Объем бурения на блок	пог. м.	7099,2	7099,2	6800,0	10200,0	10200,0	10200,0	4243,2	13980,8	12430,4	13600,0	3780,8
Выход горной массы с 1 пог. м. скважины	м³	11,3	11,3	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	12,9	14,5	13,2	13,2
Расчет безопасных расстояний при производстве массовых взрывов												
Безопасное расстояние для людей по разлету отдельных кусков породы (принимаемое)	м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Безопасное расстояние по сейсмическому воздействию (принимаемое)	м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Безопасное расстояние по действию ударно-воздушной волны (принимаемое)	м	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

### **3.3.4 ОБОРУДОВАНИЕ, МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ВСКРЫШНЫХ И ДОБЫЧНЫХ РАБОТ**

Для ведения горных работ предусматривается использование следующего парка выемочно-погрузочного оборудования:

- экскаваторы типа обратная гидравлическая лопата: Komatsu PC400, Komatsu PC500, Komatsu PC800, Komatsu PC1250, Sany SY415H, Sany SY980, Sany SY1250H, Liebherr 9150, Hitachi EX1200, Hitachi EX2600, Hitachi EX3600;
- экскаватор типа драглайн: ЭШ 10/70

Так же допускается использование аналогичного оборудования: VOLVO EC460BLC, Hitachi ZX330, CAT 330DL, SDLG E6400F, Hitachi ZX850, VOLVO EC 750DL, XCMG XE800D, а также оборудования имеющие сертификаты соответствия.

Для транспортирования вскрышных пород на отвалы и угля на перегрузочный пункт предусматривается использование автосамосвалов Igreencle 1202E, БелАЗ-7555В, БелАЗ-7555D, БелАЗ-7513, Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40 (F, G), SANY SKT90S, Sany SKT105S, KOMATSU HD785, KOMATSU HD-1500, Hitachi EH3500.

Состав комплексов вскрышного и добычного горнотранспортного оборудования представлен в таблице 3.34. Технические параметры принятых моделей экскаваторов представлены в таблице 3.35. Все представленные модели оборудования имеют сертификаты и декларации соответствия техническим регламентам (таблица 3.36).

Таблица 3.34 – Состав комплексов горнотранспортного оборудования

Вид работ	Модель экскаватора	Модель автосамосвала
Эксплуатация и транспортирование угля	Komatsu PC400	Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ - 7555D, БелАЗ - 7555B
	Komatsu PC500	
	Sany SY415	
	Komatsu PC800	Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ - 7555D, БелАЗ - 7555B, Sany SKT90S, Sany SKT105S
	Hitachi EX1200	Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ - 7555D, БелАЗ - 7555B, Sany SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ - 7513
	Sany SY980	
	Sany SY1250H	Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ - 7555D, БелАЗ - 7555B, Sany SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ - 7513, Komatsu HD 1500
	Komatsu PC1250	
Эксплуатация и транспортирование четвертичных отложений	Komatsu PC400	Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ - 7555D, БелАЗ - 7555B
	Komatsu PC500	
	Sany SY415	
	Komatsu PC800	Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ - 7555D, БелАЗ - 7555B, Sany SKT90S, Sany SKT105S
	Hitachi EX1200	Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ - 7555D, БелАЗ - 7555B, Sany SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ - 7513
	Sany SY980	
	Sany SY1250H	Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ - 7555D, БелАЗ - 7555B, Sany SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ - 7513, Komatsu HD 1500
	Komatsu PC1250	
	Liebherr 9150	Sany SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ - 7513, Komatsu HD1500, Hitachi EH3500
	Hitachi EX2600	
	Hitachi EX3600	Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ - 7513, Komatsu HD1500, Hitachi EH3500
Эксплуатация и транспортирование коренных пород	Komatsu PC400	Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G),, БелАЗ- 7555D, БелАЗ-7555B
	Komatsu PC500	
	Sany SY415	
	Komatsu PC800	Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ - 7555D, БелАЗ - 7555B, Sany SKT90S, Sany SKT105S
	Hitachi EX1200	Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ- 7555D, БелАЗ-7555B, Sany SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ-7513
	Sany SY980	
	Sany SY1250H	Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ - 7555D, БелАЗ - 7555B, Sany SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ - 7513, Komatsu HD 1500
	Komatsu PC1250	
	Liebherr 9150	Sany SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ - 7513, Komatsu HD1500, Hitachi EH3500
	Hitachi EX2600	
	Hitachi EX3600	Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ - 7513, Komatsu HD1500, Hitachi EH3500

Таблица 3.35 – Технические параметры принятых моделей экскаваторов

Наименование показателя	Значение	Общий вид
Komatsu PC400		
Мощность двигателя, кВт (л. с)	270 (367)	
Вместимость ковша, м³	1,3	
Наибольшая высота черпания, м	10,3	
Наибольший радиус черпания, м	11,3	
Радиус черпания на уровне стояния, м	10,9	
Наибольшая глубина черпания, м	6,8	
Эксплуатационная масса, т	41,7	
Экологический стандарт двигателя	Tier 3	
Komatsu PC500		
Мощность двигателя, кВт (л. с)	270 (367)	
Вместимость ковша, м³	2,5	
Наибольшая высота черпания, м	10,9	
Наибольший радиус черпания, м	11,9	
Радиус черпания на уровне стояния, м	11,7	
Наибольшая глубина черпания, м	6,3	
Эксплуатационная масса, т	49,5	
Экологический стандарт двигателя	Tier 3	
Komatsu PC800		
Мощность двигателя, кВт (л. с)	370 (504)	
Вместимость ковша, м³	2,8	
Наибольшая высота черпания, м	11,8	
Наибольший радиус черпания, м	13,7	
Радиус черпания на уровне стояния, м	13,4	
Наибольшая глубина черпания, м	8,6	
Эксплуатационная масса, т	74,5	
Экологический стандарт двигателя	Tier 3	
Komatsu PC1250		
Мощность двигателя, кВт (л. с)	485 (651)	
Вместимость ковша, м³	6,7	
Наибольшая высота черпания, м	13,0	
Наибольший радиус черпания, м	14,1	
Радиус черпания на уровне стояния, м	13,7	
Наибольшая глубина черпания, м	7,9	
Эксплуатационная масса, т	109,5	
Экологический стандарт двигателя	Tier 3	

Продолжение таблицы 3.35

Наименование показателя	Значение	Общий вид
Sany SY415H		
Мощность двигателя, кВт (л. с)	257 (349)	
Вместимость ковша, м³	2,2	
Наибольшая высота черпания, м	9,9	
Наибольший радиус черпания, м	10,9	
Радиус черпания на уровне стояния, м	10,7	
Наибольшая глубина черпания, м	7,0	
Эксплуатационная масса, т	41,5	
Экологический стандарт двигателя	Tier 4	
Sany SY980		
Мощность двигателя, кВт (л. с)	425 (578)	
Вместимость ковша, м³	6,1	
Наибольшая высота черпания, м	12,4	
Наибольший радиус черпания, м	12,5	
Радиус черпания на уровне стояния, м	12,2	
Наибольшая глубина черпания, м	7,0	
Эксплуатационная масса, т	95,8	
Экологический стандарт двигателя	Tier 4	
Sany SY1250H		
Мощность двигателя, кВт (л. с)	567 (771)	
Вместимость ковша, м³	7,0	
Наибольшая высота черпания, м	12,5	
Наибольший радиус черпания, м	13,3	
Радиус черпания на уровне стояния, м	13,0	
Наибольшая глубина черпания, м	8,0	
Эксплуатационная масса, т	125,0	
Экологический стандарт двигателя	Tier 2	
Liebherr R9150		
Мощность двигателя, кВт (л. с)	565 (757)	
Вместимость ковша, м³	8,8	
Наибольшая высота черпания, м	13,2	
Наибольший радиус черпания, м	14,0	
Радиус черпания на уровне стояния, м	13,6	
Наибольшая глубина черпания, м	8,1	
Эксплуатационная масса, т	130,0	
Экологический стандарт двигателя	Tier 2	

Продолжение таблицы 3.35

Наименование показателя	Значение	Общий вид
Hitachi EX1200		
Мощность двигателя, кВт (л. с)	567 (770)	
Вместимость ковша, м³	5,8	
Наибольшая высота черпания, м	12,4	
Наибольший радиус черпания, м	13,8	
Радиус черпания на уровне стояния, м	13,4	
Наибольшая глубина черпания, м	8,0	
Эксплуатационная масса, т	112,0	
Экологический стандарт двигателя	Tier 2	
Hitachi EX2600		
Мощность двигателя, кВт (л. с)	1119 (1520)	
Вместимость ковша, м³	17,0	
Наибольшая высота черпания, м	15,8	
Наибольший радиус черпания, м	16,6	
Радиус черпания на уровне стояния, м	16,1	
Наибольшая глубина черпания, м	8,3	
Эксплуатационная масса, т	256,0	
Экологический стандарт двигателя	Tier 4	
Hitachi EX3600		
Мощность двигателя, кВт (л. с)	1450 (1944)	
Вместимость ковша, м³	22,0	
Наибольшая высота черпания, м	17,7	
Наибольший радиус черпания, м	18,2	
Радиус черпания на уровне стояния, м	17,7	
Наибольшая глубина черпания, м	8,6	
Эксплуатационная масса, т	359,0	
Экологический стандарт двигателя	Tier 2	
ЭКГ-12		
Мощность двигателя, кВт (л. с)	700	
Вместимость ковша, м³	12,0	
Наибольшая высота черпания, м	15,6	
Наибольший радиус черпания, м	22,5	
Эксплуатационная масса, т	677,0	



Продолжение таблицы 3.35

Наименование показателя	Значение	Общий вид
<b>ЭШ 10/70</b>		
Вместимость ковша, м³	10,0	
Наибольшая высота черпания, м	20,0	
Наибольшая глубина черпания, м	20,0	
Наибольший радиус черпания, м	46,5	
Эксплуатационная масса, т	615,5	

Списочное количество экскаваторов по годам отработки представлено в календарном плане ведения горных работ таблицы 3.37.

Таблица 3.36 – Сведения о сертификатах и декларациях соответствия техническим регламентам принятых экскаваторов

Изготовитель	Модель оборудования	Номер сертификата или декларации соответствия	Орган по сертификации (номер аттестата аккредитации)	Срок действия
Komatsu	PC400	ЕАЭС RU C-JP.MP46. B.00056/19	Испытательная лаборатория продукции «РСЦЕНТР» ООО «Русский Сертификационный Центр» (RA.RU.21AO14)	до 01.08.2024 г.
	PC500			
	PC800			
	PC1250			
Hitachi	EX1200	ЕАЭС RU C-JP.MP03. B.00118/20	ЗАО СЦ «ТЕСТ-СДМ» (RA.RU.11MP03)	до 18.03.2025 г.
	EX2600			
	EX3600			
Liebherr	R9150	ЕАЭС RU C-FR.MP46. B.00138/20	ООО «Русский Сертификационный Центр» (RA. RU.11MP46)	до 23.04.2025 г.
Sany	SY415H	ЕАЭС RU C-CN.МБ16. B.00092/20	ООО «ПТС» (RA.RU.11МБ16)	до 01.06.2025 г.
	SY980	ЕАЭС RU C-CN.МБ16. B.00191/23	ООО «ПТС» (RA.RU.11МБ16)	до 06.03.2028 г.
	SY1250H			
ИЗ-КАРТЭКС	ЭКГ-12	ЕАЭС RU C-RU.MH06. B.00011/19	ООО «Центр сертификации продукции «Стандарт-Сертлит» (RA.RU.11MH06)	до 26.12.2024 г.

Также возможно применение других моделей экскаваторов с аналогичными параметрами, имеющих сертификаты и декларации соответствия техническим регламентам.



Расчет производительности экскаваторов выполнен в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности» [25] и представлен в приложении J.

### **3.4 ОБЩАЯ СХЕМА РАБОТ И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАЗРАБОТКИ КАРЬЕРА**

Календарный план ведения горных работ разработан с учетом следующих факторов:

- принятая система разработки;
- порядок отработки месторождения;
- проектная мощность разреза;
- тип и количество выемочного оборудования;
- период освоения запасов;
- требуемое качество полезного ископаемого и др.

Календарный план ведения горных работ представлен в таблице 3.37.

Таблица 3.37 – Календарный план ведения горных работ

Наименование показателя	Ед. изм.	Период отработки							Итого
	Года	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
		1	2	3	4	5	6	7	
	Мес.	12	12	12	12	12	12	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Добыча, Уголь, Авто	тыс. т	1690	1900	2500	2500	2500	2500	1022	14612
Вскрыша, Авто:	тыс. м³	41000	40000	41400	37925	36600	33670	13744	244339
- Четвертичные	тыс. м³	7000	6950	8500	6125	-	-	-	28575
- Коренные	тыс. м³	34000	33050	32900	31800	36600	33670	13744	215764
Горная масса	тыс. м³	42150	41293	43101	39626	38301	35371	14439	254281
Коэффициент вскрыши	м³/т	24,3	21,1	16,6	15,2	14,6	13,5	13,4	16,7
Вспомогательные, прочие:	тыс. м³	1975	1750	2200	1950	1200	1200	200	10475
- Авто	тыс. м³	1400	875	1100	975	600	600	100	5650
- Б/Т	тыс. м³	575	875	1100	975	600	600	100	4825
Объем бурения, Вскрыша, Коренные	тыс. пог. м	945	919	914	884	1017	936	382	5997
Изъятие земель	га	213,00	284,00	503,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,00
Оборудование									
Экскаваторы									
Komatsu PC400									
Объем работ	тыс. м³	1010	825	1018	832	900	870	844	-
Производительность	тыс. м³/год	1100	1060	1080	1060	1080	1080	970	-
Рабочее количество	шт	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	-
Списочное количество	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
SANY SY415H									
Объем работ	тыс. м³	1240	961	1000	1010	900	880	935	-
Производительность	тыс. м³/год	1260	1150	1250	1180	1210	1220	990	-
Рабочее количество	шт	1,0	0,8	0,8	0,9	0,7	0,7	0,9	-
Списочное количество	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
Komatsu PC500									
Объем работ	тыс. м³	1379	1272	1409	1264	1121	771	1060	-
Производительность	тыс. м³/год	1480	1500	1520	1550	1290	1350	1130	-
Рабочее количество	шт	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,6	0,9	-
Списочное количество	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
Komatsu PC800									
Объем работ	тыс. м³	1311	1470	2520	2470	1130	930	1196	-
Производительность	тыс. м³/год	1390	1520	1450	1460	1300	1280	1330	-
Рабочее количество	шт	0,9	1,0	1,7	1,7	0,9	0,7	0,9	-
Списочное количество	шт	1	1	2	2	1	1	1	-
Hitachi EX1200 (Volvo EC-750)									
Объем работ	тыс. м³	4195	4035	4004	3430	3540	1600	1682	-
Производительность	тыс. м³/год	2120	2020	2120	2030	1850	1690	2090	-
Рабочее количество	шт	2,0	2,0	1,9	1,7	1,9	0,9	0,8	-
Списочное количество	шт	2	2	2	2	2	1	1	-

Продолжение таблицы 3.37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sany SY980									
Объем работ	тыс. м³	3825	3680	2975	2580	3220	3380	1745	-
Производительность	тыс. м³/год	1930	1900	1930	1850	1700	1700	1790	-
Рабочее количество	шт	2,0	1,9	1,5	1,4	1,9	2,0	1,0	-
Списочное количество	шт	2	2	2	2	2	2	1	-
Komatsu PC1250									
Объем работ	тыс. м³	5270	5345	4380	3910	2870	3990	3537	-
Производительность	тыс. м³/год	2090	2100	2270	2170	2010	2010	2160	-
Рабочее количество	шт	2,5	2,5	1,9	1,8	1,4	2,0	1,6	-
Списочное количество	шт	3	3	2	2	2	2	2	-
Sany SY1250H									
Объем работ	тыс. м³	4230	4130	4470	3410	3750	3550	2140	-
Производительность	тыс. м³/год	2180	2190	2290	2230	2130	1960	2220	-
Рабочее количество	шт	1,9	1,9	2,0	1,5	1,8	1,8	1,0	-
Списочное количество	шт	2	2	2	2	2	2	1	-
Liebherr R 9150									
Объем работ	тыс. м³	2330	2150	1765	1845	2060	2150	0	-
Производительность	тыс. м³/год	2340	2360	2600	2600	2270	2270	0	-
Рабочее количество	шт	1,0	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9	0,0	-
Списочное количество	шт	1	1	1	1	1	1	0	-
ЭКГ-12									
Объем работ	тыс. м³	9600	9230	11830	11510	10520	12170	0	-
Производительность	тыс. м³/год	2400	2400	2460	2470	2370	2430	0	-
Рабочее количество	шт	4,0	3,8	4,8	4,7	4,4	5,0	0,0	-
Списочное количество	шт	4	4	5	5	5	5	0	-
Hitachi EX2600									
Объем работ	тыс. м³	3810	3290	3210	3070	3410	0	0	-
Производительность	тыс. м³/год	3840	3780	3680	3780	3660	0	0	-
Рабочее количество	шт	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9	0,0	0,0	-
Списочное количество	шт	1	1	1	1	1	0	0	-
Hitachi EX3600									
Объем работ	тыс. м³	4600	4800	4700	4370	4380	4580	0	-
Производительность	тыс. м³/год	4970	5050	4710	4750	5090	5090	0	-
Рабочее количество	шт	0,9	1,0	1,00	0,9	0,9	0,9	0,0	-
Списочное количество	шт	1	1	1	1	1	1	0	-
ЭШ 10/70									
Объем работ	тыс. м³	1325	1855	2020	1875	1700	1700	1500	-
Производительность	тыс. м³/год	1880	1930	2040	1990	1780	1780	1510	-
Рабочее количество	шт	0,7	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	-
Списочное количество	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
Транспорт									
Volvo A35E									
Объем работ	тыс. м³	1310	1315	1100	1060	1340	1200	790	-
Производительность	тыс. м³/год	170	150	110	110	90	80	70	-
Рабочее количество	шт	7,9	8,9	10,0	10,0	14,9	15,0	10,8	-
Списочное количество	шт	8	9	10	10	15	15	11	-

Продолжение таблицы 3.37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volvo A40D									
Объем работ	тыс. м³	1920	2175	1890	1710	1500	1500	860	-
Производительность	тыс. м³/год	180	160	130	110	100	100	80	-
Рабочее количество	шт	10,7	13,9	15,0	14,9	15,0	15,0	10,8	-
Списочное количество	шт	11	14	15	15	15	15	11	-
Volvo A40F (G)									
Объем работ	тыс. м³	2305	2255	2050	1795	1630	1500	885	-
Производительность	тыс. м³/год	200	160	140	120	110	100	80	-
Рабочее количество	шт	11,8	13,9	15,0	15,0	14,8	15,0	10,8	-
Списочное количество	шт	12	14	15	15	15	15	11	-
БелАЗ 7555B									
Объем работ	тыс. м³	1620	1955	1985	1740	2120	1965	880	-
Производительность	тыс. м³/год	240	200	170	150	140	130	110	-
Рабочее количество	шт	6,8	9,8	12,0	11,7	15,0	15,0	8,0	-
Списочное количество	шт	7	10	12	12	15	15	8	-
БелАЗ 7555D									
Объем работ	тыс. м³	1250	1323	1762	1771	1811	1736	745	-
Производительность	тыс. м³/год	280	280	240	220	200	190	170	-
Рабочее количество	шт	4,5	4,8	7,5	7,9	8,9	9,0	4,4	-
Списочное количество	шт	5	5	8	8	9	9	5	-
SANY SKT90S									
Объем работ	тыс. м³	3360	2120	2839	2455	3070	2750	920	-
Производительность	тыс. м³/год	260	220	190	170	150	140	120	-
Рабочее количество	шт	12,8	9,7	14,8	14,8	20,0	20,0	7,7	-
Списочное количество	шт	13	10	15	15	20	20	8	-
Sany SKT105S									
Объем работ	тыс. м³	4150	4570	4015	3690	3490	3050	1216	-
Производительность	тыс. м³/год	300	260	200	190	170	150	140	-
Рабочее количество	шт	13,8	17,8	20,0	19,9	20,0	20,0	8,7	-
Списочное количество	шт	14	18	20	20	20	20	9	-
Komatsu HD785									
Объем работ	тыс. м³	7905	6425	6390	5895	4560	4270	3626	-
Производительность	тыс. м³/год	400	330	280	260	230	210	180	-
Рабочее количество	шт	19,9	19,7	22,8	22,7	19,7	20,0	19,8	-
Списочное количество	шт	20	20	23	23	20	20	20	-
Igreencle 120E									
Объем работ	тыс. м³	6970	6760	6185	5875	5380	5000	2577	-
Производительность	тыс. м³/год	440	380	310	300	270	250	220	-
Рабочее количество	шт	15,8	17,7	19,7	19,8	19,7	20,0	11,7	-
Списочное количество	шт	16	18	20	20	20	20	12	-
БелАЗ 7513									
Объем работ	тыс. м³	5780	5960	6635	5930	5720	5250	1320	-
Производительность	тыс. м³/год	480	400	330	300	290	260	230	-
Рабочее количество	шт	11,9	14,8	19,9	19,7	19,7	20,0	5,7	-
Списочное количество	шт	12	15	20	20	20	20	6	-

Продолжение таблицы 3.37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Komatsu HD1500</b>									
Объем работ	тыс. м³	2170	3120	4760	4570	4390	4050	720	-
Производительность	тыс. м³/год	460	410	320	310	300	270	240	-
Рабочее количество	шт	4,7	7,7	14,7	14,7	14,7	15,0	3,0	-
Списочное количество	шт	5	8	15	15	15	15	3	-
<b>Hitachi EH3500</b>									
Объем работ	тыс. м³	4810	4190	4590	4110	3890	3700	0	-
Производительность	тыс. м³/год	710	600	460	420	400	370	0	-
Рабочее количество	шт	6,8	7,0	10,0	9,7	9,7	10,0	0,0	-
Списочное количество	шт	7	7	10	10	10	10	0	-
<b>Буровые станки</b>									
<b>Барс-BC215</b>									
Объем работ	тыс. пог. м	240	230	214	184	252	230	0	-
Производительность	тыс. пог. м/год	126	126	126	126	126	126	0	-
Рабочее количество	шт	1,9	1,8	1,7	1,5	2,0	1,8	0,0	-
Списочное количество	шт	2	2	2	2	2	2	0	-
<b>Revathi C650DH</b>									
Объем работ	тыс. пог. м	280	260	260	260	285	286	149	-
Производительность	тыс. пог. м/год	149	149	149	149	149	149	149	-
Рабочее количество	шт	1,9	1,7	1,7	1,7	1,9	1,9	1,0	-
Списочное количество	шт	2	2	2	2	2	2	1	-
<b>EPIROC (Atlas Copco) DML-1200</b>									
Объем работ	тыс. пог. м	425	429	440	440	480	420	233	-
Производительность	тыс. пог. м/год	161	161	161	161	161	161	161	-
Рабочее количество	шт	2,6	2,7	2,7	2,7	3,0	2,6	1,4	-
Списочное количество	шт	3	3	3	3	3	3	2	-
<b>Бульдозеры</b>									
<b>В забоях</b>									
<b>Komatsu D155</b>									
Объем работ	тыс. м³	115	115	115	115	115	115	65	-
Производительность	тыс. м³/год	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	-
Списочное количество	шт	2	2	2	2	2	2	1	-
<b>БелАЗ 78231</b>									
Объем работ	тыс. м³	250	250	575	450	250	250	125	-
Производительность	тыс. м³/год	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	-
Списочное количество	шт	4	4	5	5	4	4	2	-
<b>Komatsu WD600</b>									
Объем работ	тыс. м³	225	225	225	225	225	225	225	-
Производительность	тыс. м³/год	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	-
Списочное количество	шт	3	3	3	3	3	3	1	-
<b>Итого оборудования</b>									
Komatsu PC400	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
SANY SY415H	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
Komatsu PC500	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
Komatsu PC800	шт	1	1	2	2	1	1	1	-
Hitachi EX1200 (Volvo EC-750)	шт	2	2	2	2	2	1	1	-
Sany SY980	шт	2	2	2	2	2	2	1	-

Продолжение таблицы 3.37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Komatsu PC1250	шт	3	3	2	2	2	2	2	-
Sany SY1250H	шт	2	2	2	2	2	2	1	-
Liebherr R 9150	шт	1	1	1	1	1	1	-	-
ЭКГ-12	шт	4	4	5	5	5	5	-	-
Hitachi EX2600	шт	1	1	1	1	1	-	-	-
Hitachi EX3600	шт	1	1	1	1	1	1	-	-
ЭШ 10/70	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
Volvo A35E	шт	8	9	10	10	15	15	11	-
Volvo A40D	шт	11	14	15	15	15	15	11	-
Volvo A40F (G)	шт	12	14	15	15	15	15	11	-
БелАЗ 7555B	шт	7	10	12	12	15	15	8	-
БелАЗ 7555D	шт	5	5	8	8	9	9	5	-
SANY SKT90S	шт	13	10	15	15	20	20	8	-
Sany SKT105S	шт	14	18	20	20	20	20	9	-
Komatsu HD785	шт	20	20	23	23	20	20	20	-
Igreencle 120E	шт	16	18	20	20	20	20	12	-
БелАЗ 7513	шт	12	15	20	20	20	20	6	-
Komatsu HD1500	шт	5	8	15	15	15	15	3	-
Hitachi EH3500	шт	7	7	10	10	10	10	-	-
Барс-БС215	шт	2	2	2	2	2	2	-	-
Revathi C650DH	шт	2	2	2	2	2	2	1	-
EPIROC (Atlas Copco) DML-1200	шт	3	3	3	3	3	3	2	-
Komatsu D155	шт	4	4	3	3	3	3	2	-
БелАЗ 78231	шт	4	4	5	5	4	4	2	-
Komatsu WD600	шт	3	3	3	3	3	3	1	-
Shantui SD32	шт	2	2	3	3	3	3	2	-
Komatsu D375A	шт	3	3	3	3	3	3	1	-
T-40	шт	3	3	3	3	3	2	1	-
Dressta TD-40	шт	3	3	3	3	2	2	1	-
Ко 829Б ш. Камаз 65115	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
БелАЗ 76470	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
7074A4-50	шт	3	3	3	3	3	3	3	-
John Deere 672G	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
TEREX TG250	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
Komatsu GD825A	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
Тягач-буксировщик БелАЗ-7455	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
Тягач-буксировщик БелАЗ-7413	шт	1	1	1	1	1	1	1	-
Тягач-буксировщик БелАЗ-7430	шт	1	1	1	1	1	1	1	-

## **3.5 ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО**

### **3.5.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ**

При выборе площади под размещение внешнего отвала учтены следующие факторы:

- положение соседних участков;
- возможность обеспечения минимального расстояния транспортирования вскрышных пород из забоя до отвала;
- рельеф поверхности;
- минимальное использование земель под размещение вскрышных пород.

Вскрышные породы предусматривается размещать во Внешнем отвале Восточный, располагаемым на востоке от проектируемой карьерной выемки. Длина отвала в плане составляет до 4750,0 м, ширина до 1450,0 м. Максимальная отметка отвала достигает +350,0 м.

Размещению во внешний отвал Восточный подлежит:

- четвертичные отложения;
- коренные породы.

Настоящей проектной документацией коэффициент остаточного разрыхления принят согласно ВНТП 2-92 [16] для каждого типа пород и составляет:

- 1,07 – для четвертичных пород;
- 1,12 – для коренных пород.

Баланс объемов пород, подлежащих складированию и размещению представлен в таблице 3.38.

На площадях под проектируемые объекты были выполнены инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-экологические и инженерно-гидрометеорологические изыскания. Результаты инженерных изысканий, представленные в отчетах, были приняты для разработки проектных решений в настоящей проектной документации.

Таблица 3.38 – Процентное соотношение отходов по типу пород

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	
		В целике	С учетом остаточного разрыхления
Породы, извлекаемые из карьерной выемки			
Итого:	тыс. м³	244339	272231
- четвертичные отложения	тыс. м³	28575	30575
- коренные породы	тыс. м³	215764	241656

### 3.5.2 ОБОСНОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТВАЛОВ

Вскрышные породы с участка «Щербиновский», которыми будет отсыпаться отвал, сложены частично рыхлыми отложениями и преимущественно коренными породами.

Согласно календарному плану горных работ, содержание четвертичных отложений в общих объемах вскрышных пород, транспортируемых на отвал, составляет не более 20 %.

Параметры внешнего вскрышного отвала, обеспечивающие его устойчивость, рассчитаны в («Заключение по геомеханическому обоснованию...»).

Параметры, обеспечивающие устойчивость отвального яруса для различных типов отвальной смеси представлены в таблице 3.39.

Таблица 3.39 – Параметры, обеспечивающие устойчивость ярусов внешнего отвала

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
60 % – коренные породы, 40 % – четвертичные отложения	37,0	37,0	34,0

Результаты расчетов параметров устойчивых откосов внешнего отвала для различных высот сведены в таблицу 3.40.



Таблица 3.40 – Параметры, обеспечивающие устойчивость внешнего отвала

Угол паде- ния основа- ния, град	Мощность пород осно- вания, м	Результирующий угол отвала (град) при его высоте, м									
		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Влажность пород основания 22-27 %											
100 % – коренные породы											
0°	15	34,0	28,0	25,0	24,0	23,5	23,0	23,0	22,5	22,5	22,5
3°		33,5	27,5	24,5	23,5	23,0	22,5	22,5	22,0	22,0	22,0
0°	30	34,0	28,0	25,0	24,0	23,5	23,0	23,0	22,5	22,5	22,5
3°		33,5	27,5	24,5	23,5	23,0	22,5	22,5	22,0	22,0	22,0
80 % – коренные породы, 20 % – четвертичные отложения											
0°	15	33,0	26,5	23,5	22,0	21,5	21,0	21,0	20,5	20,5	20,5
3°		32,5	26,0	23,0	21,5	21,0	20,5	20,5	20,0	20,0	20,0
0°	30	33,0	26,5	23,5	22,0	21,5	21,0	21,0	20,5	20,5	20,5
3°		32,5	26,0	23,0	21,5	21,0	20,5	20,5	20,0	20,0	20,0
60 % – коренные породы, 40 % – четвертичные отложения											
0°	15	32,0	25,5	22,5	21,0	20,5	20,0	20,0	19,5	19,5	19,5
3°		31,5	25,0	22,0	20,5	20,0	19,5	19,5	19,0	19,0	19,0
0°	30	32,0	25,5	22,5	21,0	20,5	20,0	20,0	19,5	19,5	19,5
3°		31,5	25,0	22,0	20,5	20,0	19,5	19,5	19,0	19,0	19,0
Влажность пород основания 28-33 %											
100 % – коренные породы											
0°	15	24,5	21,5	20,0	19,0	18,5	18,5	18,5	18,0	18,0	18,0
3°		24,0	21,0	19,5	18,5	18,0	18,0	18,0	17,5	17,5	17,5
0°	30	24,5	21,0	19,0	18,0	17,5	17,5	17,5	17,0	17,0	17,0
3°		24,0	20,5	18,5	17,5	17,0	17,0	17,0	16,5	16,5	16,5
80 % – коренные породы, 20 % – четвертичные отложения											
0°	15	23,5	20,5	19,0	18,0	17,5	17,5	17,5	17,0	17,0	17,0
3°		23,0	20,0	18,5	17,5	17,0	17,0	17,0	16,5	16,5	16,5
0°	30	23,5	20,0	18,0	17,0	16,5	16,5	16,5	16,0	16,0	16,0
3°		23,0	19,5	17,5	16,5	16,0	16,0	16,0	15,5	15,5	15,5
60 % – коренные породы, 40 % – четвертичные отложения											
0°	15	22,5	19,5	18,0	17,0	16,5	16,5	16,5	16,0	16,0	16,0
3°		22,0	19,0	17,5	16,5	16,0	16,0	16,0	15,5	15,5	15,5
0°	30	22,5	19,0	17,0	16,0	15,5	15,5	15,5	15,0	15,0	15,0
3°		22,0	18,5	16,5	15,5	15,0	15,0	15,0	14,5	14,5	14,5

В таблице 3.41 представлены устойчивые параметры откосов складов ПСП/ППСП.

Таблица 3.41 – Параметры устойчивости складов ПСП/ППСП

Складируемый грунт	Результирующий угол склада при его высоте, м					
	2,5	5	7,5	10,0	15,0	20,0
ПСП	33,5	32,0	30,5	29,0	-	-
ППСП	37,0	37,0	35,0	34,0	32,5	31,5

Параметры устойчивости внешнего отвала должны уточняться маркшейдерской службой предприятия в период эксплуатации месторождения.

#### **Мероприятия по обеспечению устойчивости отвалов**

Для повышения устойчивости отвалов необходимо выполнение специальных организационно-технических мероприятий.

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 лемехом вперед перпендикулярно верхней бровке яруса отвала.

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

Для повышения устойчивости внешних отвалов в рассматриваемых условиях необходимо выполнение специальных организационно-технических мероприятий. Среди этих мероприятий можно выделить следующие:

- постоянно и всемерно снижать до минимума влажность вскрышных пород, слагающих уступы (в целике), путем исключения на прилегающей к откосам вскрышных уступов поверхности дождевых и талых вод, отводя их планировкой этой поверхности к водосборникам;
- максимально исключить скопление дождевых и талых вод на поверхности отвала и тех участках дневной поверхности, на которых будет укладываться отвал, путем планировки этих участков поверхности и организации их беспрепятственного стока к водосборникам;
- не допускать заваливания отвальными породами снежных сугробов, расположенных на основании и откосах отвала;
- производить, по возможности, селективное, в зависимости от разной прочности, размещение пород в отвал.

С целью контроля за состоянием устойчивости откосов отвалов предусматривается проведение систематических инструментальных наблюдений и организация наблюдательной станции, состоящей из ряда линий реперов, закладываемых на верней площадке отвала перпендикулярно верхней бровке отвала, и ряда линий реперов, закладываемых по основанию отвала и нижней части откоса отвала перпендикулярно нижней бровке отвала. Одновременно с закладкой наблюдательной станции должно быть заложены исходные реперы, к которым привязываются опорные реперы всех линий.

### **3.5.3 ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ**

Настоящей проектной документацией принят бульдозерный способ отвалообразования, транспортирование вскрышных пород предусматривается осуществлять автомобильным транспортом на Внешний отвал Восточный. Для обеспечения равномерного подвигания отвалов отсыпка ведется одновременно на нескольких ярусах.

При транспортировании пород используются автосамосвалы Volvo A35E, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ 7555B, SANY SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreenle 120E, БелАЗ 7513, Komatsu HD1500, Hitachi EH3500 грузоподъемностью 33,5-180,0 т.

При размещении пород применяются бульдозеры Komatsu D155, Shantui SD32, БелАЗ 78231, Komatsu D375A, Т - 40, Komatsu WD600, Dressta TD - 40.

Для безопасного ведения работ отвальный фронт разделяется на три отдельных участка (до 50 м каждый). На каждом из этих участков попеременно производится отсыпка породы автосамосвалами, и осуществляются планировочные работы, с последующим сталкиванием бульдозером пород вскрыши под откос.

Значения ширины призмы возможного обрушения принимается согласно заключению по геомеханическому обоснованию параметров устойчивости откосов бортов, уступов и отвалов вскрышных пород для разработки проектной документации «...» и представлена в таблице 3.42.

Таблица 3.42 – Параметры призмы возможного обрушения нагруженных ярусов отвалов

Параметры яруса		Ширина призмы возможного обрушения нагруженного яруса, м	Ширина призмы возможного обрушения (м) при работе оборудования																							
высота, м	угол откоса, град		автосамосвалы														бульдозеры									
			БелАЗ 7555В(В)	БелАЗ 75131(7513D)	БелАЗ 7530G	Komatsu HD785	SANY SKT90S	Sany SKT105S	Volvo A35	Volvo A40	Scania P380	Scania P420	Scania P440	Shacman SX32586T384C	FAW J6 CA3310P66K24T4E5	Hitachi EH3500	CAT D6R	Shantui SD32	Komatsu D275	Komatsu D375	Четра Т35	Четра Т40	Dressta TD40	Komatsu WD600 (колесный)	Liebherr PR776	БелАЗ 78231 (колесный)
100 % – коренные породы																										
10,0	37,0	1,5	1,5(2,8)	2,1(4,0)	2,5(4,6)	1,7(3,5)	1,5(2,5)	1,5(2,8)	1,5(1,6)	1,5(1,8)	1,5(1,5)	1,5(1,5)	1,5(1,5)	1,5(1,5)	1,5(1,5)	2,4(4,5)	2,3	2,4	2,8	3,2	3,0	3,1	3,3	1,5	3,3	1,5
20,0	37,0	2,4	2,4(3,3)	2,8(4,6)	3,1(5,1)	2,5(4,0)	2,4(3,1)	2,4(3,3)	2,4(2,5)	2,4(2,6)	2,4(2,4)	2,4(2,4)	2,4(2,4)	2,4(2,4)	2,4(2,4)	3,0(5,0)	2,9	3,0	3,3	3,7	3,5	3,6	3,8	2,4	3,8	2,4
30,0	36,0	2,9	2,9(3,7)	3,3(5,0)	3,5(5,4)	3,0(4,4)	2,9(3,5)	2,9(3,7)	2,9(3,0)	2,9(3,1)	2,9(2,9)	2,9(2,9)	2,9(2,9)	2,9(2,9)	2,9(2,9)	3,4(5,3)	3,4	3,4	3,7	4,1	3,9	4,0	4,2	2,9	4,2	2,9
80 % – коренные породы, 20 % – четвертичные отложения																										
10,0	37,0	1,7	1,7(3,0)	2,3(4,2)	2,7(4,8)	1,9(3,7)	1,7(2,7)	1,7(3,0)	1,7(1,8)	1,7(2,0)	1,7(1,7)	1,7(1,7)	1,7(1,7)	1,7(1,7)	1,7(1,7)	2,6(4,7)	2,5	2,6	3,0	3,4	3,2	3,3	3,5	1,7	3,5	1,7
20,0	37,0	2,5	2,5(3,4)	2,9(4,7)	3,2(5,2)	2,6(4,1)	2,5(3,2)	2,5(3,4)	2,5(2,6)	2,5(2,7)	2,5(2,5)	2,5(2,5)	2,5(2,5)	2,5(2,5)	2,5(2,5)	3,1(5,1)	3,0	3,1	3,4	3,8	3,6	3,7	3,9	2,5	3,9	2,5
30,0	35,0	3,1	3,1(3,9)	3,5(5,2)	3,7(5,6)	3,2(4,6)	3,1(3,7)	3,1(3,9)	3,1(3,2)	3,1(3,3)	3,1(3,1)	3,1(3,1)	3,1(3,1)	3,1(3,1)	3,1(3,1)	3,6(5,5)	3,6	3,6	3,9	4,3	4,1	4,2	4,4	3,1	4,4	3,1
60 % – коренные породы, 40 % – четвертичные отложения																										
10,0	37,0	1,9	1,9(3,2)	2,5(4,4)	2,9(5,0)	2,1(3,9)	1,9(2,9)	1,9(3,2)	1,9(2,0)	1,9(2,2)	1,9(1,9)	1,9(1,9)	1,9(1,9)	1,9(1,9)	1,9(1,9)	2,8(4,9)	2,7	2,8	3,2	3,6	3,4	3,5	3,7	1,9	3,7	1,9
20,0	37,0	2,8	2,8(3,6)	3,2(4,9)	3,4(5,3)	2,9(4,3)	2,8(3,4)	2,8(3,6)	2,8(2,9)	2,8(3,0)	2,8(2,8)	2,8(2,8)	2,8(2,8)	2,8(2,8)	2,8(2,8)	3,3(5,2)	3,3	3,3	3,6	4,0	3,8	3,9	4,1	2,8	4,1	2,8
30,0	34,0	3,4	3,4(4,2)	3,8(5,5)	4,0(5,9)	3,5(4,9)	3,4(4,0)	3,4(4,2)	3,4(3,5)	3,4(3,6)	3,4(3,4)	3,4(3,4)	3,4(3,4)	3,4(3,4)	3,4(3,4)	3,9(5,8)	3,9	3,9	4,2	4,6	4,4	4,5	4,7	3,4	4,7	3,4
Примечания																										
1 Под шириной призмы возможного обрушения для автосамосвалов понимается расстояние от верхней бровки до вертикальной оси, проведенной через вершину породного вала, для бульдозеров – от верхней бровки до опорной части гусениц.																										
2 Для автосамосвалов приведены значения ширины призмы возможного обрушения как при движении автосамосвала, так и с учетом давления при разгрузке на заднюю ось (в скобках).																										

Формирование отвала осуществляется ярусами. Высота отвального яруса принимается равной 30,0 м, допускается разбивать отвальный ярус на несколько с меньшей высотой. Разгрузка автосамосвалов осуществляется периферийным способом. Кроме того, в целях безопасного ведения отвалообразования, разгрузочной площадке придается поперечный уклон не менее 3 град, направленный от бровки откоса в глубину отвала, на длину базы автосамосвала наибольшей грузоподъемности (Hitachi EH3500), а также отсыпается предохранительный вал вне призмы возможного обрушения для нагруженного оборудованием яруса отвала. При необходимости допускается применение площадного способа отвалообразования.

Разбиение яруса на два или более слоев дает возможность вести селективную отсыпку яруса, как по площади отвала, так и по его высоте. При отсыпке яруса отвала в несколько слоев, контур яруса и отвала в целом должен остаться проектным.

#### **3.5.4 ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОТВАЛА**

Параметры внешнего отвала Восточный определены исходя из срока работы предприятия, минимизации расстояния транспортирования и минимального изъятия земель.

Объем пород, подлежащий размещению в отвале, составляет 244339,0 тыс. м<sup>3</sup>, из которых четвертичные отложения – 28575 тыс. м<sup>3</sup>, коренных пород – 215764,0 тыс. м<sup>3</sup>.

Параметры Внешнего отвала Восточный приведены в таблице 3.43.

Таблица 3.43 – Параметры внешнего отвала Восточный на конец отработки

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Вместимость отвала	тыс. м <sup>3</sup>	244339,0
Длина	м	4750,0
Ширина	м	1450,0
Максимальная отметка	-	+ 350,0
Высота яруса отвала (не более)	-	30,0

Положение внешнего отвала Восточный на конец отработки представлено на рисунке 3.18 и чертеже 44-2023/П-Г, лист 2.

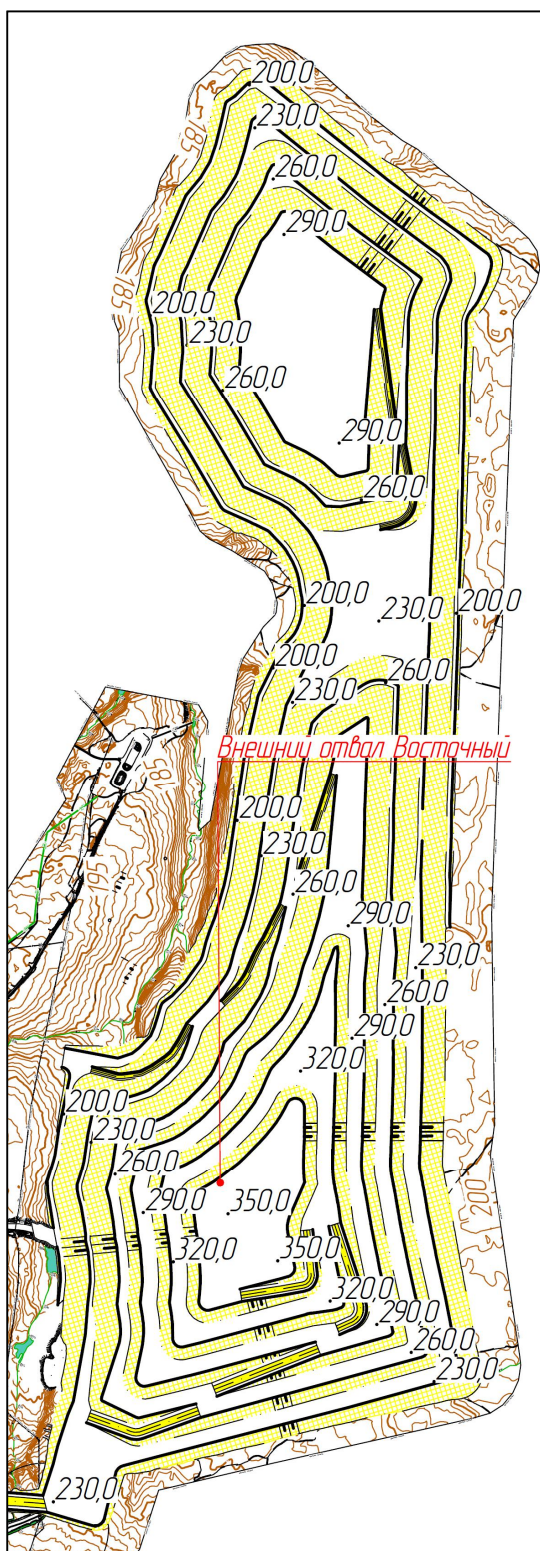


Рисунок 3.18 – Положение Внешнего отвала Восточный на конец отработки

### 3.5.5 ПОРЯДОК ФОРМИРОВАНИЯ ОТВАЛА

Календарный план ведения отвальных работ представлен в таблице 3.44. Коэффициент остаточного разрыхления принят равным 1,12 для коренных пород, 1,07 – для четвертичных отложений, (приняты согласно ВНТП 2-92 [16]).

Таблица 3.44 – Календарный план ведения отвальных работ

Наименование показателя	Ед. изм.	Период отработки							Итого
	Года	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
		1	2	3	4	5	6	7	
	Мес.	12	12	12	12	12	12	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>В целике</b>									
Внешний отвал Восточный	тыс. м³	41000	40000	41400	37925	36600	33670	13744	244339
- Четвертичные	тыс. м³	7000	6950	8500	6125	-	-	-	28575
- Коренные	тыс. м³	34000	33050	32900	31800	36600	33670	13744	215764
<b>В разрыхленном</b>									
Внешний отвал Восточный	тыс. м³	45570	44453	45943	42170	40992	37710	15393	272231
- Четвертичные	тыс. м³	7490	7437	9095	6554	-	-	-	30575
- Коренные	тыс. м³	38080	37016	36848	35616	40992	37710	15393	241656
<b>Оборудование</b>									
<b>На отвале</b>									
<b>Komatsu D155</b>									
Объем работ	тыс. м³	3300	3200	1400	1150	1250	1750	1250	-
Производительность	тыс. м³/год	1660	1680	1550	1550	1750	1750	1750	-
Рабочее количество	шт	2,0	1,9	0,9	0,7	0,7	1,0	0,7	-
Списочное количество	шт	2	2	1	1	1	1	1	-
<b>Shantui SD32</b>									
Объем работ	тыс. м³	4250	4300	5690	5700	6100	6150	3800	-
Производительность	тыс. м³/год	2130	2160	2130	2110	2230	2230	2230	-
Рабочее количество	шт	2,0	2,0	2,7	2,7	2,7	2,8	1,7	-
Списочное количество	шт	2	2	3	3	3	3	2	-
<b>Komatsu D375A</b>									
Объем работ	тыс. м³	10800	9820	10060	9925	10250	10370	2700	-
Производительность	тыс. м³/год	3640	3680	3660	3710	3750	3750	3750	-
Рабочее количество	шт	3,0	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	0,7	-
Списочное количество	шт	3	3	3	3	3	3	1	-

Продолжение таблицы 3.44

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Т-40</b>									
Объем работ	тыс. м <sup>3</sup>	12250	12315	12675	10725	12400	8800	2994	-
Производительность	тыс. м <sup>3</sup> /год	4470	4390	4410	4430	4470	4470	4470	-
Рабочее количество	шт	2,7	2,8	2,9	2,4	2,8	2,0	0,7	-
Списочное количество	шт	3	3	3	3	3	2	1	-
<b>Dressta TD-40</b>									
Объем работ	тыс. м <sup>3</sup>	10400	10365	11575	10425	6600	6600	3000	-
Производительность	тыс. м <sup>3</sup> /год	3850	3850	3860	3890	3920	3920	3920	-
Рабочее количество	шт	2,7	2,7	3,0	2,7	1,7	1,7	0,8	-
Списочное количество	шт	3	3	3	3	2	2	1	-




### 3.5.6 ОТВАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В настоящей проектной документации в качестве основного отвального оборудования рассматривается применение бульдозеров марки Komatsu D155, Shantui SD32, БелАЗ 78231, Komatsu D375A, Т-40, Komatsu WD600, Dressta TD - 40. Технические характеристики данных бульдозеров представлена в таблице 3.45.

Таблица 3.45 – Техническая характеристика бульдозеров

Наименование показателя	Значение	Общий вид
1	2	3
Komatsu D155		
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	225 (306)	
Объем отвала, м³	8,8	
Ширина отвала, м	3.9	
Высота отвала, м	1.7	
Максимальный подъем отвала, м	1.2	
Общая масса, т	38,7	
Shantui SD32		
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	235 (320)	
Объем отвала, м³	11,9	
Ширина отвала, м	4,0	
Высота отвала, м	1,7	
Максимальный подъем отвала, м	1,5	
Общая масса, т	37,2	
Komatsu D375A		
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	396 (525)	
Объем отвала, м³	18,5	
Ширина отвала, м	4,7	
Высота отвала, м	2,2	
Максимальный подъем отвала, м	1,7	
Общая масса, т	53,2	
Dressta TD-40		
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	384 (515)	
Объем отвала, м³	18.6	
Ширина отвала, м	4.81	
Высота отвала, м	2,2	
Максимальный подъем отвала, м	1,5	
Общая масса, т	67,7	

Продолжение таблицы 3.45.

1	2	3
<b>Т-40</b>		
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	485 (660)	
Объем отвала, м³	21,0	
Ширина отвала, м	4,7	
Высота отвала, м	2,6	
Максимальный подъем отвала, м	1,5	
Общая масса, т	62,9	

Все представленные модели бульдозеров имеют сертификаты и декларации соответствия техническим регламентам (таблица 3.46).

Таблица 3.46 – Сведения о сертификатах и декларациях соответствия техническим регламентам принятых бульдозеров

Изготовитель	Марка оборудования	Номер сертификата или декларации соответствия	Орган по сертификации (номер аттестата аккредитации)	Срок окончания действия
Komatsu	D155	ЕАЭС RU C-JP.MP46. B.00064/19	ООО «Русский Сертификационный Центр» (RA.RU.21AO14)	до 29.08.2024 г.
	D375A			
Dressta	TD-40	ЕАЭС RU C-PL.AB58. B.00559/19	Общества с ограниченной ответственностью «АВТОПРОГРЕСС - М» (RA.RU.21AI31)	до 24.07.2024 г.
Shantui	SD32	TC RU C-CN.MP03. B.00003/18	ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «РЕГИОН-СТАНДАРТ» (RA.RU.11MP03)	до 26.12.2023 г.
Промтрактор	T-40	ЕАЭС N RU Д-RU. МБ16. B.00003/19	Орган по сертификации ООО «Подъемно-транспортные сооружения» (RA.RU.11MB16)	до 25.09.2024 г.

В настоящей проектной документации принятое бульдозерное оборудование является основным, но в любой момент при эксплуатации предприятия может быть заменено на аналогичное оборудование других марок.

Необходимое количество бульдозеров для выполнения работ на отвале на каждый год отработки приведено в календарном плане ведения отвальных работ по годам отработки (таблица 3.44).

Производительность используемых бульдозеров представлена в таблице 3.47.

Таблица 3.47 – Производительность используемых бульдозеров

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Модель бульдозера		Komatsu D155	Shantui SD32	Komatsu D375A	T-40	Dressta TD-40	Komatsu D155	Shantui SD32	Komatsu D375A	T-40	Dressta TD-40
Тип породы	-	Четвертичные отложения					Коренные				
Объемная масса породы		2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Расстояние рабочего хода	м	3,7	3,6	3,8	4,2	4,1	3,7	3,6	3,8	4,2	4,1
Расстояние холостого хода	м	5,0	4,4	5,1	5,2	5,2	5,0	4,4	5,1	5,2	5,2
Скорость движения при рабочем ходе	км/ч	8,8	11,9	18,5	21,0	18,6	8,8	11,9	18,5	21,0	18,6
Скорость движения при холостом ходе	км/ч	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Объем породы в рыхлом состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера	м³	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Время рабочих операций (маневрирование, остановка, переключение передач)	с	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Время цикла	с	70,6	74,9	69,3	66,0	66,7	70,6	74,9	69,3	66,0	66,7
Коэффициент разрыхления горной массы	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения	-	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Рабочее время смены:	-										
- продолжительность смены	мин	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
- подготовительно-заключительные операции	мин	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
- время на личные надобности	мин	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
- время на отдых	мин	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
- время на обед	мин	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
- время чистой работы бульдозера	мин	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595
Количество смен в сутки	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Количество суток в год:	-										
- работы участка	сут	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
- простоев бульдозера в ремонтах и ТО	сут	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
- простоев по метеоусловиям	сут	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
- чистой работы бульдозера	сут	328	328	328	328	328	328	328	328	328	328
Эксплуатационная производительность:	-										
- сменная	м³/см	2370	3030	5080	6060	5310	2670	3400	5720	6810	5980
- суточная	м³/сут	4740	6060	10160	12120	10620	5340	6800	11440	13620	11960
- годовая	тыс. м³/год	1550	1990	3330	3980	3480	1750	2230	3750	4470	3920

## 3.6 КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

### 3.6.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ

К технологическим перевозкам относятся: транспортирование вскрышных пород в отвалы, добытого полезного ископаемого на угольный склад.

Для транспортирования вскрышных пород из забоя в отвалы предусмотрено использование автосамосвалов Volvo A35, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ-7555В, БелАЗ-7555D, Sany SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ-7513, Komatsu HD1500, Hitachi EH3500 грузоподъемностью 33 – 180 т соответственно.

Для транспортирования добытого полезного ископаемого из забоя на угольный склад предусмотрено использование автосамосвалов Volvo A35, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ-7555В, БелАЗ-7555D, Sany SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ-7513, Komatsu HD1500 грузоподъемностью 33 – 141 т.

Технические характеристики автосамосвалов представлены в таблице 3.48.

Таблица 3.48 – Технические характеристики автосамосвалов




Наименование показателя	Значение	Общий вид
1	2	3
<b>Volvo A35</b>		
Грузоподъемность, т	33,5	
Допустимая полная масса, т	62,6	
Мощность двигателя, кВт (л. с)	329 (447)	
Вместимость платформы, м³:	-	
- геометрическая	16,0	
- с «шапкой» (2:1)	20,5	
Максимальная скорость, км/ч	57	
Радиус поворота, м	8,8	
Габаритные размеры, м	-	
-длина;	11,2	
-ширина;	3,3	
-высота.	3,5	

Продолжение таблицы 3.48

1	2	3
Volvo A40D		
Грузоподъемность, т	37,0	
Допустимая полная масса, т	68,3	
Мощность двигателя, кВт (л. с)	313 (420)	
Вместимость платформы, м³:	-	
- геометрическая	16,9	
- с «шапкой» (2:1)	22,5	
Максимальная скорость, км/ч	55	
Радиус поворота, м	8,9	
Габаритные размеры, м	-	
-длина;	11,3	
-ширина;	3,4	
-высота.	3,6	
Volvo A40 (F, G)		
Грузоподъемность, т	39,0	
Допустимая полная масса, т	69,8	
Мощность двигателя, кВт (л. с)	350 (476)	
Вместимость платформы, м³:	-	
- геометрическая	18,4	
- с «шапкой» (2:1)	24,0	
Максимальная скорость, км/ч	57	
Радиус поворота, м	9,0	
Габаритные размеры, м	-	
-длина;	11,3	
-ширина;	3,4	
-высота.	3,6	
БелАЗ-7555В		
Грузоподъемность, т	55,0	
Допустимая полная масса, т	95,7	
Мощность двигателя, кВт (л. с)	522 (700)	
Вместимость платформы, м³:	-	
- геометрическая	22,7	
- с «шапкой» (2:1)	33,3	
Максимальная скорость, км/ч	55	
Радиус поворота, м	9,0	
Габаритные размеры, м	-	
-длина;	8,9	
-ширина;	4,8	
-высота.	4,6	





Продолжение таблицы 3.48

1	2	3
БелАЗ-7555D		
Грузоподъемность, т	55,0	
Допустимая полная масса, т	96,5	
Мощность двигателя, кВт (л. с)	522 (700)	
Вместимость платформы, м³:	-	
- геометрическая	50,0	
- с «шапкой» (2:1)	57,9	
Максимальная скорость, км/ч	55	
Радиус поворота, м	9,0	
Габаритные размеры, м	-	
-длина;	9,2	
-ширина;	5,1	
-высота.	4,7	
БелАЗ-7513		
Грузоподъемность, т	130,0	
Допустимая полная масса, т	239,5	
Мощность двигателя, кВт (л. с)	1194 (1600)	
Вместимость платформы, м³:	-	
- геометрическая	40,0	
- с «шапкой» (2:1)	67,0	
Максимальная скорость, км/ч	64	
Радиус поворота, м	13,0	
Габаритные размеры, м	-	
-длина;	11,5	
-ширина;	6,4	
-высота.	5,9	
Sany SKT90S		
Грузоподъемность, т	60,0	
Допустимая полная масса, т	90,0	
Мощность двигателя, кВт (л. с)	338 (460)	
Вместимость платформы, м³:	-	
- геометрическая	31,0	
- с «шапкой» (2:1)	35,0	
Максимальная скорость, км/ч	40	
Радиус поворота, м	11,0	
Габаритные размеры, м	-	
-длина;	8,9	
-ширина;	3,4	
-высота.	4,3	

Продолжение таблицы 3.48

1	2	3
Sany SKT105S		
Грузоподъемность, т	70,0	
Допустимая полная масса, т	105,0	
Мощность двигателя, кВт (л. с)	390 (530)	
Вместимость платформы, м³:	-	
- геометрическая	38,0	
- с «шапкой» (2:1)	44,0	
Максимальная скорость, км/ч	42	
Радиус поворота, м	12,0	
Габаритные размеры, м	-	
-длина;	9,2	
-ширина;	4,0	
-высота.	4,1	
Igreencle 120E		
Грузоподъемность, т	120,0	
Допустимая полная масса, т	203,0	
Мощность двигателя, кВт (л. с)	380 (516)	
Вместимость платформы, м³:	-	
- геометрическая	48,0	
- с «шапкой» (2:1)	68,0	
Максимальная скорость, км/ч	45	
Радиус поворота, м	12,3	
Габаритные размеры, м	-	
-длина;	11,1	
-ширина;	7,9	
-высота.	5,9	
Komatsu HD785		
Грузоподъемность, т	91,0	
Допустимая полная масса, т	163,8	
Мощность двигателя, кВт (л. с)	895 (1217)	
Вместимость платформы, м³:	-	
- геометрическая	40,0	
- с «шапкой» (2:1)	60,0	
Максимальная скорость, км/ч	65	
Радиус поворота, м	10,1	
Габаритные размеры, м	-	
-длина;	10,3	
-ширина;	5,4	
-высота.	5,1	

Продолжение таблицы 3.48

1	2	3
Komatsu HD1500		
Грузоподъемность, т	141,1	
Допустимая полная масса, т	249,5	
Мощность двигателя, кВт (л. с)	1109 (1487)	
Вместимость платформы, м³:	-	
- геометрическая	54,0	
- с «шапкой» (2:1)	78,0	
Максимальная скорость, км/ч	58	
Радиус поворота, м	12,2	
Габаритные размеры, м		
-длина;	11,4	
-ширина;	5,9	
-высота.	5,9	
Hitachi EH3500		
Грузоподъемность, т	181,0	
Допустимая полная масса, т	322,0	
Мощность двигателя, кВт (л. с)	1491 (2000)	
Вместимость платформы, м³:	-	
- геометрическая	80,4	
- с «шапкой» (2:1)	117,0	
Максимальная скорость, км/ч	56	
Радиус поворота, м	14,7	
Габаритные размеры, м	-	
-длина;	13,6	
-ширина;	9,1	
-высота.	7,0	

Необходимое количество автосамосвалов рассчитано исходя из объема горной массы, перевозимой автотранспортом, производительности автосамосвалов с учетом расстояний транспортирования и высоты подъема (спуска) груза, и представлено в календарном плане ведения горных работ (таблица 3.37).

Все представленные модели оборудования имеют сертификаты и декларации соответствия техническим регламентам (таблица 3.49).



Таблица 3.49 – Сведения о сертификатах и декларациях соответствия техническим регламентам принятых автосамосвалов

Изготовитель	Марка оборудования	Номер сертификата или декларации соответствия	Орган по сертификации (номер аттестата аккредитации)	Срок действия
Volvo	A35	ЕАЭС N RU Д-SE.АБ58. В.02637/20	Орган по сертификации продукции «М-ФОНД» ООО «Агентство по экспертизе и испытаниям продукции» (RA.RU.11АБ58)	до 08.06.2025 г.
	A40D			
	A40 (F, G)			
БелАЗ	7555B	ЕАЭС № BY/112 11.01. TP010 117 00001	«АКАДЕМ-СЕРТ» (BY/112 117.01)	до 14.02.2024 г.
	7555D			
	7513	ЕАЭС № BY/112 11.01. TP010 049 00364	«АКАДЕМ-СЕРТ» (BY/112 049.01)	до 31.10.2023 г.
Sany	SKT90S	ЕАЭС RU C-CN.МБ16. В.00069/19	ООО «ПТС» (RA.RU.11МБ16)	до 04.12.2024 г.
	SKT105S	ЕАЭС RU C-CN.МБ16. В.00196/23	ООО «ПТС» (RA.RU.11МБ16)	до 16.05.2028 г.
Komatsu	HD785	RU C-RU.MP46. В.00106/20	ООО «Русский Сертификационный Центр» (RA.RU.21АО14)	до 21.03.2025 г.
	HD1500	ЕАЭС RU C-JP.MP46. В.00086/19	ООО «Русский Сертификационный Центр» (RA.RU.11MP46)	до 20.11.2024 г.
Hitachi	EH3500	ЕАЭС RU C-JP.MP03. В.00119/20	ЗАО СЦ «ТЕСТ-СДМ» (RA.RU.11MP03)	до 18.03.2025 г.

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

Производительность автосамосвалов рассчитана в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Часть IV. Экскавация и транспортирование горной массы автосамосвалами» [25] и представлена в приложении К.

### 3.6.2 КАРЬЕРНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

Определение категории автомобильных дорог и расчет их параметров произведен в соответствии с СП 37.13330.2012 [19] и ФНП «Правила безопасности при открытой разработке угольных месторождений открытым способом» [18].

Внутрикарьерные и отвальные автомобильные дороги относятся к категории «к» – автомобильные дороги открытых горных разработок. Исходя из расчета суточной интенсивности движения автомобилей в груженном состоянии, постоянные внутриплощадочные карьерные автодороги относятся к категории I-к. Внутрикарьерные автодороги со сроком службы до трех 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 (дороги категории I-к – 30 км/ч, III-к – 20 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 0,08 (80 ‰), для временных автодорог – 0,10 (100 ‰).

Основные параметры технологических автодорог рассчитаны, исходя из категории дорог и параметров применяемого автосамосвала максимальной грузоподъемности и представлены в таблицах 3.50-3.53.

Таблица 3.50 – Основные параметры поперечного профиля транспортных берм в карьере

Наименование параметра	Обозначение	Значение					
		I-к		III-к		I-к	
Автосамосвал	-	Sany SKT105S		Komatsu HD785		Hitachi EH3500	
Категория автодороги	-	I-к	III-к	I-к	III-к	I-к	III-к
Высота уступа, м	$H_y$	10,0					
Поперечный уклон проезжей части, ‰	$i$	35	35	35	35	35	35
Поперечный уклон обочин, ‰	$i_o$	50	50	50	50	50	50
Число полос движения, шт	-	2	2	2	2	2	2
Глубина водоотводной канавы (не менее), м	$h_k$	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ширина водоотводной канавы по верху (не менее), м	$b_k$	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Ширина призмы возможного обрушения, м	$z$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Ширина заюветной полки (не менее), м	$e$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ширина проезжей части, м	$a$	13,5	12,0	18,5	17,0	25,5	23,5
Ширина обочины (2 шт), м	$b_o$	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,0
Высота удерживающего вала (не менее), м	$h_{удв}$	2,2	2,2	2,8	2,8	3,6	3,6
Ширина удерживающего грунтового вала, м	$d_{удв}$	5,8	5,8	7,4	7,4	9,6	9,6
Расчетная ширина бермы, м	$B$	31,7	30,2	38,3	36,8	48,5	45,5
<b>Принимаемая ширина бермы, м</b>	<b><math>B</math></b>	<b>32,0</b>	<b>30,5</b>	<b>38,5</b>	<b>37,0</b>	<b>48,5</b>	<b>45,5</b>

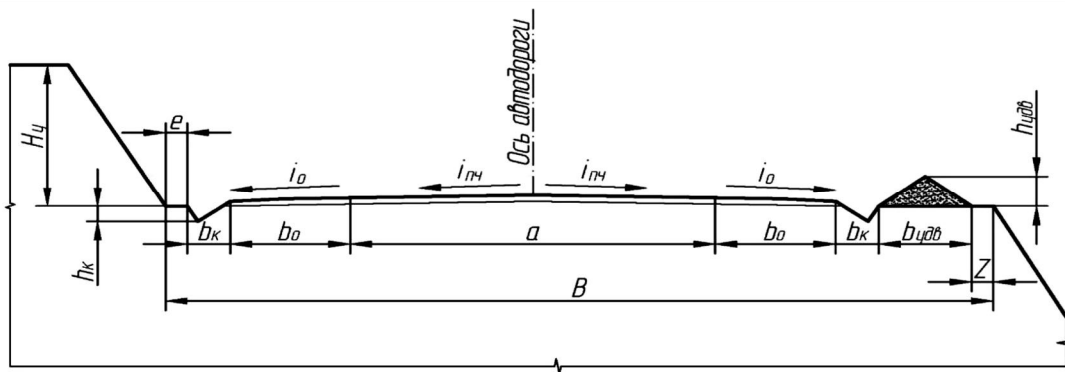


Таблица 3.51 – Основные параметры поперечного профиля транспортных берм под высоким уступом в карьерной выемке и на отвале

Наименование параметра	Обозначение	Значение					
Модель автосамосвала	-	Sany SKT105S		Komatsu HD785		Hitachi EH3500	
Категория автодороги	-	I-к	III-к	I-к	III-к	I-к	III-к
Высота уступа, м	$H_y$	30					
Поперечный уклон проезжей части, ‰	$i$	35	35	35	35	35	35
Поперечный уклон обочин, ‰	$i_o$	50	50	50	50	50	50
Число полос движения, шт	-	2	2	2	2	2	2
Глубина водоотводной канавы (не менее), м	$h_k$	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ширина водоотводной канавы по верху (не менее) (2 шт), м	$c$	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Высота удерживающего вала, м	$h_{удв}$	2,2	2,2	2,8	2,8	3,6	3,6
Ширина удерживающего вала, м	$b_{удв}$	5,8	5,8	7,4	7,4	9,6	9,6
Ширина закуветной полки (не менее) (2 шт), м	$b_y$	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Высота ограждающего вала, м	$h_{огрв}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ширина ограждающего вала, м	$b_{огрв}$	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Ширина проезжей части, м	$a$	13,5	12,0	18,5	17,0	25,5	23,5
Ширина обочины (2 шт), м	$b_o$	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,0
Призма возможного обрушения, м	$z$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Расчетная ширина бермы, м	$B_m$	39,1	37,6	45,7	44,2	55,9	52,9
Принимаемая ширина бермы, м	$B_m$	39,5	38,0	46,0	44,5	56,0	53,0

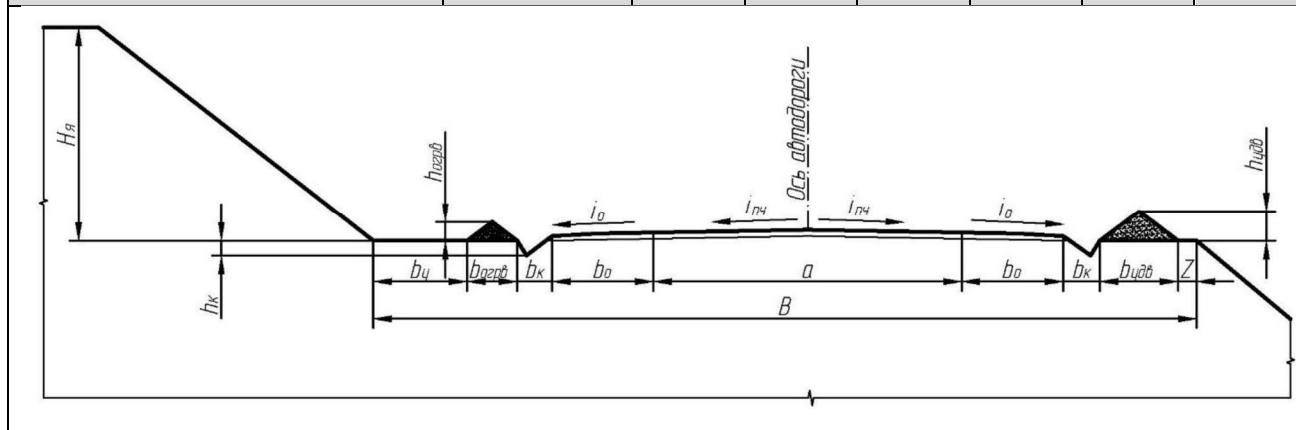


Таблица 3.52 – Основные параметры поперечного профиля автодорог на насыпях высотой более 5,0м

Наименование параметра	Обозначение	Значение					
		Sany SKT105S		Komatsu HD785		Hitachi EH3500	
Модель автосамосвала		I-к		III-к		I-к	
Категория автодороги	-	I-к		III-к		I-к	
Поперечный уклон проезжей части, ‰	$i$	35	35	35	35	35	35
Поперечный уклон обочин, ‰	$i_o$	50	50	50	50	50	50
Число полос движения, шт	-	2	2	2	2	2	2
Глубина водоотводной канавы (не менее), м	$h_k$	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ширина водоотводной канавы по верху (не менее), м	$c$	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Высота удерживающего вала, м	$h_{удв}$	2,2	2,2	2,8	2,8	3,6	3,6
Ширина удерживающего вала, м	$b_{удв}$	5,8	5,8	7,4	7,4	9,6	9,6
Ширина проезжей части, м	$a$	13,5	12,0	18,5	17,0	25,5	23,5
Ширина обочины (2 шт), м	$b_o$	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,0
Расчетная ширина бермы, м	$B$	35,5	34,0	43,7	42,2	56,1	53,1
Принимаемая ширина бермы, м	$B$	35,5	34,0	44,0	42,5	56,5	53,5

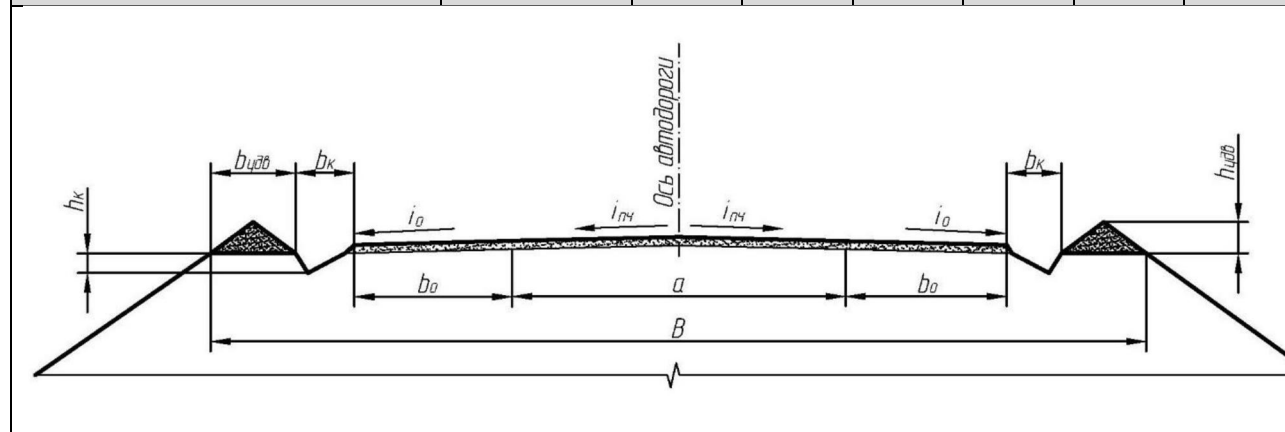
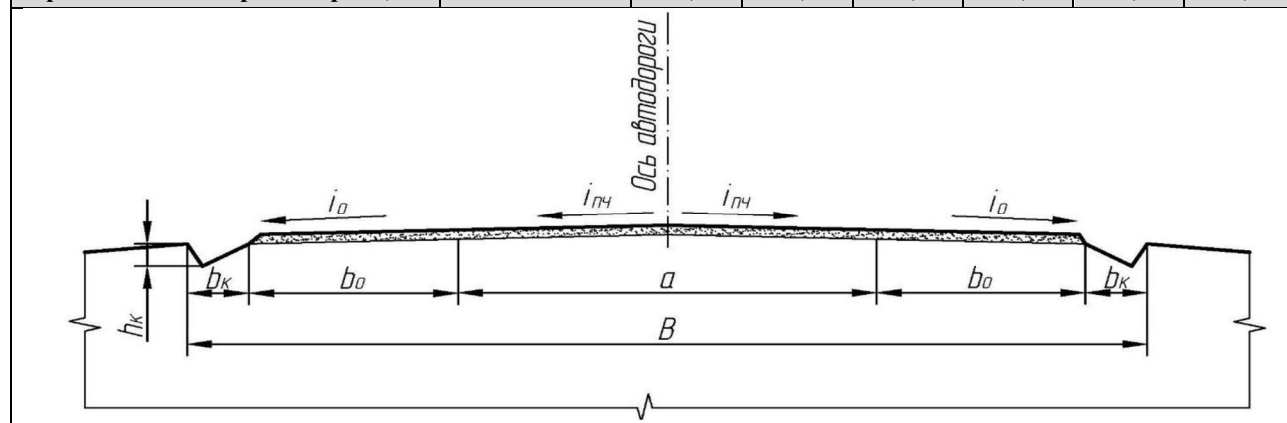


Таблица 3.53 – Основные параметры поперечного профиля автодорог на поверхности

Наименование параметра	Обозначение	Значение					
Модель автосамосвала	-	Sany SKT105S		Komatsu HD785		Hitachi EH3500	
Категория автодороги	-	I-к	III-к	I-к	III-к	I-к	III-к
Поперечный уклон проезжей части, ‰	$i$	35	35	35	35	35	35
Поперечный уклон обочин, ‰	$i_o$	50	50	50	50	50	50
Число полос движения, шт	-	2	2	2	2	2	2
Глубина водоотводной канавы (не менее), м	$h_k$	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ширина водоотводной канавы по верху (не менее) (2 шт), м	$c$	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Ширина проезжей части, м	$a$	13,5	12,0	18,5	17,0	25,5	23,5
Ширина обочины (2 шт), м	$b$	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,0
Расчетная ширина бермы, м	$B_m$	23,9	22,4	28,9	27,4	36,9	33,9
Принимаемая ширина бермы, м	$B_m$	<b>24,0</b>	<b>22,5</b>	<b>29,0</b>	<b>27,5</b>	<b>37,0</b>	<b>34,0</b>



### 3.6.3 СТРОИТЕЛЬСТВО И ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ АВТОДОРОГ



Дорожно-строительные работы предусматривается осуществлять бульдозерами Komatsu D155, БелАЗ 78231, Komatsu WD600. Техническая характеристика бульдозеров представлена в таблице 3.54.

Таблица 3.54 – Техническая характеристика бульдозеров

Наименование показателя	Значение	Общий вид
Komatsu D155		
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	225 (306)	
Объем отвала, м³	8,8	
Ширина отвала, м	3,9	
Высота отвала, м	1,7	
Максимальный подъем отвала, м	1,2	
Общая масса, т	27,9	
БелАЗ 78231		
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	360 (490)	
Объем отвала, м³	11,7	
Ширина отвала, м	4,9	
Высота отвала, м	1,6	
Максимальный подъем отвала, м	1,5	
Общая масса, т	48,5	
Komatsu WD600		
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	362 (485)	
Объем отвала, м³	22,5	
Ширина отвала, м	5,8	
Высота отвала, м	1,4	
Максимальный подъем отвала, м	1,5	
Общая масса, т	45,7	


Для планировки и текущего содержания автодорог, в настоящей проектной документации предусмотрено использование автогрейдеров Komatsu GD825A, JOHN DEERE 672G и Terex TG250. Техническая характеристика автогрейдеров представлена в таблице 3.55.

Таблица 3.55 – Техническая характеристика автогрейдеров

Наименование показателя	Значение	Общий вид
1	2	3
Komatsu GD825A		
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	209 (280)	
Длина грейдерного отвала, м	4,8	
Высота грейдерного отвала, м	0,9	
Угол резания, град	60,5-118,5	
Длина бульдозерного отвала, м	2,4	
Скорость движения, км/ч:	-	
- вперед	44,9	
- назад	47,9	
Габаритные размеры, м:	-	
- длина	10,0	
- ширина	3,2	
- высота	3,6	
Эксплуатационная масса, т	26,3	
JOHN DEERE 672G		
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	138 (188)	
Длина грейдерного отвала, м	4,3	
Высота грейдерного отвала, м	0,6	
Угол резания, град	62,0	
Длина бульдозерного отвала, м	2,69	
Скорость движения, км/ч:	-	
- вперед	45,2	
- назад	45,2	
Габаритные размеры, м:	-	
- длина	9,4	
- ширина	3,0	
- высота	3,2	
Эксплуатационная масса, т	21,2	



Продолжение таблицы 3.55

1	2	3
Terex TG250		
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	191 (260)	
Длина грейдерного отвала, м	4,9	
Высота грейдерного отвала, м	0,6	
Угол резания, град	65,0	
Длина бульдозерного отвала, м	2,6	
Скорость движения, км/ч:	-	
- вперед	37,4	
- назад	26,7	
Габаритные размеры, м:	-	
- длина	10,5	
- ширина	3,2	
- высота	3,8	
Эксплуатационная масса, т	23,3	

Представленные модели дорожно-строительного оборудования имеют сертификаты и декларации соответствия техническим регламентам (таблица 3.56).

Таблица 3.56 – Сведения о сертификатах и декларациях соответствия техническим регламентам принятого дорожно-строительного оборудования

Изготовитель	Модель оборудования	Номер сертификата или декларации соответствия	Орган по сертификации (номер аттестата аккредитации)	Срок окончания действия
Komatsu	D155	ЕАЭС RU C-JP.MP46. B.00064/19	ООО «Русский Сертификационный Центр» (RA.RU.21AO14)	29.08.2024
Komatsu	WD600	ЕАЭС RU C-JP.HA73. B.00017/20	ООО «Сертификация продукции машиностроения» (RA.RU.11HA73)	29.04.2025
Komatsu	GD825A	ЕАЭС RU C-JP.HA73. B.00018/20	ООО «Сертификация продукции машиностроения» (RA.RU.11HA73)	29.04.2025
JOHN DEER	672G	ЕАЭС RU C-RU.MP46. B.00149/20	ООО «Русский Сертификационный Центр» (RA.RU.11MP46)	20.05.2025
Terex	TG250	ЕАЭС RU C-RU.MP46. B.00117/20	ООО «Русский Сертификационный Центр» (RA. RU.11MP46)	19.02.2025

Необходимое количество оборудования на каждый год отработки приведено в календарном плане ведения горных работ в таблице 3.37.

Расчет производительности принятых моделей автогрейдеров приведен в таблице 3.57.

Таблица 3.57 – Расчет производительности автогрейдеров

Наименование показателя	Komatsu GD825A	John Deere 672G	Terex TG250
Время смены, ч	12,0	12,0	12,0
Время подготовительно-заключительных операций и перерывов, ч	0,8	0,8	0,8
Коэффициент использования машины во времени	0,9	0,9	0,9
Число проходов по одной стороне дороги, потребное для выполнения заданного профиля, шт	4	5	5
Время, затрачиваемое на один поворот, ч	0,01	0,01	0,01
Число проходов при резании по одной стороне дороги, шт	4	5	5
Число проходов при перемещении грунтов по одной стороне дороги, шт	4	5	5
Рабочая скорость при резании, км/ч	5,3	5,6	5,5
Рабочая скорость при перемещении грунта, км/ч	9,8	11,5	10,3
Количество смен в сутки, шт	2	2	2
Количество суток в год:	-	-	-
- работы участка, сут	365	365	365
- среднегодовое время ремонта и ТО, сут	30	30	30
- простоев по метеоусловиям, сут	10	10	10
- чистой работы грейдера, сут	325	325	325
Среднегодовой температурный коэффициент	0,955	0,955	0,955
<b>Производительность:</b>	-	-	-
- сменная, км/смен	<b>4,5</b>	<b>3,9</b>	<b>3,7</b>
- суточная, км/сут	<b>8,9</b>	<b>7,8</b>	<b>7,4</b>
- годовая, км/год	<b>2763,7</b>	<b>2420,4</b>	<b>2307,0</b>

Отсыпку автодорог предусматривается осуществлять с соблюдением таких же параметров устойчивости как для отсыпки внешних отвалов, при этом технология отсыпки автодорог и мероприятия по безопасному их формированию и эксплуатации аналогичны принятым для отвалообразования.

Основными работами при строительстве автодорог являются:

- планирование земляного полотна бульдозером с поперечным уклоном для стока воды;
- формирование подстилающего слоя;
- формирование дорожного покрытия;
- уплотнение и грейдирование поверхности автодороги;

- устройство водопропускных канав для отведения воды.

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 дорогах, в забоях и на отвалах предусматривается использование поливооросительной машины БелАЗ 76470А, очистка дорожных покрытий от снега и нанесение противогололедных материалов предусматривается комбинированной дорожной машиной КО-829Д на базе ш. КамАЗ 65115.

Технические характеристики поливооросительной машины БелАЗ 76470А и комбинированной дорожной машины КО-829Д на базе ш. КамАЗ 65115 представлены в таблице 3.58.

Таблица 3.58 – Технические характеристики поливооросительной машины БелАЗ 76470А и комбинированной дорожной машины КО-829Д на базе ш. КамАЗ 65115

Наименование параметра	Значение	Общий вид
БелАЗ 76470А		
Вместимость цистерны, м³	32,0	
Вместимость кузова пескоразбрасывателя, м³	-	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	368 (500)	
Максимальная скорость, км/ч	64	
Габаритные размеры, м:	-	
– длина	8,3	
– ширина	4,6	
– высота	5,2	
Ширина полива рабочей зоны при поливоорошении, м	24,5	
Ширина рабочей зоны при посыпке, м	-	
КО-829Д на базе ш. КамАЗ 65115		
Вместимость цистерны, м³	10,0	
Вместимость кузова пескоразбрасывателя, м³	7,0	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	215 (300)	
Максимальная скорость, км/ч	100	
Габаритные размеры, м:	-	
– длина	6,9	
– ширина	2,5	
– высота	2,9	
Ширина полива рабочей зоны при поливоорошении, м	2,5-20,0	
Ширина рабочей зоны при посыпке, м	2,0-10,0	

Необходимое количество техники для обслуживания забоев и автодорог на каждый год отработки представлено в календарном плане ведения горных работ (таблица 3.37).

## **3.7 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ**

### **3.7.1 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Безопасные условия труда 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 ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» [27];
- ФНП «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» [28];
- Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [29];
- СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт» [30];
- Правила дорожного движения [31];
- Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [32];
- СанПиН 1.2.3685-21 [33];
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [34];
- Правила устройства электроустановок [35];
- СП 103.13330.2012 [36];
- СП 51.13330.2011 [37];
- Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [38];
- ГОСТ 12.4.002-97 [39];
- ГОСТ 12.4.024-76 [40];
- ГОСТ 26568-85 [41];
- Федеральный закон от 09.01.1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» [42] и других.

### **3.8 ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА (РАЗРЕЗА)**

Для обеспечения устойчивости откосов горных выработок, снижения влажности полезных ископаемых и вскрышных пород, создания безопасных условий работы горнотранспортного оборудования, осушения подошвы отвалов в настоящем техническом проекте предусмотрены меры по осушению территории производства работ и защите от поверхностных вод и затопления в соответствии с требованиями ФНП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [43].

В настоящем проектной документации предусмотрено применение наилучших доступных технологий в области карьерного водоотлива и водоотвода, внедрение систем оборотного и бессточного водоснабжения, а также базовой очистке и обеззараживании вод в соответствии с ИТС 37-2017 [23].

### **3.9 СПОСОБЫ ПРОВЕТРИВАНИЯ КАРЬЕРА (РАЗРЕЗА)**

Проветривание карьеров – процесс удаления из рабочего пространства карьера естественными или искусственно создаваемыми воздушными потоками газообразных пылевых вредностей, образующихся при ведении горных работ.

Естественное проветривание карьеров осуществляется энергией ветра и термическими силами. Соответственно существуют ветровые и термические схемы проветривания карьеров, а также их комбинации. Ветровые схемы реализуются при скорости ветра на поверхности более 1-2 м/с.

Прямоточная схема имеет место при углах откоса подветренного борта карьерной выемки не более 15 град. Ветровой поток отклоняется в карьерную выемку и движется по подветренному борту, дну и наветренному борту. Скорость воздуха, минимальная на бортах и дне, увеличивается с высотой, достигая значения скорости ветра  $V_v$  на некоторой высоте над карьерной выемкой. Направление движения воздуха в карьерной выемке совпадает с направлением ветра на поверхности. Вынос вредностей из карьерной выемки осуществляется от подветренного борта к наветренному. Схема характерна для неглубоких карьерных выемок и представлена на рисунке 3.19.

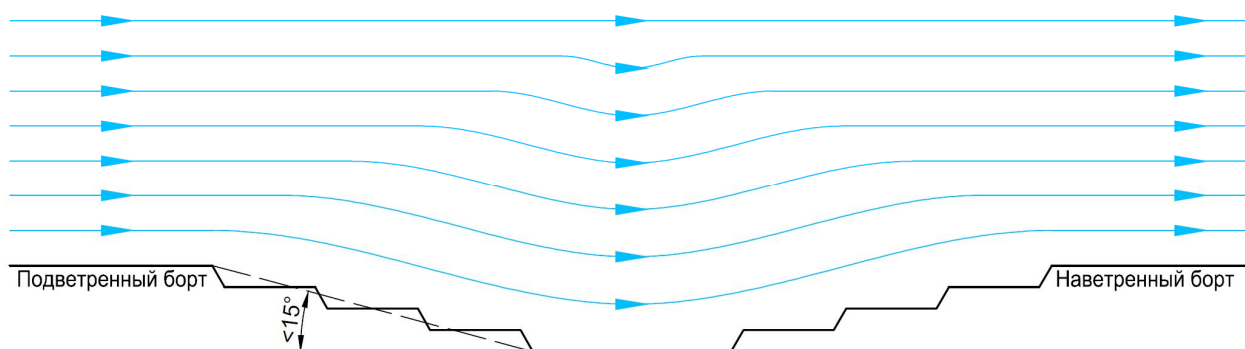


Рисунок 3.19 – Прямоточная схема проветривания

Рециркуляционная схема реализуется при углах откоса подветренного борта более 15 град. 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 3.20).

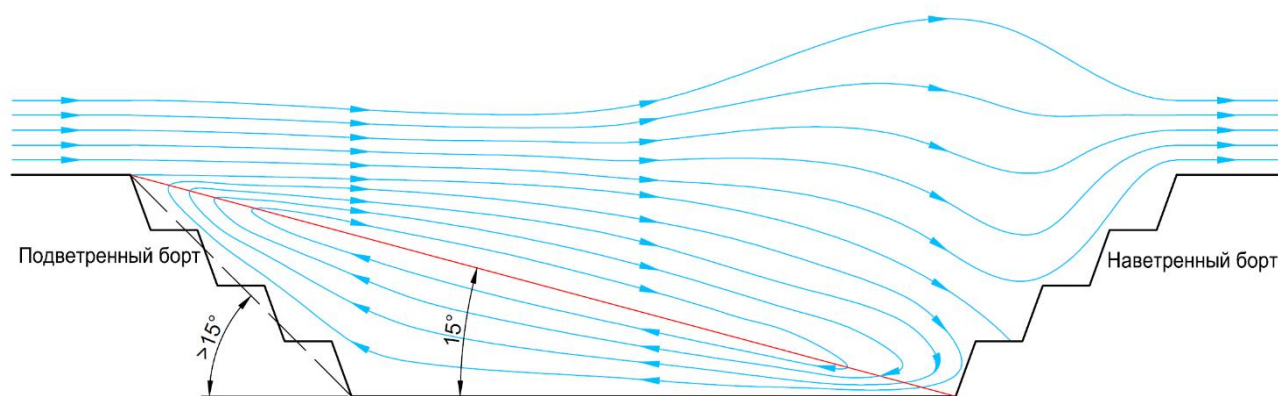


Рисунок 3.20 – Рециркуляционная схема проветривания

Настоящим техническим проектом предусматривается рециркуляционная схема проветривания.

### 3.10 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ

В настоящей проектной документации «Технический проект разработки Анжерского каменноугольного месторождения в границах Южного блока участка Щербиновский» раздел «Технологический комплекс на поверхности» не разрабатывается, в связи с тем, что внесение изменений в существующие объекты технологического комплекса настоящим проектом не предусматривается.

Угли марок ОС, КС, Т, ТС и окисленные угли, добываемые на участке открытых горных работ «Щербиновский» доставляются автосамосвалами на пункт погрузки, далее уголь грузится в ж.-д. полувагоны и отправляется для обогащения на существующую обогатительную фабрику (ОФ) СП «Барзасское товарищество» производственной мощностью 3,5 млн т/год. Окисленные угли участка реализуются в рядовом виде без обогащения.



## 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 отчета «Геологический отчет с подсчетом запасов каменного угля в границе участка недр «Щербиновский» Анжерского каменноугольного месторождения», 2024 г.

Значения ожидаемой зольности на участке недр «Щербиновский» приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Ожидаемая зольность

Наименование пласта	Марка	Промышленные запасы, тыс. т		Зольность, %	
		по угольным пачкам	с учетом 100 % засорения	чистых угольных пачек	угля с учетом 100% засорением
1	2	3	4	5	6
<b>Балансовые запасы</b>					
Алчедатский I	всего	636	674	14,2	25,1
	ОК	128	136	14,2	24,2
	ОС	508	538	14,2	25,4
Алчедатский II	всего	246	268	16,1	25,9
	ОК	44	49	16,1	26,8
	КС	202	219	16,1	25,7
Алчедатский III	всего	192	208	13,9	27,1
	ОК	47	56	13,9	27,5
	КС	145	152	13,9	27,0
Алчедатский IV	всего	58	58	16,8	29,0
	ОК	27	27	16,8	28,4
	КС	31	31	16,8	29,5
Алчедатский V	всего	50	50	9,0	28,2
	ОК	13	13	9,0	28,1
	КС	37	37	9,0	28,2
Алчедатский VI	всего	25	25	12,0	20,2
	ОК	8	8	12,0	19,9
	КС	17	17	12,0	20,3

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6
Алчедатский VII	всего	16	16	17,0	24,0
	ОК	5	5	17,0	23,8
	КС	11	11	17,0	24,1
Андреевский	Всего	1759	1868	12,5	17,1
	ОК	122	126	12,5	17,9
	марочные	1637	1742	12,5	17,0
	КС	668	729	12,5	17,1
	Т	969	1013	12,5	17,0
Двойной	всего	566	659	12,6	23,6
	ОК	25	30	12,6	24,5
	КС	541	629	12,6	23,5
Двойной-Петровский	всего	378	476	11,3	21,0
	ОК	33	42	11,3	21,4
	КС	345	434	11,3	20,9
Двойной-Петровский-Тонкий	всего	320	329	14,9	20,3
	ОК	49	49	14,9	20,3
	КС	271	280	14,9	20,3
Десятый	всего	2695	2850	13,2	20,9
	ОК	240	254	13,2	21,1
	КС	2455	2596	13,2	20,9
Коксовый	всего	826	845	12,8	21,3
	ОК	111	114	12,8	21,3
	Т	715	731	12,8	21,3
Наддесятый	всего	1001	1128	12,6	21,0
	ОК	136	158	12,6	20,7
	КС	865	970	12,6	21,1
Одиннадцатый	всего	1214	1327	14,2	23,3
	ОК	193	216	14,2	22,9
	КС	1021	1111	14,2	23,3
Петровский	всего	369	380	11,4	15,7
	ОК	31	34	11,4	14,7
	КС	338	346	11,4	15,7
Петровский-Тонкий	всего	140	152	11,2	20,8
	ОК	7	8	11,2	22,1
	КС	133	144	11,2	20,8
Случайный	всего	547	627	15,6	27,9
	ОК	63	72	15,6	28,1
	Т	484	555	15,6	27,9
Тонкий	всего	429	460	13,2	26,2
	ОК	44	46	13,2	26,3
	КС	385	414	13,2	26,2
Челинский I	всего	70	70	16,2	34,0
	ОК	14	14	16,2	33,8
	ТС	56	56	16,2	34,1

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6
Челинский II	всего	52	52	13,6	33,9
	ОК	13	13	13,6	33,5
	ТС	39	39	13,6	34,0
Челинский III	всего	31	34	11,1	26,0
	ОК	7	7	11,1	27,9
	Т	24	27	11,1	25,5
Челинский IV	всего	51	63	14,3	31,4
	ОК	21	26	14,3	31,5
	КС	30	37	14,3	31,4
Челинский V	всего	66	67	9,4	18,7
	ОК	32	33	9,4	18,5
	КС	34	34	9,4	18,9
Челинский VI	всего	26	29	14,3	29,9
	ОК	12	14	14,3	30,5
	КС	14	15	14,3	29,5
Челинский VII	всего	10	13	10,0	25,1
	ОК	7	8	10,0	26,0
	КС	3	5	10,0	23,4
Итого в технической границе	<b>всего</b>	11773	12728	13,2	22,0
	<b>ОК</b>	1432	1558	13,4	23,0
	<b>марочные</b>	10341	11170	13,2	21,8
	<b>КС</b>	7546	8211	13,1	21,6
	<b>ОС</b>	508	538	14,2	25,4
	<b>ТС</b>	95	95	15,2	34,1
	<b>Т</b>	2192	2326	13,3	21,3
<b>Забалансовые запасы</b>					
Надконгломератовый	всего	7	7	13,7	31,2
	ОК	5	5	13,7	29,6
	Т	2	2	13,7	34,9
Подконгломератовый I	всего	2	2	13,3	32,1
	ОК	2	2	13,3	32,1
Челинский VII	всего	6	7	10,0	21,6
	ОК	4	5	10,0	21,5
	КС	2	2	10,0	21,7
Итого в технической границе	<b>всего</b>	15	16	12,3	27,7
	<b>ОК</b>	11	12	12,4	27,0
	<b>марочные</b>	4	4	11,9	29,6
	<b>КС</b>	2	2	10,0	21,7
	<b>Т</b>	2	2	13,7	34,9

## **4.2 ТРЕБОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К КАЧЕСТВУ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Добываемый уголь планируется обогащать на существующей обогатительной фабрике (ОФ) СП «Барзасское товарищество». В результате обогащения углей в качестве товарной продукции будет выпускаться концентрат на коксование марок ОС, КС, ТС кл. 0-150 (75) мм, энергетический концентрат марки Т кл. 0-150 (75) мм, а также промпродукт марок ОС, КС кл. 0-13 мм.

Следовательно, показатели качества и направление использования товарной продукции должны соответствовать нормам, изложенным в ГОСТ 32347-2013 «Угли бурые, каменные и антрациты Кузнецкого и Горловского бассейнов для энергетических целей. Технические условия» [44] и ГОСТ 32349-2013 «Угли каменные и антрациты Кузнецкого и Горловского бассейнов для технологических целей. Технические условия» [45], которые представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Нормы показателей качества и направление использования углей участка открытых горных работ

Направление использования угля	Марка угля	Наименование продукта	Размер куска, мм	A <sup>d</sup> , %, не более	W <sub>t</sub> <sup>r</sup> , %, не более
<i>Требования к качеству в соответствии с ГОСТ 32347-2013 [44]</i>					
Пылевидное сжигание	ОС, КС	промпродукт	0-13	45,0	7,5/14,0
Слоевое сжигание	ТС, Т	обогащенные угли	0-150 (75)	13,0	11,0
	ОС, КС	промпродукт	0-13	45,0	7,5/14,0
Факельно-слоевое сжигание	ОС, КС	промпродукт	0-13	22,0	16,0
Сжигание в топках кипящего слоя	ОС, КС	промпродукт	0-13	45,0	7,5/14,0
Бытовые нужды населения	ТС, Т	обогащенные угли	0-150 (75)	15,0	12,0
<i>Требования к качеству в соответствии с ГОСТ 32349-2013 [45]</i>					
Угли для коксования	ОС, КС, ТС	обогащенные угли	0-150 (75)	10,5	8,5/9,5
Приготовление пылеугольного топлива для вдувания в горн доменной печи	Т, ТС	обогащенные угли	0-150 (75)	13,0	12,0
Примечание – В числителе указана норма в период с 1 октября по 15 апреля, в знаменателе – в период с 16 апреля по 30 сентября					

Рядовые окисленные угли кл. 0-300 мм в соответствии с ГОСТ 32356-2013 «Угли каменные и антрациты окисленные Кузнецкого и Горловского бассейнов. Классификация» [9] могут использоваться для энергетических целей (пылевидное и слоевое сжигание, факельно-слоевое сжигание, сжигание в кипящем слое).

#### **4.3 ОЖИДАЕМОЕ КАЧЕСТВО ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Ожидаемые объемы и качество товарной продукции рассчитаны в соответствии с существующей технологией обогащения ОФ СП «Барзасское товарищество» и представлены таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Ожидаемые объемы и качество товарной продукции

Наименование продукта	Наименование показателя	Период отработки, год							Итого
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Добываемый уголь</b>									
Уголь марки ОС	добыча, тыс. т	-	-	150	158	160	160	11	639
	зольность, %	-	-	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4
Уголь марки КС	добыча, тыс. т	541	1139	1563	1627	1741	1819	821	9251
	зольность, %	21,7	21,2	21,6	21,9	21,8	21,5	21,1	21,6
Уголь марки Т	добыча, тыс. т	226	405	457	451	462	474	250	2725
	зольность, %	22,8	21,7	21,3	21,3	21,3	21,2	19,2	21,3
Уголь марки ТС	добыча, тыс. т	-	-	-	45	69	36	-	150
	зольность, %	-	-	-	34,1	34,1	34,0	-	34,1
Окисленный уголь ОК	добыча, тыс. т	733	456	330	219	68	11	-	1817
	зольность, %	21,9	22,9	22,7	26,6	24,0	26,0	-	23,0
<b>Итого с участка</b>	<b>добыча, тыс. т</b>	<b>1500</b>	<b>2000</b>	<b>2500</b>	<b>2500</b>	<b>2500</b>	<b>2500</b>	<b>1082</b>	<b>14582</b>
<b>Товарная продукция после обогащения на ОФ СП «Барзасское товарищество»</b>									
Концентрат ОС кл. 0-150 (75) мм	выход, тыс. т	-	-	82	87	88	88	6	351
	зольность, %	-	-	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Промпродукт ОС кл. 0-13 мм	выход, тыс. т	-	-	21,3	22,4	22,7	22,7	1,6	90,7
	зольность, %	-	-	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8
	теплота сгорания $Q_{\text{г}}$ , ккал/кг	-	-	5991	5991	5991	5991	5991	5991

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Концентрат КС кл. 0-150 (75) мм	выход, тыс. т	354	759	1025	1055	1132	1200	550	6075
	зольность, %	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Промпродукт КС кл. 0-13 мм	выход, тыс. т	61,4	124,9	176,8	188,1	200,2	203,4	89,1	1043,9
	зольность, %	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
	теплота сгорания $Q_i^r$ , ккал/кг	5892	5892	5892	5892	5892	5892	5892	5892
Концентрат Т кл. 0-150 (75) мм	выход, тыс. т	172	314	357	352	361	372	203	2132
	зольность, %	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
	теплота сгорания $Q_i^r$ , ккал/кг	7191	7191	7191	7191	7191	7191	7191	7191
Концентрат ТС кл. 0-150 (75) мм	выход, тыс. т	-	-	-	27	41	21	-	89
	зольность, %	-	-	-	6,7	6,7	6,7	-	6,7
	теплота сгорания $Q_i^r$ , ккал/кг	-	-	-	7174	7174	7174	-	7174
<b>Окисленный уголь в рядовом виде</b>									
ОК кл. 0-300 мм	выход, тыс. т	733	456	330	219	68	11	-	1817
	зольность, %	21,9	22,9	22,7	26,6	24,0	26,0	-	23,0
	теплота сгорания $Q_i^r$ , ккал/кг	5169	5103	5114	4857	5028	4896	-	5098



Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Концентрат КС кл. 0-150 (75) мм	выход, тыс. т	354	759	1025	1055	1132	1200	550	6075
	зольность, %	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Промпродукт КС кл. 0-13 мм	выход, тыс. т	61,4	124,9	176,8	188,1	200,2	203,4	89,1	1043,9
	зольность, %	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
	теплота сгорания $Q_i^r$ , ккал/кг	5892	5892	5892	5892	5892	5892	5892	5892
Концентрат Т кл. 0-150 (75) мм	выход, тыс. т	172	314	357	352	361	372	203	2132
	зольность, %	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
	теплота сгорания $Q_i^r$ , ккал/кг	7191	7191	7191	7191	7191	7191	7191	7191
Концентрат ТС кл. 0-150 (75) мм	выход, тыс. т	-	-	-	27	41	21	-	89
	зольность, %	-	-	-	6,7	6,7	6,7	-	6,7
	теплота сгорания $Q_i^r$ , ккал/кг	-	-	-	7174	7174	7174	-	7174
<b>Окисленный уголь в рядовом виде</b>									
ОК кл. 0-300 мм	выход, тыс. т	733	456	330	219	68	11	-	1817
	зольность, %	21,9	22,9	22,7	26,6	24,0	26,0	-	23,0
	теплота сгорания $Q_i^r$ , ккал/кг	5169	5103	5114	4857	5028	4896	-	5098

#### **4.4 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ДОБЫВАЕМОЙ И ОТГРУЖАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ**

Контроль качества добываемой и отгружаемой продукции осуществляется по существующей схеме.

Для контроля качества добываемых углей предусмотрен отбор пластовых и эксплуатационных проб. Обработка и оценка качественных показателей угля предусматривается в химлаборатории ОФ, укомплектованной необходимым оборудованием и приборами для определения показателей.

Отбор проб рядового угля, поступающего на обоганительную фабрику, и товарной продукции осуществляется маятниковыми пробоотбирателями с ленточных конвейеров, в соответствии ГОСТ Р 59248-2020 «Угли бурые, каменные, антрациты, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний» [46]. Разделка и подготовка проб осуществляются в проборазделочных машинах, далее подготовленные лабораторные пробы доставляются в существующую углехимическую лабораторию ОФ СП «Барзасское товарищество».

## **5 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ**

Согласно ФНП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [47], к опасным зонам на участках ОГР, где ведутся работы, относятся участки, площадки, в пределах которых имеются зоны, характеризующиеся наличием природных или техногенных факторов, под воздействием которых может возникнуть аварийное состояние объекта ведения работ, что может создать угрозу опасности для жизни людей либо нанесет значительный ущерб имуществу других лиц и окружающей природной среде.

Порядок организации и контроля ведения работ в опасных зонах распространяется на участок горных работ, отвалы и другие выработки в пределах горного и земельного отводов участков проведения работ.

При выявлении участка опасной зоны в процессе разработки участка работы должны быть остановлены до составления на предприятии проекта или мероприятий по безопасному ведению работ в опасной зоне.

При проведении горных работ возможно возникновение следующих опасных зон:

- зоны, опасные по геомеханическим условиям:
  - 1) горный массив с наклонным и пологим залеганием слоистости в сторону выработанного пространства при наличии в призме возможного обрушения тектонических трещин, секущих уступ, протяженностью более трети высоты уступа или ослабленных поверхностей, а также при подрезке такого массива горными работами на высоту более высоты черпания экскаватора;
  - 2) участок бортов карьерной выемки и откосов отвалов, на которых обнаружены признаки деформаций (трещины, заколы или просадки);
  - 3) отвалы, отсыпаемые на слабое основание;
- участки ведения горных работ под высокими (более полуторной высоты черпания экскаватора) уступами;
- зоны, опасные по возникновению пожаров на угольных пластах и складах, а также на отвалах углесодержащих пород.

Определение опасных зон производится в процессе работы участка путем проведения регулярных визуальных и инструментальных (маркшейдерских)

наблюдений. Перечень и границы опасных зон, а также мероприятия по безопасному ведению работ в этих зонах подлежат обязательному уточнению и утверждению техническим руководителем предприятия. Перечисленные опасные зоны не являются зарегистрированными, а только указывают на необходимый порядок действий для их предотвращения, выявления и последующего ведения горных работ.

## 6 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ. ОРГАНИЗАЦИЯ И УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ

### 6.1 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ

Данный раздел выполнен в соответствии с требованиями, предъявляемыми Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [48].

Производственная структура предприятия сформирована на основании технического, технологического и организационного единства с учетом создания специализированных по производственным процессам подразделений, обеспечивающих наибольшую производительность труда при минимально допустимой численности персонала.

Ответственность за производственную, финансовую, техническую и хозяйственную деятельность возлагается на руководство ООО СП «Барзасское товарищество» во главе с директором предприятия.

#### 6.1.1 КОЛИЧЕСТВО РАБОЧИХ МЕСТ И ЧИСЛЕННОСТЬ РАБОТАЮЩИХ

Явочная численность трудящихся определена по действующим нормам и нормативам по труду, исходя из принятых технических решений, используемого оборудования и режима работы предприятия.

Коэффициент списочного состава определен исходя из режима работы предприятия, установленной законом продолжительности рабочей недели, продолжительности отпуска, с учетом больничных и возможного числа неявок в соответствии с действующими нормативными документами:

$$k_{\text{сп.с.}} = \frac{T}{(365 - t_{\text{пр.дн.}} - t_{\text{в.дн.г.}} - (t_{\text{отп.}} - t_{\text{отп.}} \cdot t_{\text{в.дн.н.}} / 7)) \cdot (1 - k_n)}, \quad (6.1)$$

где  $T$  – количество дней работы предприятия в году;

$t_{\text{пр.дн.}}$  – количество праздничных дней в году;

$t_{\text{в.дн.г.}}$  – количество выходных дней в году для работника;

$t_{\text{отп.}}$  – продолжительность отпуска для работника;

$t_{\text{в.дн.н.}}$  – количество выходных дней в неделю для работника;

$k_n$  – коэффициент возможного числа неявок (0,04).

Режим работы предприятия принят в соответствии с нормами технологического проектирования и трудовым законодательством:

- количество рабочих дней в году – 365;
- число смен в сутки: на основных производственных процессах – две смены;
- продолжительность смены: на основных производственных процессах – 12 часов.

Максимальный явочный и списочный состав работающего персонала, занятого разработкой Анжерского каменноугольного месторождения в границах Южного блока участка Щербиновский разреза ООО СП «Барзасское товарищество», с указанием наименования профессии и группы производственного процесса приведен в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Численность персонала, занятого разработкой Анжерского каменноугольного месторождения в границах Южного блока участка Щербиновский разреза ООО СП «Барзасское товарищество», с указанием наименования профессии и группы производственного процесса

Наименование процессов, профессий или должностей	Группа производственного процесса	Явочная численность рабочих			Коэффициент списочного состава	Списочный состав
		По сменам		Итого за сутки		
		I	II			
1	2	3	4	5	6	7
Производственное управление						
Руководители, специалисты, служащие	-	2	1	3	-	6
Начальник производственного управления	1а	1	-	1	1,22	1
Горный диспетчер	1а	1	1	2	2,45	5
Итого	-	2	1	3	-	6
Горный участок № 3						
Руководители, специалисты, служащие	-	7	2	9	-	12
Начальник участка	2г	1	-	1	1,22	1
Заместитель начальника	2г	-	1	1	1,22	1
Горный мастер	2г	1	1	2	2,45	5
Механик горного участка	2г	2	-	2	1,22	2
Мастер (дренажный участок)	2г	1	-	1	1,22	1
Механик (дренажный участок)	2г	2	-	2	1,22	2
Рабочие	-	39	33	72	-	177
Машинист экскаватора Komatsu PC-400	1в	1	1	2	2,61	5
Машинист экскаватора Komatsu PC-500	1в	1	1	2	2,61	5

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4	5	6	7
Машинист экскаватора Komatsu PC-800	1в	2	2	4	2,61	10
Машинист экскаватора Komatsu PC-1250	1в	3	3	6	2,61	16
Машинист экскаватора Hitachi EX-1200	1в	2	2	4	2,61	10
Машинист экскаватора Hitachi EX2600	1в	1	1	2	2,61	5
Машинист экскаватора Hitachi EX3600	1в	1	1	2	2,61	5
Помощник машиниста экскаватора Hitachi EX3600	1в	1	1	2	2,61	5
Машинист экскаватора Liebherr R 9150	1в	2	2	4	2,61	10
Машинист экскаватора SANY SY415H	1в	1	1	2	2,61	5
Машинист экскаватора SANY 980	1в	2	2	4	2,61	10
Машинист экскаватора SANY 1250	1в	2	2	4	2,61	10
Машинист экскаватора ЭКГ-12	1в	5	5	10	2,61	26
Помощник машиниста экскаватора ЭКГ-12	1в	5	5	10	2,61	26
Машинист экскаватора ЭШ 10/70	1в	1	1	2	2,61	5
Помощник машиниста экскаватора ЭШ 10/70	1в	1	1	2	2,61	5
Машинист насосных установок (дренажный участок)	1в	2	2	4	2,45	10
Электрогазосварщик (дренажный участок)	1в	1	-	1	2,61	3
Слесарь дежурный и по ремонту оборудования (дренажный участок)	1в	5	-	5	1,22	6
<b>Итого</b>	-	<b>46</b>	<b>35</b>	<b>81</b>	-	<b>189</b>



Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Участок буровзрывных работ</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	-	<b>6</b>
Начальник участка	2г	1	-	1	1,22	1
Мастер	2г	4	-	4	1,22	5
<b>Рабочие</b>	-	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>37</b>	-	<b>86</b>
Машинист бурового станка Барс-БС215	2г	3	3	6	2,55	15
Помощник машиниста бурового станка Барс-БС215	2г	3	3	6	2,55	15
Машинист бурового станка Revathi C650DH	2г	2	2	4	2,55	10
Помощник машиниста бурового станка Revathi C650DH	2г	2	2	4	2,55	10
Машинист бурового станка EPIROC (Atlas Copco) DML-1200	2г	3	3	6	2,55	15
Помощник машиниста бурового станка EPIROC (Atlas Copco) DML-1200	2г	3	3	6	2,55	15
Взрывник	2г	3	-	3	1,22	4
Помощник взрывника	2г	2	-	2	1,22	2
<b>Итого</b>	-	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>42</b>	-	<b>92</b>
<b>Автоколонна № 3</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	-	<b>13</b>
Начальник	1а	1	-	1	1,22	1
Заместитель начальника	1а	1	-	1	1,22	1
Старший механик	2г	1	-	1	1,22	1
Механик	2г	1	1	2	2,45	5
Мастер дорожный (дорожный участок)	2г	1	1	2	2,45	5
<b>Рабочие</b>	-	<b>274</b>	<b>254</b>	<b>528</b>	-	<b>1340</b>
Машинист бульдозера Komatsu D155 (забой)	1в	3	3	6	2,55	15
Машинист бульдозера БелАЗ 78231 (забой)	1в	5	5	10	2,55	26
Машинист бульдозера Komatsu WD600 (забой)	1в	3	3	6	2,55	15

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
Машинист бульдозера Komatsu D155 (отвал)	1в	2	2	4	2,55	10
Машинист бульдозера Shantui SD32 (отвал)	1в	3	3	6	2,55	15
Машинист бульдозера Komatsu D375A (отвал)	1в	3	3	6	2,55	15
Машинист бульдозера Т-40 (отвал)	1в	3	3	6	2,55	15
Машинист бульдозера Dressta TD-40 (отвал)	1в	3	3	6	2,55	15
Машинист автогрейдера John Deere 672G	1в	1	1	2	2,55	5
Машинист автогрейдера TEREX TG250	1в	1	1	2	2,55	5
Машинист автогрейдера Komatsu GD825A	1в	1	1	2	2,55	5
Водитель автосамосвала Volvo A35E	1в	10	10	20	2,61	52
Водитель автосамосвала Volvo A40D	1в	15	15	30	2,61	78
Водитель автосамосвала Volvo A40F	1в	15	15	30	2,61	78
Водитель автосамосвала БелАЗ 7555В	1в	15	15	30	2,61	78
Водитель автосамосвала БелАЗ 7555D	1в	8	8	16	2,61	42
Водитель автосамосвала SANY SKT90S	1в	20	20	40	2,61	104
Водитель автосамосвала Sany SKT105S	1в	25	25	50	2,61	130
Водитель автосамосвала Komatsu HD785	1в	37	37	74	2,61	193
Водитель автосамосвала Igreencle 120E	1в	20	20	40	2,61	104
Водитель автосамосвала БелАЗ 7513	1в	20	20	40	2,61	104
Водитель автосамосвала Komatsu HD1500	1в	15	15	30	2,61	78
Водитель автосамосвала Hitachi EH3500	1в	10	10	20	2,61	52
Водитель дорожной комбинированной машины КО-829Б на базе Камаз 65115	1в	1	1	2	2,55	5
Водитель поливооросительной машины БелАЗ-76470	1в	1	1	2	2,55	5
Водитель топливозаправщика Камаз 7074А4-50	3б	3	3	6	2,55	15
Водитель тягача-буксировщика БелАЗ-7455	1в	1	1	2	2,55	5
Водитель тягача-буксировщика БелАЗ-7413	1в	1	1	2	2,55	5

*Продолжение таблицы 6.1*

1	2	3	4	5	6	7
Водитель тягача-буксировщика БелАЗ-7430	1в	1	1	2	2,55	5
Водитель автомобиля Камаз Нефаз ТЗ	1в	1	1	2	2,45	5
Водитель автомобиля Камаз (наливник)Камаз Нефаз ТЗ	1в	1	1	2	2,45	5
Водитель автомобиля МАКАР 57823В	1в	2	2	4	2,45	10
Водитель автомобиля НефАЗ 5299-10-16, Hyundai Aero Express, Hyundai Universe, Yutong	1в	2	2	4	2,45	10
Водитель автомобиля Renault Duster	1в	1	-	1	1,22	1
Водитель автомобиля Нива Chevrolet	1в	1	1	2	2,45	5
Водитель автомобиля УАЗ	1в	1	-	1	1,22	1
Водитель автомобиля МДК-550, КО-829Б	1в	7	-	7	1,22	9
Водитель погрузчика Manitou X10130	1в	2	-	2	1,22	2
Слесарь по ремонту автомобилей	1в	5	-	5	1,22	6
Электрогазосварщик	2Г	2	-	2	2,61	5
Слесарь по ремонту автомобилей	1в	1	1	2	2,45	5
Слесарь-инструментальщик	1в	2	-	2	1,22	2
<b>Итого</b>	-	<b>279</b>	<b>256</b>	<b>535</b>	-	<b>1353</b>
<b>Отдел главного механика</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	<b>3</b>
Старший механик	2Г	1	-	1	1,19	1
Инженер планово-предупредительного ремонта	2Г	1	-	1	1,19	1
Энергетик	2Г	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	<b>3</b>
<b>Энергомеханический цех</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	<b>3</b>
Начальник	1а	1	-	1	1,19	1
Механик	2Г	2	-	2	1,22	2

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Рабочие</b>	-	9	0	9	-	14
Электрослесарь дежурный и по ремонту оборудования	2г	4	-	4	1,22	5
Электрогазосварщик	2г	2	-	2	2,61	5
Слесарь дежурный и по ремонту оборудования	2г	3	-	3	1,22	4
<b>Итого</b>	-	12	0	12	-	17
<b>Участок паросилового хозяйства</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Мастер	2г	1	-	1	1,22	1
Рабочие	-	3	2	5	-	13
Машинист (кочегар) котельной	2б	1	1	2	2,45	5
Электрогазосварщик	2г	1	-	1	2,61	3
Слесарь по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов	2б	1	1	2	2,45	5
<b>Итого</b>	-	4	2	6	-	14
<b>Техническая служба</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	3	0	3	-	3
Заместитель главного инженера по планированию и проектированию	1а	1	-	1	1,19	1
Инженер - технолог	1а	1	-	1	1,19	1
Инженер - технолог по буровзрывным работам	1а	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	3	0	3	-	3
<b>Служба главного маркшейдера</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Участковый маркшейдер	2г	1	-	1	1,19	1
<b>Рабочие</b>	-	1	0	1	-	1
Горнорабочий на маркшейдерских работах	2г	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	2	0	2	-	2

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Служба главного геолога</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	-	-	1
Геолог	2г	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	1	0	-	-	1
<b>Отдел охраны окружающей среды</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Ведущий эколог	1а	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	1	0	1	-	1
<b>Отдел эксплуатации</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	2	1	3	-	6
Инженер	1а	1	-	1	1,19	1
Диспетчер по автотранспорту	1а	1	1	2	2,45	5
<b>Итого</b>	-	2	1	3	-	6
<b>Производственно-технический отдел</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Инженер	1а	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	1	0	1	-	1
<b>Отдел по контролю за привлеченным транспортом</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	2	1	3	-	6
Инженер	1а	1	-	1	1,19	1
Таксировщик	1а	1	1	2	2,45	5
<b>Итого</b>	-	2	1	3	-	6

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Служба диагностики</b>						
<b>Рабочие</b>	-	4	0	4	-	4
Лаборант химического анализа	1в	3	-	3	1,19	3
Слесарь по ремонту автомобилей	1в	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	4	0	4	-	4
<b>Отдел топливно-энергетических ресурсов</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Инженер	1а	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	1	0	1	-	1
<b>Техкомплекс</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	3	1	4	-	7
Начальник технологического комплекса	2г	1	-	1	1,22	1
Мастер технологического комплекса	2г	1	1	2	2,45	5
Механик	2г	1	-	1	1,22	1
<b>Рабочие</b>	-	13	11	24	-	57
Мастер пути	2г	1	-	1	1,22	1
Приемосдатчик груза и багажа	2г	1	1	2	2,45	5
Бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений	2г	1	-	1	1,22	1
Монтер пути	2г	1	1	2	2,45	5
Грузчик	2г	4	4	8	2,45	20
Весовщик	1а	2	2	4	2,45	10
Весовщик	1а	1	1	2	2,45	5
Слесарь дежурный и по ремонту оборудования	2г	1	1	2	2,45	5
Электрослесарь дежурный и по ремонту оборудования	2г	1	1	2	2,45	5
<b>Итого</b>	-	16	12	28	-	64

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Материальный склад</b>						
<b>Рабочие</b>	-	5	0	5	-	5
Старший кладовщик	1в	1	-	1	1,19	1
Кладовщик	1а	2	-	2	1,22	2
Грузчик	2г	2	-	2	1,19	2
<b>Итого</b>	-	5	0	5	-	5
<b>Автозаправочная станция</b>						
<b>Рабочие</b>	-	3	2	5	-	11
Старший оператор	2г	1	-	1	1,19	1
Оператор	2г	1	1	2	2,45	5
Слесарь-ремонтник	2г	1	1	2	2,45	5
<b>Итого</b>	-	3	2	5	-	11
<b>Отдел технического контроля</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Заместитель начальника отдела	1а	1	-	1	1,19	1
<b>Рабочие</b>	-	4	4	8	-	20
Мастер контрольный	2г	1	1	2	2,45	5
Лаборант химического анализа	1в	2	2	4	2,45	10
Лаборант химического анализа	1в	1	1	2	2,45	5
<b>Итого</b>	-	5	4	9	-	21
<b>Административно-хозяйственный отдел</b>						
<b>Рабочие</b>	-	4	2	6	-	12
Уборщик производственных помещений	1в	2	2	4	2,45	10
Дворник	2г	1	-	1	1,19	1
Комендант	1а	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	4	2	6	-	12

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Столовая</b>						
<b>Рабочие</b>	-	2	0	2	-	2
Буфетчик	4	2	-	2	1,22	2
<b>Итого</b>	-	2	0	2	-	2
<b>Медицинская служба</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	2	0	2	-	5
Фельдшер	4	2	-	2	2,45	5
<b>Итого</b>	-	2	0	2	-	5
<b>Контрольно-профилактический отдел</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Главный специалист по экономической безопасности	1a	1	-	1	1,19	1
<b>Рабочие</b>	-	5	3	8	-	17
Контролер видеонаблюдения	1a	1	-	1	1,19	1
Старший контролер контрольно-пропускного пункта	1a	1	-	1	1,19	1
Контролер мобильной группы	1a	1	1	2	2,45	5
Контролер контрольно-пропускного пункта	1a	2	2	4	2,45	10
<b>Итого</b>	-	6	3	9	-	18
<b>Отдел труда и заработной платы</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Экономист	1a	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	1	0	1	-	1
<b>Отдел учета материально-производственных запасов</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Ведущий бухгалтер	1a	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	1	0	1	-	1



Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Отдел учета готовой продукции</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Старший бухгалтер	1а	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	1	0	1	-	1
<b>Расчетный отдел</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Ведущий бухгалтер	1а	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	1	0	1	-	1
<b>Отдел сбыта</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Инженер отдела сбыта	1а	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	1	0	1	-	1
<b>Отдел по работе с персоналом</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	3	0	3	-	3
Табельщик	1а	1	-	1	1,19	1
Менеджер по работе с персоналом	1а	2	-	2	1,19	2
<b>Итого</b>	-	3	0	3	-	3
<b>Отдел охраны труда и промышленной безопасности</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	3	0	3	-	3
Начальник	1а	1	-	1	1,19	1
Ведущий инженер по ОТ и ПК	1а	1	-	1	1,19	1
Инженер по ОТ и ПК	1а	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	3	0	3	-	3

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Отдел информационных технологий</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Системный администратор	1а	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	1	0	1	-	1
<b>Отдел телекоммуникаций</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	1	0	1	-	1
Специалист по обслуживанию телекоммуникаций	1а	1	-	1	1,19	1
<b>Итого</b>	-	1	0	1	-	1
<b>Отдел автоматизированных систем контроля</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	-	2	0	2	-	2
Инженер автоматизированных систем контроля	1а	2	-	2	1,19	2
<b>Итого</b>	-	2	0	2	-	2
<b>Всего</b>	-	<b>447</b>	<b>335</b>	<b>782</b>	-	<b>1852</b>
Рабочие	-	387	327	714	-	1759
РСС	-	60	8	68	-	93

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Число работников по группам производственного процесса (расчетное)</b>						
<b>Руководители, специалисты, служащие</b>	1а	32	3	35	-	44
	2Г	26	5	31	-	44
	1в	-	-	-	-	-
	4	2	-	2	-	5
<b>Итого, руководители, специалисты, служащие</b>	-	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>68</b>	-	<b>93</b>
<b>Рабочие</b>	2Г	51	27	78	-	170
	1а	11	6	17	-	35
	1в	318	289	607	-	1527
	3б	3	3	6	-	15
	4	2	-	2	-	2
	2б	2	2	4	-	10
<b>Итого рабочие</b>	-	<b>387</b>	<b>327</b>	<b>714</b>	-	<b>1759</b>
<b>Всего</b>	-	<b>447</b>	<b>335</b>	<b>782</b>	-	<b>1852</b>

## 6.2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ОСНАЩЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ

Рабочие места, связанные с опасными и вредными производственными объектами, подлежат обязательной специальной оценке условий труда в соответствии с Федеральным законом от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «О специальной оценке условий труда» [49]).

Она включает исследования (испытания) и измерения вредных и (или) опасных производственных факторов.

Результаты проведения специальной оценки условий труда могут применяться для:

- разработки и реализации мероприятий, направленных на улучшение условий труда работников;
- информирования работников об условиях труда на рабочих местах, о существующем риске повреждения их здоровья, о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов и о полагающихся работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, гарантиях и компенсациях;
- обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, а также оснащения рабочих мест средствами коллективной защиты;
- осуществления контроля за состоянием условий труда на рабочих местах;
- организации в случаях, установленных законодательством Российской Федерации, обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников;
- установления работникам предусмотренных Трудовым кодексом Российской Федерации гарантий и компенсаций;
- установления дополнительного тарифа страховых взносов в Пенсионный фонд Российской Федерации с учетом класса (подкласса) условий труда на рабочем месте;
- расчета скидок (надбавок) к страховому тарифу на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- обоснования финансирования мероприятий по улучшению условий и охраны труда, в том числе за счет средств на осуществление обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- подготовки статистической отчетности об условиях труда;
- решения вопроса о связи возникших у работников заболеваний с воздействием на работников на их рабочих местах вредных и (или) опасных производственных факторов;
- расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- рассмотрения и урегулирования разногласий, связанных с обеспечением безопасных условий труда, между работниками и работодателем и (или) их представителями;
- определения в случаях, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, и с учетом государственных нормативных требований охраны труда видов санитарно-бытового обслуживания и медицинского обеспечения работников, их объема и условий их предоставления;
- принятия решения об установлении предусмотренных трудовым законодательством ограничений для отдельных категорий работников;
- оценки уровней профессиональных рисков;
- иных целей, предусмотренных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

### **6.2.1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЕНТИЛЯЦИИ**

Содержание пыли в воздухе рабочей зоны, уровни шума и вибрации не должны превышать предельно допустимую концентрацию (ПДК) и предельно допустимый уровень (ПДУ). В случае превышения ПДК или ПДУ должен осуществляться комплекс мероприятий, регламентированный приказом Ростехнадзора от 10.11.2020 г. № 436 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности» [47] и приложениями к ним. В случае невозможности достижения ПДК и ПДУ должна осуществляться защита здоровья работающих временем.

Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха данной проектной документацией предусматривается проводить поливку дорог водой с применением при необходимости связующих добавок поливомоечной машиной КО-806 на базе КамАЗ-6520 или аналогичной техникой.

Для снижения запыленности и создания допустимых параметров микроклимата в кабинах машин необходимо уплотнение дверей и окон и использование установок для очистки, подогрева или охлаждения воздуха.

Применение на участке машин с двигателями внутреннего сгорания без эффективных средств нейтрализации и очистки выхлопных газов не допускается. Нейтрализаторы и средства очистки должны обеспечить содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны на уровнях, не превышающих ПДК. Применение этилированного бензина запрещается.

График движения автомашин не должен допускать их скопление с работающими двигателями на рабочих площадках, уступах, участках дороги. Минимальная дистанция между автотранспортом должна быть не менее 30 м. При организации погрузочных работ следует отдавать предпочтение петлевой схеме подъезда автотранспорта к месту погрузки.

Предусмотренное данной проектной документацией импортное оборудование на основных производственных процессах соответствует содержанию токсичных веществ в выхлопных газах.

## **6.2.2 ТРЕБОВАНИЯ К ОСВЕЩЕНИЮ**

Естественное и искусственное освещение в зданиях, сооружениях и помещениях, а также освещение дневной поверхности промплощадок в ночное время должно соответствовать требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95» [50], приказу Ростехнадзора от 10.11.2020 г. № 436 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности» [47], а также отраслевым нормам и правилам искусственного освещения, разработанным и утвержденным в установленном порядке.

Места работы погрузочной, погрузочно-доставочной и другой техники на участке, кабины машин и механизмов, места производства ручных работ, места перехода рабочих через автодороги, спуски с уступа на уступ, постоянные пути

движения работающих и помещения для их обогрева должны иметь стационарное искусственное освещение.

На всех самоходных машинах, используемых на участке, должно быть стационарное освещение, габаритные огни и устройства для переключения фар на ближний и дальний свет. Габаритные огни должны быть видны в тумане и при естественных осадках (дождь, снег) с расстояния, не превышающего длину тормозного пути.

### **6.2.3 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦОДЕЖДЕ И СРЕДСТВАМ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ**

Работники организаций обеспечиваются спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ) от воздействия опасных и вредных производственных факторов в соответствии с требованиями охраны труда и установленными нормами.

В соответствии с Федеральным законом от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «О специальной оценке условий труда» [49] руководитель предприятия обязан обеспечить работников, занятых на производствах с вредными и опасными условиями труда, средствами коллективной и индивидуальной защиты, смывающими и обеззараживающими препаратами в соответствии с «Типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам» [51] и ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» [52], обучить правилам их применения и контролировать использование. Применение СИЗ не должно заменять требований по разработке и осуществлению технических мероприятий по снижению уровней опасных и вредных производственных факторов до допустимых гигиенических нормативов.

Для защиты органов дыхания от пыли все лица, занятые на работах, где возможно содержание ее в воздухе выше уровня ПДК, обеспечиваются респираторами, соответствующими требованиям ГОСТ 12.4.034-2017 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка» [53]. Режимы применения респираторов устанавливаются с учетом концентрации пыли в воздухе рабочей зоны и времени пребывания в них работающих и согласовываются с органами Роспотребнадзора. Должны быть определены производ-

ственные операции, выполнение которых без респираторов недопустимо. Разрешается пользование респираторами только тех типов, технические характеристики которых согласованы с органами Роспотребнадзора.

Рабочие виброопасных профессий обеспечиваются средствами индивидуальной защиты от вибрации (антивибрационные рукавицы, обувь и др.). Средства индивидуальной защиты от вибрации должны соответствовать ГОСТ 12.4.002-97 «Средства защиты рук от вибрации. Технические требования и методы испытаний» [54] и ГОСТ 12.4.024-76 «Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования» [55].

Для защиты кожи от воздействия вредных веществ, высокой или низкой температуры поверхностей органов управления рабочие обеспечиваются защитными средствами, соответствующими ГОСТ 12.4.103-2020 ССБТ «Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация» [56]. В качестве СИЗ кожи рук от пыли и вредных веществ применяются рукавицы, перчатки, защитные мази и пасты, соответствующие требованиям ГОСТ Р 12.4.301-2018 ССБТ «Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования» [57].

Хранение, использование, ремонт, чистка и другие виды профилактической обработки специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты осуществляются в соответствии с приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами» [58]. Вынос СИЗ с предприятия запрещается.

Водозащитная спецодежда и влажная спецобувь просушивается при температуре не выше 50 °С после каждой смены. Кожаная спецобувь после просушки смазывается смягчающей мазью.

Спецобувь подвергается мойке с применением 5 % раствора хлорамина-Б или 1 % раствора фитона в течение 15 минут или другими допущенными к применению дезинфицирующими средствами. Санитарной обработке с использованием дезинфекционных средств также подвергаются респираторы, защитные каски, подтяжки и носки.



Нормы бесплатной выдачи СИЗ разрабатываются индивидуально для каждой профессии (должности) на основании нормативной документации, а также по результатам СОУТ.

#### **6.2.4 ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ РЕМОНТНЫХ РАБОТ**

Ремонт технологического оборудования должен проводиться в соответствии с графиками обслуживания и ремонта оборудования. Годовые и месячные графики ремонтов утверждаются техническим руководителем организации.

Ремонтные работы проводятся на основании наряда-допуска с соблюдением дополнительных мер безопасности, установленных инструкциями.

Ремонт экскаваторов и буровых станков разрешается производить на рабочих площадках уступов, при этом указанные механизмы следует размещать вне зоны возможного обрушения. Площадки должны быть спланированы и иметь подъездные пути.

При этом организация технологических процессов должна соответствовать санитарным правилам СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [59]. При проведении ремонтных работ параметры производственной среды не должны превышать санитарно-гигиенических нормативов.

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.

Ремонтно-механические мастерские и цехи, предназначенные для ремонта оборудования, оснащены средствами механизации (тельферами, подъемниками, лебедками и др.), обеспечивающими облегчение труда при перемещении деталей массой более 20 кг.

Сварочные работы при ремонте оборудования проводятся в соответствии с требованиями «Санитарных правил СП 2.2.3670-2020 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [59].

### **6.2.5 СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТРУДА**

Специальная оценка труда выполняется специализированными организациями в соответствии с приложением № 1 приказа Минтруда России от 24.01.2014 № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» [60].

Специальной оценке подлежат все рабочие места. Основные вредные производственные факторы, которые подлежат оценке:

- химические факторы – химические вещества, смеси, в т.ч. некоторые вещества биологической природы;
- физические факторы – температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение, вибрация, шум и т.п.;
- факторы трудового процесса: тяжесть и напряженность труда.

Нормы бесплатной выдачи СИЗ разрабатываются индивидуально для каждой профессии (должности) на основании нормативной документации, а также по результатам СОУТ.

### **6.2.6 РЕЖИМ ТРУДА И ОТДЫХА**

Рациональное чередование работы с перерывами на отдых следует предусматривать в целях оптимизации напряженности трудовой деятельности.

Режим труда и отдыха на предприятии подбирается в соответствии с характеристикой работ. В зависимости от характеристики работ определяется распределение и количество перерывов, а также содержание отдыха. Во время отдыха проводится производственная гимнастика.

Регламентированные перерывы продолжительностью 10 минут устраиваются через 1-2 часа после начала смены и через 2 часа после обеденного перерыва, продолжительность которого составляет 30 минут.

Работающие на открытой территории, в холодный период года должны быть обеспечены комплектом СИЗ от холода, оснащенным соответствующей теплоизоляцией.

В целях нормализации теплового состояния температура воздуха в местах обогрева должна поддерживаться на уровне 21-25 °С. Помещение следует оборудовать устройствами для обогрева кистей и стоп. Температура устройств должна быть в диапазоне 35-40 °С. При температуре воздуха ниже минус 30 °С не рекомендуется планировать выполнение физической работы. При температуре воздуха ниже минус 40 °С следует предусматривать защиту лица и верхних дыхательных путей.

С наступлением холодного сезона работникам некоторых специальностей положено выдавать теплую спецодежду и обувь. Период пользования теплой специальной одеждой и обувью, как правило, определяет работодатель совместно с уполномоченными работниками представительного органа с учетом местных климатических условий.

### **6.3 ОХРАНА ТРУДА**

Для обеспечения необходимого уровня эффективности работ в проектной документации освещены следующие вопросы:

- доставка трудящихся на рабочие места;
- питание;
- обеспечение трудящихся питьевой водой;
- административно-бытовое обслуживание трудящихся;
- лечебно-профилактические мероприятия;
- ответственность за обеспечение выполнения требований «санитарных правил и норм».

#### **6.3.1 ДОСТАВКА ТРУДЯЩИХСЯ НА РАБОЧИЕ МЕСТА**

Персонал, занятый разработкой Анжерского каменноугольного месторождения в границах Южного блока участка Щербиновский разреза ООО СП «Барзасское товарищество», доставляется до рабочих мест вахтовыми автобусами КамАЗ-4208 (КамАЗ-4211) (рисунок 6.1) на 22 посадочных места.



Рисунок 6.1 – Вахтовый автобус КамАЗ-4208

### 6.3.2 ПИТАНИЕ

В соответствии с СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [59] питание работников (рабочие и ИТР), занятых разработкой Анжерского каменноугольного месторождения в границах Южного блока участка Щербиновский разреза ООО СП «Барзасское товарищество», предусматривается в существующей столовой, пристроенной к зданию административно-бытового комбината, площадью 365,36 м<sup>2</sup>, и столовой, расположенной в поселке Щербиновка, площадью 364,9 м<sup>2</sup>.

Согласно СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» [61], при численности работающих в смену более 200 чел. необходимо предусматривать столовую, работающую, как правило, на полуфабрикатах.

Число мест в столовой принято из расчета одно место на четырех работающих в наиболее многочисленной смене. Расчет количества посадочных мест произведен на явочную численность всех работников в наиболее многочисленную (первую) смену.

Количество посадочных мест в столовой рассчитано по формуле

$$n = \frac{Ч_{я \text{ (первой смены)}}}{К}, \quad (6.2)$$

где  $n$  – количество посадочных мест;

$Ч_{я}$  (первой смены) – явочная численность наиболее многочисленной (первой) смены, чел.;

$K$  – оборачиваемость места в час,  $K=4$  (согласно п. 5.50 СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» [61])

$$n = \frac{447}{4} = 112 \text{ посадочных мест.}$$

### **6.3.3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРУДЯЩИХСЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ**

Сети хозяйственно-питьевого водопровода и канализации в местах ведения горных работ отсутствуют.

Работающие на участке обеспечиваются питьевой водой, доставляемой в закрытых сосудах.

Доставка к месту ведения горных работ и хранение питьевой воды осуществляется в бутылках вместимостью 19 л, изготовленных из поликарбонатного пластика. Подача воды производится дозами помповым насосом.

В соответствии с СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [59] все работники обеспечиваются флягами или термосами, изготовленными из материалов, разрешенных для контакта с пищевыми продуктами. Количество термосов и ёмкостей для питьевой воды, находящихся в обороте, предусматривается вдвое больше числа обеспечиваемых ими рабочих мест.

Ответственный за организацию обеспечения трудящихся питьевой водой – директор по производству.

Температура питьевой воды на пунктах раздачи предусматривается от +12 °С до +20 °С.

### **6.3.4 АДМИНИСТРАТИВНОЕ, САНИТАРНО-БЫТОВОЕ, МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Разработка Анжерского каменноугольного месторождения в границах Южного блока участка Щербиновский разреза ООО СП «Барзасское товарищество» производится собственным персоналом.

Санитарно-бытовое обслуживание собственного персонала ООО СП «Барзасское товарищество», занятого на работах участка недр Щербиновский, предусматривается в административно-бытовом комбинате (далее по тексту

АБК), расположенном на существующей промплощадке ООО СП «Барзасское товарищество». Согласно СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» [61], в составе АБК предусмотрены следующие помещения:

- санитарно-бытовые помещения для рабочих, ИТР;
- помещения прачечной;
- помещения здравоохранения;
- специализированные помещения;
- административные помещения.

На предприятии принят следующий режим работы:

- две смены по 12 часов;
- 365 дней в году.

Явочная численность за две смены персонала, занятого разработкой Анжерского каменноугольного месторождения в границах Южного блока участка Щербиновский разреза ООО СП «Барзасское товарищество», составляет 782 человека (таблица 6.1), из них:

- рабочих – 714 человек (78 человек с группой производственного процесса 2г, 607 человек с группой производственного процесса 1в, 17 человек с группой производственного процесса 1а, 6 человек с группой производственного процесса 3б, 2 человека с группой производственного процесса 4, 4 человека с группой производственного процесса 2б);

- ИТР – 68 человек (31 человек с группой производственного процесса 2г, 35 человек с группой производственного процесса 1а, 2 человека с группой производственного процесса 4).

Явочная численность персонала ООО СП «Барзасское товарищество», занятого на работах участка недр Щербиновский, в наиболее многочисленную смену (первую смену) составляет 447 человек, из них:

- рабочих – 387 человек (51 человек с группой производственного процесса 2г, 318 человек с группой производственного процесса 1в, 11 человек с группой производственного процесса 1а, 3 человека с группой производственного процесса 3б, 2 человека с группой производственного процесса 4, 2 человека с группой производственного процесса 2б );

– ИТР – 60 человек (26 человек с группой производственного процесса 2г, 32 человека с группой производственного процесса 1а, 2 человека с группой производственного процесса 4).

Списочная численность персонала ООО СП «Барзасское товарищество», занятого на работах участка недр Щербиновский, в наиболее многочисленную смену (первую смену) составляет 1852 человек, из них:

– рабочих – 1759 человек (170 человек с группой производственного процесса 2г, 1527 человек с группой производственного процесса 1в, 35 человек с группой производственного процесса 1а, 15 человек с группой производственного процесса 3б, 2 человека с группой производственного процесса 4, 10 человек с группой производственного процесса 2б);

– ИТР – 93 человека (44 человека с группой производственного процесса 2г, 44 человека с группой производственного процесса 1а, 5 человек с группой производственного процесса 4).

Численность персонала, занятого разработкой Анжерского каменноугольного месторождения в границах Южного блока участка Щербиновский разреза ООО СП «Барзасское товарищество», с указанием наименования профессии и группы производственного процесса приведена в таблице 6.1.

### **Помещения здравоохранения**

Согласно СП 44.13330.2011 [61], на предприятиях со списочной численностью, работающих более 300 чел. должны предусматриваться фельдшерские здравпункты.

Медицинское обслуживание работников предприятия осуществляется в здании АБК с пристроенной столовой и здравпунктом, на промплощадке горного участка ООО СП «Барзасское товарищество», Кемеровская область, Кемеровской район. Вход в здравпункт выполнен отдельно от общего входа в здание АБК.

Здравпункт осуществляет:

- первую неотложную помощь,
- доврачебную (фельдшерскую) медицинскую помощь при травмах.

Первая помощь оказывается непосредственно на месте, где наступило заболевание и предназначена для устранения явлений, угрожающих жизни больного и предупреждения опасных осложнений.

Доврачебная (фельдшерская) помощь оказывается врачом врачебного здравпункта.

Для оказания первой врачебной помощи, а также квалифицированной и специализированной медицинской помощи, больного (пострадавшего) направляют в специализированное медицинское учреждение (профилированную больницу).

Состав и площади помещений фельдшерского здравпункта соответствуют нормативам.

### **Санитарно-бытовые помещения**

Расчет необходимых санитарно-бытовых помещений и санитарно-бытовых приборов (кранов, душевых сеток, унитазов) выполнен согласно СП 44.13330.2011 [61].

Медицинское обслуживание работников предприятия осуществляется в здании АБК. На промплощадке горного участка ООО СП «Барзасское товарищество», Кемеровская область, Кемеровской район.

Санитарно-бытовые помещения включают в себя:

- гардеробные домашней одежды;
- гардеробные спецодежды;
- помещения выдачи чистой спецодежды;
- помещения сброса и временного хранения грязной спецодежды;
- кладовые для хранения спецодежды;
- помещения для сушки спецодежды;
- душевые, преддушевые, санитарные узлы;
- комнаты уборочного инвентаря (КУИ).

Площадь помещений (выдачи чистой спецодежды, сброса и временного хранения грязной спецодежды) рассчитана на явочную численность в наиболее многочисленную смену (первую смену).

Помещение для сушки спецодежды предназначено для сушки влажной спецодежды и рассчитано на просушку спецодежды работающих в наиболее многочисленную смену.

Для рабочих и ИТР с группой производственного процесса 1в, 2г, 3б, предусмотрены отдельные гардеробные домашней одежды и спецодежды. Гар-



деробные оборудованы индивидуальными односекционными шкафами. Количество шкафов, установленных в гардеробных домашней одежды и спецодежды, принято согласно списочной численности работников.

Для рабочих с группой производственного процесса 2б предусмотрены общие гардеробные для домашней одежды и спецодежды, гардеробные оборудованы двухсекционными шкафами. Количество шкафов, установленных в гардеробной, принято согласно списочной численности работников.

Количество душевых сеток, установленных в душевых, рассчитано на явочную численность работающих в наиболее многочисленной смене (первой смене) в зависимости от группы производственного процесса.

При сочетании признаков различных групп производственных процессов тип гардеробных, число душевых сеток и кранов предусматривается по группе с наиболее высокими требованиями.

### **Прачечная**

Стирка спецодежды персонала (рабочие и ИТР), занятого разработкой Анжерского каменноугольного месторождения в границах Южного блока участка Щербиновский разреза ООО СП «Барзасское товарищество», производится в модульном здании прачечной, расположенном на существующей промплощадке ООО СП «Барзасское товарищество», Кемеровская область, Кемеровской район, территория горного участка ООО СП «Барзасское товарищество».

Обработка белья производится в строгом соответствии с правилами технологического процесса обработки белья в прачечных.

Услуги по обслуживанию прачечной предоставляют работники подрядной организации согласно договору.

Количество белья, поступающего в прачечную за смену, составляет 657,8 кг.

Количество белья, поступающего в прачечную за сутки, составляет 1315,67 кг.

### **6.3.5 ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ**

Медико-профилактическое обслуживание работающих на промышленных предприятиях осуществляется медико-санитарными частями или другими лечебными учреждениями, имеющими лицензию в соответствии с Федеральным законом «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» [62]

и «О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности» [63] и нормативными актами Минздрава РФ.

Контингент, подлежащий предварительному и периодическому медицинскому осмотру, определяет орган Роспотребнадзора совместно с работодателем и профсоюзной организацией. Сроки проведения осмотров и объем исследований должны соответствовать установленным приказам Минздрава РФ или быть обоснованы требованиями местных органов Роспотребнадзора.

Подлежащий освидетельствованию работающий обязан своевременно пройти медицинский осмотр. При уклонении работающего от прохождения медицинского осмотра или невыполнении им рекомендаций по результатам проведенных обследований, руководитель предприятия имеет право не допускать его к работе.

Работающим, отнесенным к группам риска, следует проводить профилактические курсы лечения (ультрафиолетовое облучение, ингаляции, процедуры по нейтрализации влияния вредных факторов и восстановлению работоспособности) в фельдшерском здравпункте, включающем физиокабинет для физиолечения и послесменной реабилитации работников.

### **6.3.6 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ САНИТАРНЫХ ПРАВИЛ И НОРМ**

Руководитель предприятия (работодатель) несет ответственность за соблюдение требований санитарных правил на предприятии – по обеспечению безопасных и безвредных условий труда, организации надлежащего санитарно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания работающих.

Работающие на предприятии, в рамках их компетенции, несут персональную ответственность за соблюдение требований Санитарных правил и норм на своих рабочих местах, правильное применение коллективных и индивидуальных средств защиты, своевременное прохождение медицинских осмотров и выполнение лечебно-профилактических рекомендаций.

Несоблюдение требований Санитарных правил признается санитарным правонарушением, которое квалифицируется статьей 27 Федерального закона № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [38] как противоправное, виновное (умышленное или неосторожное) деяние (действие

или бездействие), посягающее на права граждан и интересы общества. Руководитель предприятия и работающие, допустившие санитарное правонарушение, могут быть привлечены к дисциплинарной, административной и уголовной ответственности.

### **6.3.7 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ**

Целью производственного контроля является обеспечение безопасности и безвредности для человека и среды обитания вредного влияния объектов производственного контроля путем должного выполнения санитарных правил, санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, организации и осуществления контроля за их соблюдением.

Производственный контроль включает:

- наличие официально изданных санитарных правил, методов и методик контроля факторов среды обитания в соответствии с осуществляемой деятельностью;

- осуществление лабораторных исследований и испытаний:

Лабораторные исследования и испытания включают в себя:

- исследования на границе санитарно-защитной зоны и в зоне влияния предприятия, на территории предприятия, на рабочих местах с целью оценки влияния производства на среду обитания человека и его здоровье;

- исследования сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и технологий их производства, хранения, транспортировки, реализации и утилизации;

- организацию медицинских осмотров, профессиональной гигиенической подготовки и аттестации должностных лиц и работников организаций, деятельность которых связана с производством, хранением, транспортировкой и реализацией пищевых продуктов и питьевой воды;

- контроль за наличием сертификатов, санитарно-эпидемиологических заключений, личных медицинских книжек, санитарных паспортов на транспорт, иных документов, подтверждающих качество, безопасность сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и технологий их производства, хранения, транспортировки, реализации и утилизации в случаях, предусмотренных действующим законодательством;

- ведение учета и отчетности, установленной действующим законодательством по вопросам, связанным с осуществлением производственного контроля;
- своевременное информирование населения, органов местного самоуправления, органов и учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации об аварийных ситуациях, остановках производства, о нарушениях технологических процессов, создающих угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения.

Номенклатура, объем и периодичность лабораторных исследований определяются с учетом санитарно-эпидемиологической характеристики производства, наличия вредных производственных факторов, степени их влияния на здоровье человека и среду его обитания и результатов лабораторных исследований и испытаний, выполняемых центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора в рамках осуществления государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Лабораторные исследования и испытания осуществляются предприятием с привлечением лаборатории, аккредитованной в установленном порядке.

Мероприятия по проведению производственного контроля осуществляются предприятием. Ответственность за своевременность организации, полноту и достоверность осуществляемого производственного контроля несет руководитель предприятия.

Программа производственного контроля должна включать следующие данные:

- перечень официально изданных санитарных правил, методов и методик контроля факторов среды обитания в соответствии с осуществляемой деятельностью;
- перечень должностных лиц, на которых возложены функции по осуществлению производственного контроля;
- перечень химических веществ, биологических, физических и иных факторов, а также объектов производственного контроля, представляющих потенциальную опасность для человека и среды его обитания, в отношении кото-

рых необходима организация лабораторных исследований и испытаний, с указанием точек, в которых осуществляется отбор проб, и периодичности отбора проб;

- перечень должностей работников, подлежащих медицинским осмотрам, профессиональной гигиенической подготовке;

- перечень форм учета и отчетности, установленной действующим законодательством по вопросам, связанным с осуществлением производственного контроля;

- перечень возможных аварийных ситуаций, связанных с остановкой производства, нарушениями технологических процессов, иных создающих угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения ситуаций, при возникновении которых осуществляется информирование населения, органов местного самоуправления, органов и учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации;

- другие мероприятия, проведение которых необходимо для осуществления эффективного контроля за соблюдением санитарных правил и гигиенических нормативов, выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Перечень указанных мероприятий определяется степенью потенциальной опасности для человека деятельности, осуществляемой на объекте производственного контроля, мощностью объекта, возможными негативными последствиями нарушений санитарных правил.

### **6.3.8 РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ**

На территории Яйского муниципального округа и Анжеро-Судженского городского округа Кемеровской области (Кузбасса) мощность экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения по ближайшей метеостанции Яя имеет значение 0,12 мкЗв/ч, согласно справке от 24.07.2023 №307-03/07-9/2388

### **6.3.9 ПОДГОТОВКА И ПЕРЕПОДГОТОВКА РАБОЧИХ КАДРОВ**

Применение прогрессивных технологий, технологическое автоматизированное оборудование, которым оснащаются современные предприятия, требуют высокого профессионализма рабочих, служащих и своевременной опережающей подготовки рабочих кадров.

Аттестации в области промышленной безопасности работников предприятия, связанных с опасными производственными объектами, предшествует их подготовка по учебным программам, разработанным с учетом типовых программ, утверждаемых Ростехнадзором.

Обучение безопасности труда при подготовке рабочих, переподготовке, получении второй профессии, повышении квалификации непосредственно на предприятиях организуют работники отдела подготовки кадров или технического обучения (инженер по обучению) с привлечением необходимых специалистов отделов и служб предприятия и других организаций.

Учебные программы по безопасности труда должны предусматривать теоретическое и производственное обучение.

Обучение несложным профессиям и периодическое повышение квалификации осуществляется непосредственно на предприятии, в предусмотренных для этой цели помещениях.

Помимо проведения обучения в области промышленной безопасности и охраны труда, предприятие также должно обеспечить проведение инструктажа по безопасности труда (постановление Правительства РФ № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверке знания требований охраны труда») [64].

По характеру и времени проведения инструктажи подразделяют на:

- вводный;
- первичный на рабочем месте;
- повторный;
- внеплановый;
- целевой.

При аттестации в области промышленной безопасности проводится проверка знаний:

- требований промышленной безопасности, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации по общим вопросам промышленной безопасности;
- нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в области промышленной безопасности по специальным вопросам, отнесенным к компетенции аттестуемого.

Первичная аттестация работников проводится не позднее одного месяца:

- при назначении на должность;
- при переводе на другую работу, отличающуюся от предыдущей по условиям и характеру требований нормативных документов в области промышленной безопасности;
- при переходе из одной организации в другую;
- при перерыве в работе более одного года.

Периодическая аттестация проводится не реже, чем один раз в пять лет. Внеочередная проверка знаний по специальным вопросам, отнесенным к компетенции работника предприятия, проводится после:

- ввода в действие новых или переработанных нормативных правовых актов и нормативно-технических документов;
- внедрения новых (ранее не применяемых) технических устройств и технологий на опасных производственных объектах.

Внеочередная проверка знаний проводится также по решению администрации предприятия:

- при установлении недостаточных знаний специалистами требований промышленной безопасности;
- по требованию органов Ростехнадзора после происшедших аварий, несчастных случаев;
- по предписанию должностного лица Ростехнадзора при выполнении им должностных обязанностей.

Объем и порядок процедуры внеочередной проверки знаний определяется стороной, инициирующей ее проведение.

Аттестация работников проводится в аттестационных комиссиях предприятия, а также в центральных и территориальных аттестационных комиссиях Ростехнадзора. Не допускается проведение аттестации аттестационными комиссиями сторонних организаций.

Аттестация по промышленной безопасности, осуществляемая в аттестационных комиссиях предприятия, может проводиться одновременно с проверкой знаний работников в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, сани-

тарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности и охраны труда с участием соответствующих органов государственного надзора и контроля.

Аттестационные комиссии предприятия создаются приказом (распоряжением) руководителя организации. Аттестация специалистов по промышленной безопасности на предприятии осуществляется по графику, утвержденному руководителем организации, согласованному с органами Ростехнадзора. Лица, подлежащие аттестации, должны быть ознакомлены с графиком и местом проведения аттестации. Решением руководителя предприятия аттестационная комиссия может не создаваться. При этом обеспечивается проведение аттестации (проверки знаний) в территориальных аттестационных комиссиях Ростехнадзора.

Руководители и члены аттестационных комиссий предприятия проходят аттестацию в центральных (территориальных) комиссиях Ростехнадзора.

Организация проведения аттестации работников предприятия регламентируется приказом Ростехнадзора от 26.11.2020 г. № 459 «Об утверждении Временного порядка предоставления Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной услуги по организации проведения аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики» [65].

Лица, не прошедшие проверку знаний, должны пройти ее в сроки, установленные аттестационной комиссией. Вопрос о соответствии занимаемой должности работника, не прошедшего аттестацию повторно, решается в порядке, установленном трудовым законодательством. Лица, не прошедшие аттестацию, могут обжаловать решения аттестационной комиссии в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Ответственность за своевременное проведение аттестации несет руководитель предприятия.



## **7 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ**

### **7.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

В административном плане участок принадлежит Яйскому муниципальному району Кемеровской области. Климат района резко континентальный, с продолжительной суровой зимой и коротким теплым, иногда жарким летом. Самым жарким месяцем в году является июль, средняя температура составляет плюс 23,6 °С, абсолютный максимум – плюс 37,0 °С; самый холодный месяц – январь, средняя температура – минус 24,0 °С, абсолютный минимум – минус 53,0 °С. Среднегодовая температура – плюс 0,4 °С.

Среднемноголетняя годовая сумма осадков составляет 432 мм. Среднее количество осадков за холодный период (ноябрь-март) – 108 мм, за теплый (апрель-октябрь) – 324 мм.

### **7.2 АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ**

Здания и сооружения по внешним объемам представляют собой простые композиции. Композиция внешнего объема зданий и сооружений представляет собой технологический комплекс зданий и сооружений, основанных на единстве функционального назначения и конструктивного решения. Такая композиция технологического комплекса позволяет удобно организовать функциональную взаимосвязь зданий, использовать особенности рельефа, связать здания с окружающим пространством. Оформление фасадов продиктовано применяемыми материалами ограждающих конструкций.

### **7.3 КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ**

Прочность конструкций зданий и сооружений обеспечивается жесткостью элементов, принятых по результатам расчета каркасов.

Расчеты конструкций зданий и сооружений выполняются с использованием лицензионного программного комплекса «Интегрированная система анализа конструкций SCAD Office», разработанной ООО Научно-проектной фирма «СКАД СОФТ», г. Москва.

## **8 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. СЕТИ И СИСТЕМЫ**

### **8.1 СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

Электроснабжение участка Щербиновский предусматривается от двухцепной ВЛ-6 кВ ПС «Мазутная» 110/6 кВ.

Проектируемыми электроприемниками являются:

- экскаваторы ЭКГ-18, ЭКГ-10, ЭШ-13/50;
- насосы системы водоотведения;
- осветительные установки.

Расчет электрических нагрузок остальных электроприемников выполнен по методу коэффициента спроса.

### **8.2 СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

#### **8.2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

В данном разделе рассматриваются основные решения по водоснабжению при разработке Анжерского каменноугольного месторождения в границах южного блока участка «Щербиновский».

Все решения приняты согласно действующим нормативным документам и технологическому заданию.

Централизованные и местные источники водоснабжения участка горных работ отсутствуют.

#### **8.2.2 СИСТЕМА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является привозная вода в бутылках вместимостью 19 л с качеством, отвечающим требованиям Сан-ПиН 2.1.3684-21 [5].

Расчетный расход воды питьевого качества на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды составляет 1797,6 м<sup>3</sup>/год.

### **8.2.3 СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

В качестве источника технологического водоснабжения используются карьерные и поверхностные сточные воды, очищенные на проектируемых очистных сооружениях. Полив дорог и орошение зон экскавации и при взрывных работах, а также гидрообеспыливание предусматривается поливооросительными машинами. Для заправки поливооросительных машин предусмотрено устройство заправочного гусака, расположенного на площадке заправки поливооросительных машин.

Подача воды к гусаку, расположенному на площадке, предусмотрено насосной установкой марки 1Д200-90 (производительность 100 м<sup>3</sup>/ч, напор 22 м, мощность электродвигателя 15 кВт) из пруда очищенной воды очистных сооружений.

## **8.3 СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ**

### **8.3.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

В данном разделе рассматриваются основные решения по водоотведению при разработке Анжерского каменноугольного месторождения в границах южного блока участка «Щербиновский».

Проектной документацией предусматривается система осушения карьерного поля и водоотведения поверхностных сточных вод.

Поверхностные сточные воды с территории внешнего отвала отводятся посредством водосборной канавы на проектируемые очистные сооружения карьерных и поверхностных сточных вод.

Поверхностные и подземные сточные воды с территории карьерной выемки и внешнего отвала самотеком собираются в карьерные водосборники и насосными установками перекачиваются на проектируемые очистные сооружения карьерных и поверхностных сточных вод.

### **8.3.2 СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД**

Сети централизованной хозяйственно-бытовой канализации в местах ведения горных работ отсутствуют.

На территории разработки Анжерского каменноугольного месторождения в границах южного блока участка «Щербиновский» предусматривается установка туалетных кабин.

Откачка и вывоз бытовых сточных вод из туалетных кабин производится по мере их накопления специализированной автотранспортной техникой.

### 8.3.3 СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Осушение основного поля Анжерского каменноугольного месторождения в границах южного блока участка «Щербиновский» производится методом открытого водоотлива.

На момент освоение проектной мощности и на конец отработки отвод подземной и поверхностной воды с карьерной выемки и внешнего отвала предусматривается устройство карьерных водосборников, откуда сточные воды насосными установками перекачиваются на очистные сооружения по напорным водоводам.

Для отвода незагрязненных поверхностных вод с нагорной территории предусмотрено устройство водоотводных нагорных канав (канавы чистой воды). С помощью водоотводных нагорных канав вода отводится за пределы нарушенной территории.

Расходы подземных вод водоносных горизонтов сезонно-талого слоя из рыхлых четвертичных отложений представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Расход подземных вод

Наименование водосборника	Годовой расход подземных вод, м <sup>3</sup> /год	Максимальный суточный расход подземных вод, м <sup>3</sup> /сут	Часовой расход подземных вод, м <sup>3</sup> /ч	Максимальный часовой расход подземных вод, м <sup>3</sup> /ч
<b>Освоение проектной мощности</b>				
Карьерный водосборник № 1	614226,0	2429,76	67,33	101,24
Карьерный водосборник № 2	599094,0	2370,24	65,67	98,76
<b>Конец отработки</b>				
Карьерный водосборник № 1	2544840,0	10056,00	279,00	419,00

Расчет количества поверхностных сточных вод произведен по «Рекомендациям по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с

селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» [66].

Расчетные величины для определения количества поверхностных сточных вод представлены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Расчетные величины для определения количества поверхностных сточных вод

Наименование показателя	Обозначение	Ед. изм.	Значение	Примечание
<b>Среднегодовой объем поверхностных сточных вод</b>				
Общая площадь стока	F	га	-	-
Среднегодовой объем дождевых вод	$W_d$	м <sup>3</sup> /год	-	$W_d = 10 \cdot h_d \cdot \psi_d \cdot F$
Слой осадков за теплый период года	$h_d$	мм	425	[67]
Общий коэффициент стока дождевых вод	$\psi_d$	-	-	[68]
Среднегодовой объем талых вод	$W_t$	м <sup>3</sup>	-	$W_t = 10 \cdot h_t \cdot \psi_t \cdot F \cdot K_y$
Коэффициент, учитывающий частичную уборку и вывоз снега (кроме нагорной территории)	$K_y$	-	1,0	-
Слой осадков за холодный период года	$h_t$	мм	177	[67]
Общий коэффициент стока талых вод	$\psi_t$	-	0,5	
<b>Объем поверхностных сточных вод при отведении их на очистку</b>				
Объем дождевого стока от расчетного дождя	$W_{оч}$	м <sup>3</sup> /сут	-	$W_{оч} = 10 \cdot h_a \cdot F \cdot \psi_{mid}$
Максимальный слой осадков за дождь	$h_a$	мм	6	[68]
Средний коэффициент стока для расчетного дождя	$\psi_{mid}$	-	-	[68]
Максимальный суточный объем талых вод	$W_{т.сут}$	м <sup>3</sup> /сут	-	$W_{т.сут} = 10 \cdot \psi_t \cdot F \cdot h_c \cdot K_y \cdot \alpha$
Общий коэффициент стока талых вод	$\psi_t$	-	0,5	[68]
Слой талых вод за 10 дневных часов	$h_c$	мм	8	[68]
Коэффициент, учитывающий неравномерность снеготаяния	$\alpha$	-	0,8	[68]

Постоянное значение коэффициента стока принято согласно «Рекомендациям по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» [66] и составляет:

- для щебеночного покрытия и карьерной выемки (щ/п) – 0,4;

- для спланированной (с/п) – 0,2;
- для нагорной поверхности (н/п) – 0,1.

Расчет поверхностных сточных вод, приведен в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Расчет поверхностных сточных вод

Номер водосборника	Наименование поверхности	Водосборная площадь, га			Ко-эфф. сток а $\Psi_{д}/\Psi_{mid}$	Притоки, м³						
						в год			в сутки		в час	
		с/п	щ/п	н/п		дождевые	талые	итого	дожде- вые	талые	дожде- вые	талые
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Освоение проектной мощности												
Карьерный водосборник №1	карьер	0,65	122,41	0,00	0,40	209202,0	108908,1	318110,1	2953,4	3937,9	421,9	393,8
Карьерный водосборник №2	карьер	2,35	119,00	0,00	0,40	206295,0	107394,8	313689,8	2912,4	3883,2	416,1	388,3
Водосборник №1	отвал	270,91	1,48	7,41	0,20	237830,0	247623,0	485453,0	3357,6	8953,6	479,7	895,4
Водосборник №2	отвал	45,89	0,00	0,00	0,20	39006,5	40612,7	79619,2	550,7	1468,5	78,7	146,9
Водосборник №3	отвал	24,94	0,00	0,00	0,20	21199,0	22071,9	43270,9	299,3	798,1	42,8	79,8
Водосборник №4	отвал	18,02	0,00	0,00	0,20	15317,0	15947,7	31264,7	216,2	576,6	30,9	57,7
Водосборник №5	отвал,нагорная	74,48	0,86	7,44	0,19	66844,9	73260,3	140105,2	943,7	2649,0	134,8	264,9
Итого на очистные сооружения						1411512,9			–		–	
Конец отработки												
Карьерный водосборник №1	карьер	0,65	304,51	0,00	0,40	518772,0	270066,6	788838,6	7323,8	9765,1	1046,3	976,5
Водосборник №1	отвал	301,03	4,31	3,73	0,20	262709,5	273527,0	536236,5	3708,8	9890,2	529,8	989,0
Водосборник №2	отвал,	47,50	0,00	0,00	0,20	40375,0	42037,5	82412,5	570,0	1520,0	81,4	152,0
Водосборник №3	отвал	39,37	0,43	0,00	0,20	33830,0	35223,0	69053,0	477,6	1273,6	68,2	127,4
Водосборник №4	отвал	27,02	0,42	0,00	0,20	23324,0	24284,4	47608,4	329,3	878,1	47,0	87,8
Водосборник №5	отвал, нагорная	77,46	0,46	7,44	0,19	68928,2	75543,6	144471,8	973,1	2731,5	139,0	273,2
Итого на очистные сооружения						1668620,8			–		–	

Согласно п. 998 ФНП «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» [27], суммарная подача рабочих насосов водоотливной установки должна обеспечить откачку максимально ожидаемого суточного притока воды за промежуток времени не более 20 ч.

Насосные установки карьерного водоотлива (карьерные водосборники № 1 и № 2) имеют вторую категорию надежности и управляются автоматически (включение резервного насоса взамен вышедшему из строя, запуск насоса при достижении максимального уровня воды в водосборнике и отключение насоса при достижении минимального уровня воды), установки для перекачки поверхностных сточных вод и водосборников чистой воды имеют третью категорию надежности и управляются вручную.

Насосные агрегаты выполнены в климатическом исполнении УХЛ, категория размещения 2. Насосы поставляются заводом - изготовителем на металлической раме из швеллеров (входящих в комплект поставки). Насосы устанавливаются на выровненную поверхность, утрамбованную слоем щебня (фр. 20÷40, высота слоя 0,2 м). Насосы накрываются металлическим кожухом из оцинкованной стали толщиной 1 мм, который крепится к раме. В местах присоединения трубопроводов к насосам устанавливаются фланцевые резиновые виброкомпенсаторы.

Для надежности работы насосов в холодное время года (карьерные водосборники № 1 и № 2) проектной документацией предусматривается устройство минеральной теплоизоляции URSA GEO M-25Ф поверх металлического кожуха. Материал каширован алюминиевой фольгой. Толщина слоя – 50 мм.

Характеристики насосных установок приведены в таблице 8.4.



Таблица 8.4 – Характеристики насосных установок

Номер водосборника	Необходимая подача, м <sup>3</sup>	Необходимый напор, м	Характеристика насосных установок						Количество насосов, шт.		Время работы насосов в сутки, ч
			марка	подача, м <sup>3</sup>	напор, м	двигатель	мощность, кВт	напряжение, В	рабочих	резервных	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Проектная мощность</b>											
Карьерный водосборник №1	318,38	129,24	ЦНС 180-170	180	170	4AMH280C4	132	380/660	2	1	17,69
Карьерный водосборник №2	312,67	109,05	ЦНС 180-170	180	170	4AMH280C4	132	380/660	2	1	17,37
Водосборник №1	223,84	63,99	Д160-1126 (2900 об/мин)	135	80	5A225M2 У3, Т2	55	220/380	2	1	16,58
Водосборник №2	36,71	46,71	ЦНС 38-66	38	66	4AM160S2	15	220/380	1	1	19,32
Водосборник №3	19,95	34,38	ЦНС 38-44	38	44	4AM132M2	11	220/380	1	1	10,50
Водосборник №4	44,43	31,45	ЦНС 60-50	60	50	ВРП160М4	18,5	380/660	1	1	14,81
Водосборник №5	148,05	27,16	1Д200-906 (2900 об/мин)	160	62	A225M2 У3, Т2	55	220/380	1	1	18,51
<b>Конец отработки</b>											
Карьерный водосборник №1	991,06	235,89	ЦНС 500-240	500	240	BAO2560M4	630	6000	2	1	19,82
Водосборник №1	247,26	63,99	Д160-1126 (2900 об/мин)	135	80	5A225M2 У3, Т2	55	220/380	2	1	18,32
Водосборник №2	38,00	46,71	ЦНС 38-66	38	66	4AM160S2	15	220/380	1	1	20,00
Водосборник №3	31,84	34,38	ЦНС 38-44	38	44	4AM132M2	11	220/380	1	1	16,76
Водосборник №4	59,51	31,45	ЦНС 60-50	60	50	ВРП160М4	18,5	380/660	1	1	19,84

*Продолжение таблицы 8.4*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Водосборник №5	152,18	27,16	1Д200-906 (2900 об/мин)	160	62	A225M2 У3, Т2	55	220/380	1	1	19,02

### **8.3.4 ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАРЬЕРНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД**

Сточные воды, формируемые на территории разработки золоторудного месторождения, загрязнены техногенными примесями и перед сбросом в поверхностные водотоки подлежат обязательной очистке.

Проектируемые очистные сооружения карьерных и поверхностных сточных вод представляют собой две технологических линии.

Состав одной технологических линии очистных сооружений

- отстойник;
- сорбирующие боны;
- пруд осветленной воды;
- фильтрующий массив с экраном из сорбентов;
- пруд очищенной воды.
- Ограждающая и разделительная дамбы;
- сбросной самотечный трубопровод очищенных сточных вод;
- оголовков выпуска.

Сброс очищенных сточных вод с очистных сооружений осуществляется в руч. без названия №1.

Для защиты от сезонного промерзания и разрушений в результате атмосферных воздействий гребней всех дамб, в проектной документации предусматривается устройство защитного подстилающего слоя из песка толщиной 0,5 м.

В основание очистных сооружений отсыпается песок толщиной 0,5 м. Затем укладывается противofiltrационный материал из глины с коэффициентом фильтрации  $K_f = 10^{-9}$  м/с ( $t = 0,8$  м). По верх уложенного противofiltrационного материала, отсыпается защитный слой песка 0,2 м и слоем щебня 0,3 м с уплотнением (коэффициент уплотнения 0,95).

Для предотвращения фильтрации воды через ложе очистных сооружений в грунт предусматривается устройство противofiltrационного экрана.

Перед технологической линией на проектируемых очистных сооружениях на напорном трубопроводе предусматривается установка колодца-гасителя напора.

Расход сточных вод, поступающих на проектируемые очистные сооружения, по периодам отработки приведен в таблице 8.5.

Таблица 8.5 – Притоки карьерных и поверхностных сточных вод на очистные сооружения

Период	Приток	
	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /ч
Проектная мощность	2780232,90	1286,00
Конец отработки	4368860,80	1566,00

Пропускная способность очистных сооружений составляет 1566,00 м<sup>3</sup>/ч.

Концентрации загрязняющих веществ в поверхностных сточных водах, поступающих на очистные сооружения, приняты по «Рекомендациям по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» [66]:

- взвешенные вещества – 1150 мг/л;
- нефтепродукты – 10 мг/л;
- БПК<sub>полн</sub> – 20 мг/л;
- ХПК – 100 мг/л.

Исходное качество карьерных сточных вод, поступающих на очистные сооружения, принято на основании протокола лабораторных исследований № 2386 от 13.06.2023 г, № 4746 от 09.11.2023 г.

Концентрации загрязняющих веществ в исходной воде и предельно допустимые концентрации на сбросе в водный объект представлены в таблице 8.6.

Таблица 8.6 – Концентрации загрязняющих веществ в исходной воде и требуемое качество воды после очистки

Наименование загрязняющего вещества	Концентрация загрязняющего вещества до очистки, мг/л	ПДК, мг/л
1	2	3
<b>1 технологическая линия</b>		
Взвешенные вещества	<b>1150</b>	5,00
Нефтепродукты	<b>10</b>	0,05
БПК	<b>20</b>	3,00
ХПК	<b>100</b>	30,00
Аммоний	<b>0,48</b>	0,50
Нитрит	<b>0,072</b>	0,08
Нитрат	<b>9,2</b>	40,00
Железо	<b>0,123</b>	0,10

Продолжение таблицы 8.6

1	2	3
Сульфат	<b>44,9</b>	100,00
Хлорид	<b>18,4</b>	300,00
Фенол	<b>0,0009</b>	0,001
Медь	<b>0,0028</b>	0,001
Марганец	<b>0,02</b>	0,01
Цинк	<b>0,0021</b>	0,01
Никель	<b>0,0021</b>	0,01
<b>2 технологическая линия</b>		
Взвешенные вещества	<b>378,79</b>	5,00
Нефтепродукты	<b>2,71</b>	0,05
БПК	<b>7,61</b>	3,00
ХПК	<b>100</b>	30,00
Аммоний	<b>0,48</b>	0,50
Нитрит	<b>0,072</b>	0,08
Нитрат	<b>9,2</b>	40,00
Железо	<b>0,123</b>	0,10
Сульфат	<b>44,9</b>	100,00
Хлорид	<b>18,4</b>	300,00
Фенол	<b>0,0009</b>	0,001
Медь	<b>0,0028</b>	0,001
Марганец	<b>0,02</b>	0,01
Цинк	<b>0,0021</b>	0,01
Никель	<b>0,0021</b>	0,01

Для доочистки сточных вод от специфических загрязнений предусмотрено использование смеси сорбентов цеолита (ООО «Цеолит-Трейд») фр. 3-5 мм и угольного сорбента «МИУ-С» (в пропорции 50 %/50 %) в качестве одного экрана в фильтрующем массиве шириной 2,0 м. Фракционный состав «МИУ-С»: «МИУ-С1» (2,0-5,0 мм) 30-35 % и «МИУ-С2» (0,7-3,0 мм) 65-70 %.

Для исключения вымывания частиц сорбентов экрана предусматривается устройство переходных слоев – обратных фильтров, по два с каждой стороны экрана:

- 1 слой – гравий 2÷10 мм, t=0,5 м;
- 2 слой – гравийно-песчанистый грунт 0,5÷2 мм, t=0,5 м;
- экран из сорбентов «МИУ-Сорб» и Цеолит, t=2,0 м;
- 3 слой – гравийно-песчанистый грунт 0,5÷2 мм, t=0,5 м;
- 4 слой – гравий 2÷10 мм, t=0,5 м.

### 8.3.5 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Эффективность очистки сточных вод на очистных сооружениях приведена в таблице 8.7.

Таблица 8.7 – Эффективность очистки на очистных сооружениях

Наименование загрязняющего вещества	Концентрация загрязняющих веществ в отстойнике и пруду осветленной воды, мг/л			Концентрация загрязняющих веществ на фильтрующем массиве, мг/л			Концентрация загрязняющих веществ экране из сорбентов, мг/л		
	до очистки	после очистки	эффективность очистки, %	до очистки	после очистки	эффективность очистки, %	до очистки	после очистки	эффективность очистки, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Проектная мощность</b>									
<b>1 технологическая линия</b>									
Взвешенные вещества	1150,00	172,50	85,00	172,50	26,00	84,93	26,00	5,00	80,77
Нефтепродукты	10,00	0,10	99,00	0,10	0,10	–	0,10	0,05	50,00
БПК	20,00	20,00	–	20,00	20,00	–	20,00	3,00	85,00
ХПК	100,00	100,00	–	100,00	100,00	–	100,00	30,00	70,00
Железо	0,123	0,123	–	0,123	0,123	–	0,123	0,10	18,70
Медь	0,0028	0,0028	–	0,0028	0,0028	–	0,0028	0,001	64,29
Марганец	0,02	0,02	–	0,02	0,02	–	0,02	0,01	50,00
<b>2 технологическая линия</b>									
Взвешенные вещества	378,79	56,82	85,00	56,82	3,00	94,72	3,00	3,00	–
Нефтепродукты	2,71	0,05	98,15	0,05	0,05	–	0,05	0,05	–
БПК	7,61	7,61	–	7,61	7,61	–	7,61	3,00	60,58
ХПК	100,00	100,00	–	100,00	100,00	–	100,00	30,00	70,00
Железо	0,123	0,123	–	0,123	0,123	–	0,123	0,10	18,70

Продолжение таблицы 8.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Медь	0,0028	0,0028	–	0,0028	0,0028	–	0,0028	0,001	64,29
Марганец	0,02	0,02	–	0,02	0,02	–	0,02	0,01	50,00
<b>Конец отработки</b>									
<b>1 технологическая линия</b>									
Взвешенные вещества	1150,00	172,50	85,00	172,50	26,00	84,93	26,00	5,00	80,77
Нефтепродукты	10,00	0,10	99,00	0,10	0,10	–	0,10	0,05	50,00
БПК	20,00	20,00	–	20,00	20,00	–	20,00	3,00	85,00
ХПК	100,00	100,00	–	100,00	100,00	–	100,00	30,00	70,00
Железо	0,123	0,123	–	0,123	0,123	–	0,123	0,10	18,70
Медь	0,0028	0,0028	–	0,0028	0,0028	–	0,003	0,001	66,67
Марганец	0,02	0,02	–	0,02	0,020	–	0,02	0,01	50,00
<b>2 технологическая линия</b>									
Взвешенные вещества	315,87	47,38	85,00	47,38	3,00	93,67	3,00	3,00	–
Нефтепродукты	2,12	0,05	97,64	0,05	0,05	0,00	0,05	0,05	–
БПК	6,60	6,60	–	6,60	6,60	0,00	6,60	3,00	54,55
ХПК	100,00	100,00	–	100,00	100,00	0,00	100,00	30,00	70,00
Железо	0,123	0,123	–	0,123	0,123	0,00	0,123	0,10	18,70
Медь	0,0028	0,0028	–	0,0028	0,0028	0,00	0,0028	0,00	100,00
Марганец	0,02	0,02	–	0,02	0,02	0,00	0,02	0,01	50,00

При обнаружении бактериологических загрязнений в очищенных сточных водах необходимо выполнить обеззараживание воды.

С целью обеззараживания воды, очищенной на очистных сооружениях, предусматривается использование биоцида нового поколения «Биопаг» в жидкой товарной форме в дозе 2 г/м<sup>3</sup>, согласно Инструкции № 4/10 по применению препарата антимикробного «Биопаг» для дезинфекции поверхностей и воды. Доза уточняется экспериментальным путем, исходя из реальной степени поглощения препарата водой, и подбирается из условия остаточной концентрации полигексаметиленгуанидина (активного вещества Биопага) в обеззараженной воде не более 0,1 мг/л.

### 8.3.6 ВОДНЫЙ БАЛАНС

Водный баланс очистных сооружений представлен в таблице 8.8.

Таблица 8.8 – Водный баланс

Период	Приток подземных и поверхностных сточных вод на очистные сооружения, м <sup>3</sup> /год	Потери воды на испарение с водной поверхности отстойников, м <sup>3</sup> /год	Расход воды на технологические нужды, м <sup>3</sup> /год	Сброс из очистных сооружений карьерных и поверхностных сточных вод в протоку водный объект, м <sup>3</sup> /год
Проектная мощность	608343,10	1394,20	395791,75	211157,15
Конец отработки	687702,00	1394,20	152061,75	534246,05

### 8.4 СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

Для обеспечения выполнения требований п. 556 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности № 436 [43] на проектируемом участке «Щербиновский» Анжерского каменноугольного месторождения предусматривается использование существующих сетей связи, а именно:

- сети радиосвязи сухопутной подвижной службы (СПС) в частотном диапазоне VHF 136-174 МГц на основании договора №018-112021 на оказание услуг радиосвязи с оператором связи ООО «КузбассТехноСпорт», оказывающим услуги радиосвязи на основании имеющегося разрешения на использование радиочастот и радиочастотных каналов № 313-рчс-23-0037 от 14.06.2023 г. Проектом предусматривается необходимое количество радиоэлектронных средств



(РЭС) согласно календарному плану отработки участка ОГР в радиочастотном диапазоне 136 – 174 МГц;

- подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM 900/1800 оператора ПАО «Мегафон» на основании договора о предоставлении услуг и улучшения качества связи № 1/2022 от 30.03.2022 г. – в качестве основного канала связи с подразделение ПАСС (Ф);

- городской телефонной связи оператора ПАО «Ростелеком» на основании договора о предоставлении услуг связи № 1845/1 от 22.03.2023 г., реализованной по средствам предоставления телефонного соединения на базе оборудования VoIPFXS-шлюз EltexNAU-4M.iP (оборудование размещено в помещении «Серверная» существующего здания АБК) – в качестве резервного канала связи с подразделение ПАСС (Ф);

- подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM 900/1800 оператора связи ПАО «Вымпел-Коммуникации» на основании договора о предоставлении услуг связи № U94R7 от 20.07.2023 г. – в качестве дополнительного канала связи.

Операторы связи ПАО «Вымпел-Коммуникации» и ПАО «Мегафон» имеют уверенную зону приема сигнала сети сотовой связи стандарта GSM 900/1800 на проектируемом участке «Щербиновский» Анжерского каменноугольного месторождения.

Для обеспечения оперативной связи между диспетчером и работниками на участке ОГР предусматривается эксплуатация носимых и возимых радиостанций сети сухопутной подвижной службы в частотном диапазоне VHF 136-174 МГц с использованием комплекса «Hytera» производства «Hytera Communications Corporation Limited».

В состав проектируемой радиосети СПС входят:

- возимые радиостанции Hytera MD615;
- носимые радиостанции Hytera HP605.

Радиостанции Hytera MD615 (возимые) устанавливаются на технологическом транспорте (экскаваторы, автосамосвалы, буровые станки, бульдозеры и прочее дополнительное оборудование).

Радиостанции Hytera HP605 (носимые) эксплуатируются руководителями, специалистами и служащими, горным мастером и механиком участка горных работ, а также вспомогательным персоналом, привлекаемым к работам на участке ОГР.

Владелец РЭС (пользователь радиочастотным спектром) обязан соблюдать действующие нормативно-правовые акты в области связи и выдерживать технические параметры излучений РЭС, а также действующие технические нормы, ГОСТ и СанПиН к излучениям РЭС. РЭС использовать в соответствии с инструкциями по эксплуатации завода-изготовителя.

## **9 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ**

### **9.1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА И ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Участок Щербиновский расположен в северной части Анжерского геолого-экономического района Кузбасса. В административном плане участок принадлежит Яйскому муниципальному району Кемеровской области.

Ближайшими населенными пунктами являются:

- поселок Щербиновка – расположен в центре лицензионного участка южнее реки Китат;
- поселок Подсобный – располагается в северной части лицензионного участка;
- село Лебедянка – располагается в 1 км к юго-западу от лицензионного участка;
- город Анжеро-Судженск – располагается в 2 км юго-восточнее лицензионного участка.

### **9.2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН**

При отработке участка недр «Щербиновский» предусматривается строительство следующих объектов:

- карьерная выемка;
- внешний отвал;
- автодорога;
- очистные сооружения;
- водоотводные сооружения;
- ЛЭП.

### **9.3 ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ**

Уголь от погрузочного комплекса до обогатительной фабрики «Барзаская» предусматривается доставлять ж.-д. транспортом. Для выхода на существующую ж.-д. сеть предусматривается строительство железной дороги с при-

мыканием к путям необщего пользования ОАО «Анжеро-Судженское ПТУ» общей протяженностью 4,5 км. Технические решения по строительству железной дороги разрабатываются в отдельной проектной документации. Товарная продукция с ОФ «Барзасская» доставляется потребителю железнодорожным транспортом по существующим транспортным сетям.

## 10 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Перед строительством участка «Щербиновский» предусматривается разработка проектной документации на строительство и получение положительного заключения ФАУ «Главгосэкспертиза России».

Для ввода в эксплуатацию участка «Щербиновский» (период строительства) необходимо выполнить:

- устройство автомобильной дороги;
- устройство очистных сооружений.

Период строительства делится на два этапа:

- подготовительный;
- основной.

В подготовительный этап должны быть выполнены следующие работы и мероприятия:

- изучение производителями работ проектно-сметной документации;
- доставка на площадку необходимого инвентаря, приспособлений и механизмов;
- подготовка площадок для приема конструкций и материалов;
- подводка электроэнергии;
- доставка материалов и конструкций;
- инженерная подготовка территории.

Все работы, относящиеся к подготовительному периоду, должны быть закончены до начала работ основного периода.

## **11 ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

### **11.1 ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР**

Границы горного отвода устанавливаются в целях обеспечения рационального использования и охраны недр, при разработке месторождений полезных ископаемых, охраны окружающей среды от вредного влияния горных работ, при добыче полезных ископаемых, обеспечения безопасности, при ведении горных работ, защиты интересов недропользователя и государства. Оформление горного отвода предусмотрено после получения положительного заключения Главгосэкспертизы России для разрабатываемой проектной документации в установленном порядке.

При определении границ горного отвода учитываются пространственные контуры месторождения полезного ископаемого, зоны сдвижения горных пород, проектные контуры карьера, границы безопасного ведения горных и взрывных работ, зоны округов горно-санитарной охраны, зоны охраны от вредного влияния горных разработок и другие факторы, влияющие на состояние недр, земной поверхности и окружающей среды, в связи с процессом геологического изучения и использования недр.

### **11.2 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

#### **11.2.1 ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

##### **11.2.1.1 Почвенные условия территории**

По административному делению участок работ относится к Яйскому муниципальному району Кемеровской области Российской Федерации.

По физико-географическому районированию рассматриваемый участок приурочен к переходной зоне от Кузнецкой котловины к Кузнецкому Алатау Кузнецко-Салаирской горной области Алтае-Саянской горной страны.

Согласно карте почвенно-географического районирования СССР М 1:8000000 [69], земельный участок относится к Бийско-Енисейской почвенной провинции равнинных территорий зоны серых лесных почв и черноземов

(оподзоленных, выщелоченных, типичных) лесостепи Центральной лесостепной и степной почвенно-биоклиматической области суббореального пояса.

Согласно почвенно-географическому районированию Кемеровской области, земельный участок входит в группу А – Тонгул-Долгоунский подтаежный почвенный округ дерново-подзолистых и серых лесных деградированных почв [70].

Зональный почвенный покров почвенно-географического района, куда входит рассматриваемая территория, представлен, преимущественно, серыми лесными почвами [71].

Почвенный покров участка представлен серыми-лесными средне- и тяжелосуглинистыми; темно-серыми лесными легко- и среднесуглинистыми; лугово-болотными перегнойными средне- и тяжелосуглинистыми почвами. Антропогенно преобразованные территории заняты техногенными нарушенными грунтами.

Серые лесные почвы характеризуются чаще всего кислой или слабокислой реакцией верхней части профиля и нейтральной или слабощелочной – нижней. Емкость поглощения может колебаться от 10-15 до 25-45 ммоль (экв.)/100 г почвы, степень насыщенности основаниями от 60-95 %. Содержание гумуса в верхнем горизонте может варьироваться от 3 до 8 (12) % [71].

Лугово-болотные почвы распространены в понижениях на плоских равнинах и по надпойменным террасам рек в лесной, лесостепной и лиственно-лесной зонах. Почвы приурочены в разного рода депрессиям, с избыточным увлажнением в течение всего вегетационного периода. Содержание гумуса в верхнем горизонте лугово-болотных почв колеблется от 4 до 20 % и выше, при этом высокие значения объясняются наличием грубогумусного и оторфованного органического вещества. Почвы богаты элементами питания – в особенности азотом и фосфором [71].

#### **11.2.1.2 Характер землепользования района**

Участок Щербиновский расположен на северо-востоке Анжерского геолого-экономического района Кузбасса и по административному делению относится к Яйскому муниципальному району Кемеровской области Российской Федерации.

При отработке участка «Щербиновский» необходимо задействовать 963,2153 га.

Рассматриваемые участки относятся к землям сельскохозяйственного назначения, землям промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, землям для обеспечения космической деятельности, землям обороны, безопасности и землям иного специального назначения, землям населенных пунктов.

Правовые взаимоотношения с собственниками земель оформлены в соответствии с Земельным Кодексом РФ № 136-ФЗ [72].

### **11.2.1.3 Воздействие объекта на территорию, условия землепользования и геологическую среду**

Негативное влияние на почвенный покров территории проявляется в зоне размещения проектируемых объектов и на прилегающих территориях. Негативное воздействие заключается в изменении характера землепользования, изменении рельефа территории, обусловленным повышением или понижением отметок поверхности (устройство различных выемок, котлованов, насыпей, планировкой поверхности и др.), в нарушении параметров поверхностного стока и гидрологических условий территории.

Наибольшие изменения почвенного покрова произойдут в результате прямого воздействия при размещении проектируемых объектов. Техногенное преобразование почвенного покрова заключается в частичном или полном разрушении почвенного профиля при земляных работах, уплотнении и загрязнении почвенного покрова, что в конечном итоге приведет к возникновению в почвенном покрове признаков техногенного нарушения, вплоть до полной деградации почв, и появлению техногенных нарушенных грунтов.

Помимо рассмотренных нарушений, в зонах прямого воздействия вероятно загрязнение почв нефтепродуктами, химическими соединениями, сточными водами, промышленным и бытовым мусором. На участках, прилегающих к проектируемым объектам, прогнозируется геохимическое загрязнение почвенного покрова.

При загрязнении почв и грунтов при аварийных ситуациях, связанных с разливом топлива, происходит их растекание по подстилающей поверхности, а также возможна фильтрация нефтепродуктов. При возгорании пролива возможно локальное выгорание почвенного слоя и растительности.



Степень воздействия при разливе нефтепродуктов зависит от начальной массы нефтепродуктов, поступившей в результате аварии в окружающую среду, площадью и глубиной проникновения.

Геохимическое загрязнение почвенного покрова происходит прежде всего в результате выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Химическое загрязнение почв на территориях, прилегающих к объектам проектирования, связано, в основном, с разнесом пыли при производстве добычных работ, транспортировке вмещающих пород и угля, сдувании пыли с поверхности отвала, выбросами выхлопных газов машинами и механизмами, используемых в производстве.

Поступление в атмосферу оксида углерода, оксида и диоксида азота может привести к адсорбции почвой газов и изменению реакции среды в кислую сторону. Техногенное подкисление почв, в свою очередь, может привести к сорбции тяжелых металлов. При загрязнении угольной пылью, возможно увеличение содержания органического вещества почвы за счет углерода, входящего в состав угольной пыли и сажи.

При условии соблюдения технологического режима и соответствии технологического оборудования и механизмов проектным, выбросы загрязняющих веществ будут находиться в допустимых пределах.

Наблюдениями последних лет за техногенными пылегазовыми выбросами сходных с проектируемых промышленных предприятий установлено, что наибольшее загрязнение почв и снижение почвенного плодородия происходит, как правило, в непосредственной близости от источников загрязнения, а с удалением от объекта интенсивность воздействия снижается и за границами санитарно-защитной зоны практически отсутствует [73, 74, 75].

Загрязнение почв автотранспортом будет ограничиваться придорожной полосой: максимальное загрязнение тяжелыми металлами и нефтепродуктами будет происходить на расстоянии 10 м от дорожного полотна [76, 77].

Для оценки экологического состояния почвенного покрова будет осуществляться непрерывный мониторинг в течение всего периода эксплуатации предприятия.

## **11.2.2 ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

### **11.2.2.1 Физико-географические и климатические условия района расположения предприятия**

В административном отношении Участок «Щербиновский» расположен в Яйском муниципальном районе Кемеровской области.

В центре участка находится пос. Щербиновка, северо-западная граница участка проведена по окраине пос. Подсобный. Село Лебедянка расположено в 1,5 км юго-западнее. Расстояние от юго-восточной границы участка до г. Анжеро-Судженска составляет 2 км.

Климат района резко континентальный, с продолжительной суровой зимой и коротким теплым, иногда жарким летом. Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года (июль) составляет плюс 24,8 °С, средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (январь) - минус 17,8 °С. Среднегодовая температура воздуха – 0,5 °С.

Преобладающее направление ветра южное (33,0 %) и юго-западное (25 %). Скорость ветра, среднегодовая повторяемость превышения которой в данной местности 5 %, составляет 12 м/с (U\*). Вероятность штилей – 17 %. Средняя годовая скорость ветра – 3,0 м/с. Количество дней с устойчивым снежным покровом – 163 дня. Количество дней с дождями – 72 дня.

Коэффициент А, зависящий от температурной стратификации атмосферы, равен 200. Поправочный коэффициент на рельеф местности принят равным 1,0, согласно справке Кемеровский ЦГМС – филиал ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» № 307-03/07-9/3018 от 04.10.2023 г.

Метеорологическая характеристика и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере района приняты согласно справкам Кемеровский ЦГМС – филиал ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» № 307-03/07-9/3018 от 04.10.2023 г., № 307-03/07-9/3019 от 04.10.2023 г. и № 307-03/07-9/1617 от 06.05.2024 г. приведены в таблице 11.1.

Таблица 11.1 – Метеорологическая характеристика

Наименование характеристики	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности	1,0
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, °С	+24,8
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца, °С	-17,8
Среднегодовая роза ветров, %	-
С	8,0
СВ	5,0
В	6,0
ЮВ	4,0
Ю	33,0
ЮЗ	25,0
З	13,0
СЗ	6,0
Средняя годовая скорость, м/с	3,0
Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с	12,0

#### 11.2.2.2 Характеристика существующего уровня загрязнения атмосферы

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе района размещения участков недр приняты согласно справке о фоновых концентрациях загрязняющих веществ Кемеровский ЦГМС – филиал ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» № 307-03-09-38/542-2394 от 28.07.2023 г. приведены в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Фоновые концентрации

Наименование ингредиентов	ПДК <sub>м.р.</sub> мг/м <sup>3</sup>	Значение фоновой концентрации	
		мг/м <sup>3</sup>	доли ПДК
Диоксид серы	0,5	0,018	0,036
Диоксид азота	0,2	0,076	0,38
Оксид углерода	5,0	2,3	0,46
Взвешенные вещества	-	0,260	-

Фоновые концентрации установлены согласно РД 52.04.186-89 [78] и действующим Временным рекомендациям «Фоновые концентрации вредных (загрязняющих) веществ для городских и сельских поселений, где отсутствуют регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха».

Долгопериодные средние фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе района размещения участка приняты согласно справке Кемеровского ЦГМС – филиала ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» № 307-03-09-38/542-2394 от 28.07.2023 г. и представлены в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Долгопериодные средние фоновые концентрации

Наименование ингредиентов	ПДК <sub>с.г.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Значение фоновой концентрации	
		мг/м <sup>3</sup>	доли ПДК
Диоксид азота	0,04	0,033	0,825
Оксид азота	0,06	0,017	0,28
Диоксид серы	-	0,006	-
Оксид углерода	3,0	1,1	0,367
Бенз(а)пирен	0,000001	0,0000026	2,6

В соответствии с п. 12.13 приказом Минприроды России № 273 от 06.06.2017 года [79] учет фоновых долгопериодных средних концентраций проводился только для тех загрязняющих веществ, которые являются источниками воздействия на среду обитания и здоровья населения. Зона воздействия определялась с учетом требования п. 1.2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [32], а именно превышение за территорией промышленной площадки 0,1 ПДК.

### 11.2.2.3 Характеристика объекта как источника загрязнения атмосферы

В настоящее время участок Щербиновский (КЕМ 01931 ТЭ) является действующим предприятием. В связи с этим горно-капитальные работы не предусмотрены.

Отработку участка Щербиновский (КЕМ 01931 ТЭ) можно разделить на три временных периода:

- 2024-2026 гг. – период освоения проектной мощности. В данный период осуществляется планомерное развитие горных работ в северном направлении. Выход на проектную мощность (2500 тыс. т/год) осуществляется к концу 2026 года. В данный период отработки, вскрышные породы транспортируются на внешний отвал Восточный, расположенный в восточной части земельного отвода, полезное ископаемое транспортируется на угольную площадку;
- 2027-2029 гг. – период стабильной эксплуатации. Предусматривается стабильная работа предприятия с проектной мощностью 2500тыс т/год;

– 2030 г. – период доработки горных работ. В данный период происходит доработка карьерной выемки участка «Щербиновский» в Южном блоке. В процессе завершения горных работ в границах Южного блока участка Щербиновский производится постановка южного борта в предельное положение с формированием транспортных берм, обеспечивающих транспортировку полезного ископаемого и вскрышных пород.

В период освоения проектной мощности происходит разработка в южной части участка Щербиновский и развитие горных работ во всех направлениях, углубка и разработка карьерной выемки, размещение вскрышных пород во внешнем отвале Восточный.

Для отработки запасов участка Щербиновский принимается траншейный способ вскрытия.

В действующей проектной документации была принята углубочная продольная двухбортная система разработки. В настоящей проектной документации корректировке не подлежит.

В качестве комплекса оборудования принят экскаваторно-транспортно-отвальный (ЭТО) комплекс.

Подготовку коренных пород к выемке предусмотрено осуществлять буровзрывным способом, с применением бурового станка вращательного принципа действия: EPIROC (Atlas Copco) DML-1200, Revathi C650DH, Барс-БС215. Экскавацию горной массы предусматривается осуществлять экскаваторами типа «прямая лопата», «обратная лопата» и «драглайн». Для транспортирования горной массы к местам складирования предусмотрено применение автомобильного транспорта.

Взрывные работы на участке открытых горных работ производятся с применением взрывчатых веществ (ВВ):

- Гранулит (М, НП, МК);
- НПГМ марки 100, НПГМ марки 70 НПГМ марки 50;
- Гранулит «ГЕЛЕГРАН»;
- Гранулит РД;
- РПГМ-100, РПГМ ПС-СХ-120;
- Сибирит-1200, Сибирит ПСМ-7500 марка Г.

Взрывные работы проводятся в дневное время суток. При проведении взрывных работ все технологические процессы, выполняемые в забое, приостанавливаются.

Для выполнения вскрышных и добычных работ предусматривается использовать следующее оборудование:

- экскаваторы типа обратная гидравлическая лопата: Komatsu PC400, SANY SY415H, Komatsu PC500, Hitachi EX1200 (Volvo EC-750), Sany SY980, Sany SY1250H, Liebherr R 9150, ЭКГ-12, Hitachi EX2600, Hitachi EX3600, Komatsu PC1250, Komatsu PC800 – отработка вскрышных пород с погрузкой в автотранспорт;

- экскаватор типа драглайн^ ЭШ-10/70.

Для транспортирования вскрышных пород из забоя в отвалы предусмотрено использование автосамосвалов Volvo A35, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ-7555В, БелАЗ-7555D, Sany SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ-7513, Komatsu HD1500, Hitachi EH3500 грузоподъемностью 33 – 180 т соответственно.

Для транспортирования добытого полезного ископаемого из забоя на угольный склад предусмотрено использование автосамосвалов Volvo A35, Volvo A40D, Volvo A40F (G), БелАЗ-7555В, БелАЗ-7555D, Sany SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igreencle 120E, БелАЗ-7513, Komatsu HD1500 грузоподъемностью 33 – 141 т.

Угли марок ОС, КС, Т, ТС и окисленные угли, добываемые на участке открытых горных работ «Щербиновский» доставляются автосамосвалами на пункт погрузки, далее уголь грузится в ж.-д. полувагоны и отправляется для обогащения на существующую обогатительную фабрику (ОФ) СП «Барзасское товарищество» производственной мощностью 3,5 млн т/год. Окисленные угли участка реализуются в рядовом виде без обогащения.

Планирование поверхности отвала в зоне разгрузки автосамосвалов предусматривается осуществлять бульдозерами: Komatsu D155, Shantui SD32, Komatsu D375A, Т-40, БелАЗ 78231, Komatsu WD600, Dressta TD-40.

Дорожно-строительные работы, а также вспомогательные работы в забоях экскаваторов, предусматривается осуществлять с помощью бульдозеров

Komatsu D155, БелАЗ 78231, Komatsu WD600. Для планировки и текущего содержания автодорог принят автогрейдером John Deere 672G, TEREKX TG250, Komatsu GD825A.

Для пылеподавления на технологических дорогах предусматривается использование поливооросительной машины БелАЗ 76470. Очистка дорожных покрытий от снега и нанесение противогололедных материалов предусматривается комбинированной дорожной машиной КО-829Д на базе КамАЗ 65115.

Для заправки горного и вспомогательного оборудования на рабочем месте (в забое, на отвале) принят топливозаправщик АТЗ-7074А4-50.

Для эвакуации неисправных автосамосвалов предусматривается использовать тягачи-буксировщики БелАЗ 7413, БелАЗ-7455, БелАЗ-7430.

Передача электроэнергии к проектируемым электроприемникам предусматривается по проектируемым, ВЛ-6 кВ и КЛ-0,4 и 6 кВ.

Карьерные и ливневые подземные и поверхностные сточные воды с территории отвала и карьерной выемки будут отводиться на проектируемые очистные сооружения карьерных и поверхностных сточных вод.

Основными источниками выделений загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются:

- участок открытых горных работ с выемочно-погрузочными и транспортными работами (оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, углерод, керосин, пыль неорганическая содержащая двуокись кремния 70-20 %, пыль каменного угля);
- буровые работы (выброс пыли неорганической содержащей двуокись кремния 70-20 %, оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, углерод, керосин);
- взрывные работы (выбросы пыли неорганической содержащей двуокись кремния 70-20 %, оксида и диоксида азота, оксида углерода). Взрывные работы относятся к источникам периодического действия. В результате взрыва происходит залповый выброс вредных веществ и образуется пылегазовое облако. После взрыва происходит остаточное газовыделение из взорванной горной массы. Воздействие на атмосферу при массовом взрыве носит кратковременный характер. Продолжительность взрыва 2-3 секунды;

– внешний отвал Восточный вскрышной породы – формирование отвала и планировочные работы, сдувание с поверхности. Состав выбросов: пыль неорганическая содержащая двуокись кремния 70-20 % – от сдувания с поверхности и планировочных работ; оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, углерод, керосин – от двигателей техники;

– склад ПСП/ППСП – сдувание с поверхности;

– заправка транспорта топливозаправщиком (выбросы углеводородов предельных [C12-C19], сероводород);

– технологические дороги. Движение автотранспорта сопровождается выделением пыли и газообразных веществ от сжигания топлива в двигателях автомобилей. Пыль выделяется в результате взаимодействия колес с полотном дороги и сдува ее с поверхности материала, груженого в кузов. Состав выбросов: оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, углерод, керосин, пыль неорганическая содержащая двуокись кремния 70-20 %, пыль каменного угля.

Для расчета принят 2026 г. (конец освоения проектной мощности) эксплуатация участка с проектной мощностью по полезному ископаемому в этот период – 2500 тыс. т угля в год и по вскрышным породам – 41400 тыс. м<sup>3</sup> в год.

На проектируемом предприятии будут действовать 6 неорганизованных источников выбросов, из них 1 – линейный.

Перечень источников выбросов на 2026 год отработки:

- ИЗАВ 6001 – карьерная выемка;
- ИЗАВ 6101 – взрывные работы (ГМ);
- ИЗАВ 6102 – взрывные работы (ПГО);
- ИЗАВ 6002 – внешний отвал Восточный;
- ИЗАВ 6003 – автомобильная дорога;
- ИЗАВ 6004 – автомобильная дорога;
- ИЗАВ 6005 – склад ПСП/ППСП.

Расчеты выбросов загрязняющих веществ выполнены в соответствии со следующими методическими материалами:

– Отраслевая методика расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ, при сжигании угля и технологических процессах горного производства на предприятиях угольной промышленности [80];



- Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров [81];
- Дополнение к «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров» [82].

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, и их характеристики приведены в таблице 11.4 – для основных технологических процессов и при взрывных работах.

Нормативы ПДК и классы опасности загрязняющих веществ приняты согласно СанПиН 1.2.3685-21 [83].

Всего в атмосферный воздух поступает загрязняющих веществ:

- от основных процессов – 6193,807435 т: из них 709,611235 т твердых, 5484,1962 т газообразных;
- от взрывных работ максимальное количество выбрасываемых загрязняющих веществ составит – 166,2536275 т: из них 11,324 т твердых, 154,9296275 т газообразных.

Таблица 11.4 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу на период эксплуатации

Загрязняющее вещество		Вид ПДК	Значение ПДК(ОБУВ) мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс загрязняющих веществ, т/г
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
<b>Основное производство</b>					
0301	Азота диоксид	ПДКм.р.	0,2	3	1779,241825
		ПДКс.с	0,1		
		ПДКс.год	0,04		
0304	Азот (II) оксид	ПДКм.р.	0,4	3	290,97165
		ПДКс.год	0,06		
0328	Углерод	ПДКм.р.	0,15	3	97,25276
		ПДКс.с	0,05		
		ПДКс.год	0,025		
0330	Сера диоксид	ПДКм.р.	0,5	3	66,58638
		ПДКс.с	0,05		

Продолжение таблицы 11.4

1	2	3	4	5	6
0333	Дигидросульфид	ПДКм.р.	0,008	2	0,058495
		ПДКс.год	0,002		
0337	Углерода оксид	ПДКм.р.	5	4	2203,258925
		ПДКс.с	3		
		ПДКс.год	3		
2732	Керосин	ОБУВ	1,2		506,8476
2754	Алканы C12-19 (в пересчете на С)	ПДКм.р.	1	4	20,832225
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния 70-20 % (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и другие)	ПДКм.р.	0,3	3	608,31785
		ПДКс.с	0,1		
3749	Пыль каменного угля	ПДКм.р.	0,3	3	4,040625
		ПДКс.с	0,1		
Всего веществ: 10					6193,807435
в том числе твердых: 3					709,611235
жидких и газообразных: 7					5484,1962
<b>Взрывные работы</b>					
0301	Азота диоксид	ПДКм.р.	0,2	3	15,51475
		ПДКс.с	0,1		
		ПДКс.год	0,04		
0304	Азот (II) оксид	ПДКм.р.	0,4	3	2,5211275
		ПДКс.год	0,06		
0337	Углерода оксид	ПДКм.р.	5	4	136,89375
		ПДКс.с	3		
		ПДКс.год	3		
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния 70-20 % (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и другие)	ПДКм.р.	0,3	3	11,324
		ПДКс.с	0,1		

*Продолжение таблицы 11.4*

1	2	3	4	5	6
Всего веществ: 4					166,2536275
в том числе твердых: 1					11,324
жидких и газообразных: 3					154,9296275

**11.2.2.4 Анализ и предложения по предельно допустимым и временно согласованным выбросам на период эксплуатации**

Анализ выполненных расчетов показал, что максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ и групп веществ, обладающих односторонним воздействием с учетом фона на границе санитарно-защитной зоны, жилой застройки не превышают допустимый санитарный уровень загрязнения атмосферы.

Проектируемый объект в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» [84] относится к объектам I категории.

Нормативы выбросов загрязняющих веществ сформированы с учетом распоряжения Правительства РФ от 20.10.2023 г. № 2909-р [85]. Согласно данному распоряжению в отношении углерода приняты меры государственного регулирования.

Перечень нормируемых веществ представлен в соответствии с приказом Минприроды России № 581 от 11.08.2020 г. [86]. Предлагаемые нормативы выбросов на период эксплуатации по загрязняющим веществам представлены в таблице 11.5.

Таблица 11.5 – Нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на период эксплуатации

Код ЗВ	Наименование вещества	Класс опасности	Норматив выбросов	ПДВ/ВРВ
			т/год	
1	2	3	4	5
Основное производство				
0301	Азота диоксид	3	1779,241825	ПДВ
0304	Азот (II) оксид	3	290,97165	ПДВ

*Продолжение таблицы 11.5*

1	2	3	4	5
0328	Углерод	3	97,25276	ПДВ
0330	Сера диоксид	3	66,58638	ПДВ
0333	Сероводород	2	0,058495	ПДВ
0337	Углерода оксид	4	2203,258925	ПДВ
2732	Керосин	-	506,8476	ПДВ
2754	Углеводороды предельные C12-C-19	4	20,832225	ПДВ
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния 70-20 %	3	608,31785	ПДВ
3749	Пыль каменного угля	3	4,040625	ПДВ
<b>ВСЕГО:</b>		-	6193,807435	-
Взрывные работы участок открытых горных работ				
0301	Азота диоксид	3	15,51475	ПДВ
0304	Азот (II) оксид	3	2,5211275	ПДВ
0337	Углерода оксид	4	136,89375	ПДВ
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния 70-20 %	3	11,324	ПДВ
<b>ВСЕГО:</b>		-	166,2536275	-

### 11.2.2.5 Обоснование размера санитарно-защитной зоны

В целях обеспечения безопасности населения и в соответствии с Федеральным законом от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ [38] вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, устанавливается специальная территория с особым режимом использования – санитарно-защитная зона (СЗЗ), размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами.

Территория санитарно-защитной зоны предназначена для:

- обеспечения снижения уровня воздействия до требуемых гигиенических нормативов по всем факторам воздействия за ее пределами;
- создания санитарно-защитного барьера между территорией предприятия (группы предприятий) и территорией жилой застройки;
- организации дополнительных озелененных площадей, обеспечивающих экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха, и повышение комфортности микроклимата.

Для объектов, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, в соответствии с санитарной классификацией предприятий,

производств и объектов, согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [32], установлены ориентировочные размеры санитарно-защитных зон:

- от границ ведения открытых горных работ – 1000 м (раздел 3, I класс, п. 3.1.4 – угольные разрезы);
- от породного отвала – 500 м (раздел 3, II класс, п. 3.2.6 – шахтные терриконы без мероприятий по подавлению самовозгорания);
- от перегрузочного пункта – 500 м (раздел 14, II класс, п. 14.2.2 – открытые склады и места перегрузки угля);
- от очистных сооружений (очистные сооружения поверхностного стока открытого типа) – 100 м (раздел 13, IV класс, п. 13.4.3).

Предприятием получено решение об установлении санитарно-защитной зоны для объекта «Отработка запасов угля первой очереди участка недр «Щербиновский», расположенного на земельных участках Яйского муниципального района Кемеровской области № 238-РС33 от 29.10.2021 г.

Расстояние от границы земельного отвода участка недр «Щербиновский» до границы расчетной СЗЗ по румбам сторон составляет:

- с северной стороны – 1605 м;
- с северо-восточной стороны – 400 м;
- с восточной стороны – 440 м;
- с юго-восточной стороны – 640 м;
- с южной стороны – 550 м;
- с юго-западной стороны – 410 м;
- с западной стороны – 480 м;
- с северо-западной стороны – 1385 м.

Граница санитарно-защитной зоны участка «Щербиновский», первая очередь принята согласно решения № 238-РС33 от 29.10.2021 г., ориентировочная граница санитарно-защитной зоны проектируемых объектов принята согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [32].

В границу комбинированной санитарно-защитных зон участка недр попадает снт. Железнодорожник, снт. Огонёк, согласно п. 5.1 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [32] и п. 5 постановления Правительства Российской Федерации от 03.03.2018 года № 222 [87]. Данная жилая застройка подлежит обязательному расселению.

#### **11.2.2.6 Расчет размера платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух**

Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду определен в соответствии с постановлением Правительства РФ № 913 от 13.09.2016 г. «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» [88] и Постановление правительства № 492 от 17.04.2024 г. «О применении в 2024 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду» [89].

Расчет размера платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух в ценах 2024 года и представлен в таблице 11.6.

Объект не входит в число особо охраняемых территорий.

Таблица 11.6 – Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ на период эксплуатации

Перечень загрязняющих веществ	Выброшено за отчетный период, т				Норматив платы, рублей за тонну	Размер платы за ПДВ, рублей	Норматив платы за превышение, рублей за тонну	Размер платы за превышение, рублей	ИТОГО плата по предприятию, рублей
	Всего	в том числе							
		за ПДВ	за ВСВ	сверх ВСВ					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основные технологические процессы									
0301 Азота диоксид	1779,241825	1779,241825			183,216	325985,57	4580,40		325985,57
0304 Азота оксид	290,97165	290,97165			123,42	35911,72	3085,50		35911,72
0330 Серы диоксид	66,58638	66,58638			59,928	3990,39	1498,20		3990,39
0333 Сероводород	0,058495	0,058495			905,784	52,98	22644,60		52,98
0337 Углерода оксид	2203,258925	2203,258925			2,112	4653,28	52,80		4653,28
2732 Керосин	506,8476	506,8476			8,844	4482,56	221,10		4482,56
2754 Углеводороды предельные C12-C-19	20,832225	20,832225			14,256	296,98	356,40		296,98
2908 Пыль неорганическая с содержанием кремния 20 - 70 процентов	608,31785	608,31785			74,052	45047,15	1851,30		45047,15
3749 Пыль каменного угля	4,040625	4,040625			74,41	300,66	1860,25		300,66
Всего						420721,31			420721,31

Продолжение таблицы 11.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>При проведении взрывных работ</b>									
0301 Азота диоксид	15,51475	15,51475			183,216	2842,55	4580,40		2842,55
0304 Азота оксид	2,5211275	2,5211275			123,42	311,16	3085,50		311,16
0337 Углерода оксид	136,89375	136,89375			2,112	289,12	52,80		289,12
2908 Пыль неорганическая с содержанием кремния 20 - 70 процентов	11,324	11,324			74,052	838,56	1851,30		838,56
<b>Всего:</b>						<b>4281,39</b>			<b>4281,39</b>
<b>Итого:</b>						<b>425002,70</b>			<b>425002,70</b>
<p>Примечания</p> <p>1 Объект не входит в число особо охраняемых территорий.</p> <p>2 В расчете использованы базовые нормативы платы за выбросы на 2024 год и коэффициент 1,32 (постановления Правительства РФ № 913 от 13.09.2016 г. и № 492 от 17.04.2024 г. [88, 89]).</p>									



### 11.2.2.7 Технологические нормативы выбросов загрязняющих веществ

Проектируемый объект в соответствии с постановлением Правительства РФ от 31.12.2020 г. № 2398 [84] относится к объектам I категории, оказывающим значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящихся к областям применения наилучших доступных технологий.

Технологические нормативы сбросов для маркерных загрязняющих веществ рассчитываются по формуле

$$m_{\text{Бij}} = M_{\text{Бij}} / \text{ПБ, т/т продукции,} \quad (11.1)$$

где  $M_{\text{Бij}}$  – значение выброса j-того вещества, т/год;

ПБ – объем продукции, выпущенной за рассматриваемый период, т/год.

Проектная мощность участка по полезному ископаемому принята в соответствии с календарным планом развития добычи и составляет – 2,5 млн т/год.

Маркерным загрязняющим веществом атмосферного воздуха при добыче угля открытым способом является пыль неорганическая с содержанием кремния менее 20 %, 20-70 %, а также более 70 %.

Валовое количество пыли неорганической с содержанием кремния 20-70 % составляет 608,31785 т, в т.ч.:

*Основные работы (без проведения взрывных работ): 608,31785 т;*

*Взрывные работы: 11,324 т;*

$M_{\text{пыль 20-70 \%}} = 608,31785 / 2500000 = 0,00024332714$  т/т продукции или 243,327 г/т.

Сравнение технологических нормативов выбросов загрязняющих веществ с технологическими показателями выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, соответствующих наилучшим доступным технологиям и утвержденных приказом Минприроды России от 25.03.2019 г № 190 [90], представлено в таблице 11.7.

Таблица 11.7 – Технологические нормативы выбросов загрязняющих веществ

Расчетный год	Наименование загрязняющего вещества	Нормативная величина, г/т добытого угля	Расчетная величина, г/т добытого угля
2026 год	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния 70-20 %	≤ 598,0	243,327

Проведенные расчеты подтверждают соответствие технологических нормативов предприятия требованиям приказа Минприроды России от 25.03.2019 г. № 190 [90].

### **11.2.3 ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ШУМА. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА**

Для расчета ожидаемого акустического загрязнения принят 2026 г. как период работы карьера с максимальным количеством вскрышных работ.

Режим работы на основных производственных процессах (добыча полезного ископаемого, подготовка и выемка вскрышных пород и навалов) – 365 дней в году в две смены, продолжительностью по 11 часов каждая (рабочая неделя – непрерывная).

Взрывные работы предусматривается производить в первую смену в светлое время суток.

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

В действующей проектной документации была принята углубочная продольная двухбортная система разработки. В настоящей проектной документации корректировке не подлежит.

В качестве комплекса оборудования принят экскаваторно-транспортно-отвалный (ЭТО) комплекс.

Подготовку коренных пород к выемке предусмотрено осуществлять буровзрывным способом, с применением бурового станка вращательного принципа действия. Экскавацию горной массы предусматривается осуществлять экскаваторами типа «прямая лопата», «обратная лопата» и «драглайн». Для транспортирования горной массы к местам складирования предусмотрено применение автомобильного транспорта.

Основными источниками шума, расположенными на территории производственных объектов на 2026 год, являются:

– на участках открытых горных работ – экскаваторы Komatsu PC400 (ИШ № 1), SANY SY415H (ИШ № 2), Komatsu PC500, (ИШ № 3), Komatsu PC800 (ИШ № 4-5), Hitachi EX1200 (Volvo EC-750) (ИШ № 6-7), Sany SY980 (ИШ № 8-9), Komatsu PC1250 (ИШ № 10-11), Sany SY1250H (ИШ № 12-13), Liebherr R

9150 (ИШ № 14), ЭКГ-12 (ИШ № 15-19), Hitachi EX2600 (ИШ № 20), Hitachi EX3600 (ИШ № 21), ЭШ 10/70 (ИШ № 22), бульдозеры Komatsu D155 (ИШ № 30-31), Komatsu WD600 (ИШ № 37-39), БелАЗ 78231 (ИШ № 32-36), буровые станки Барс-БС215 (ИШ № 23-24), Revathi C650DH (ИШ № 25-26), EPIROC (Atlas Copco) DML-1200 (ИШ № 27-29);

- на отвалах – бульдозеры (Komatsu D155, БелАЗ 78231, Komatsu WD600, Shantui SD32, Komatsu D375A, Т-40, Dressta TD-40) (ИШ № 40-52);

- на системах водоотведения, водоснабжения и электроснабжения – насосы ЦНС 180-170 (ИШ № 58-61), Д160-1126 (ИШ № 62-63), ЦНС 38-66 (ИШ № 64), ЦНС 38-44 (ИШ № 65), ЦНС 60-50 (ИШ № 66), 1Д200-906 (ИШ № 67);

- на дорожных работах автогрейдеры John Deere 672G, TEREX TG250, Komatsu GD825A (ИШ № 53-55);

- на технологических дорогах основными источниками шума являются грузовой автотранспорт (автосамосвалы Volvo A40D, Volvo A40F, БелАЗ 7555В, БелАЗ 7555D, SANY SKT90S, Sany SKT105S, Komatsu HD785, Igrecle 120E, БелАЗ 7513, Komatsu HD1500, Hitachi EH3500), топливозаправщик 7074А4-50, тягачи-буксировщики (БелАЗ-7430, БелАЗ-7413, БелАЗ-7455), комбинированные машины КО-829Б, БелАЗ-76470 и другая вспомогательная техника (ИШ № 56-57).

Шум от движения автотранспорта по дорогам учтены как линейные источники шума. Остальные источники шума представлены в расчете в виде точечных источников.

Для определения шумовой характеристики использовался детализированный расчет шумового загрязнения от источников шума, расположенных на территории предприятия.

Специфика рассматриваемого предприятия заключается в перемещении больших объемов горной массы. Это определяет применение достаточно мощного горно-транспортного оборудования, дающего значительную акустическую нагрузку на окружающее пространство. Основное акустическое загрязнение при ведении горнотранспортных работ происходит при работе погрузчиков и бульдозеров. Транспортирование горной массы намечается автосамосвалами по технологическим автодорогам, что определяет значительный уровень шума транспортных коммуникаций.

Акустические характеристики техники и оборудования для расчета принимаются на основании паспортов, справочных данных и протоколов замеров шума.

Все источники при проведении расчетов учитываются как линейные (транспортировка автотранспортом) и точечные (работа стационарного оборудования).

Карта-схема с нанесенными источниками шума представлена на рисунке 11.1.

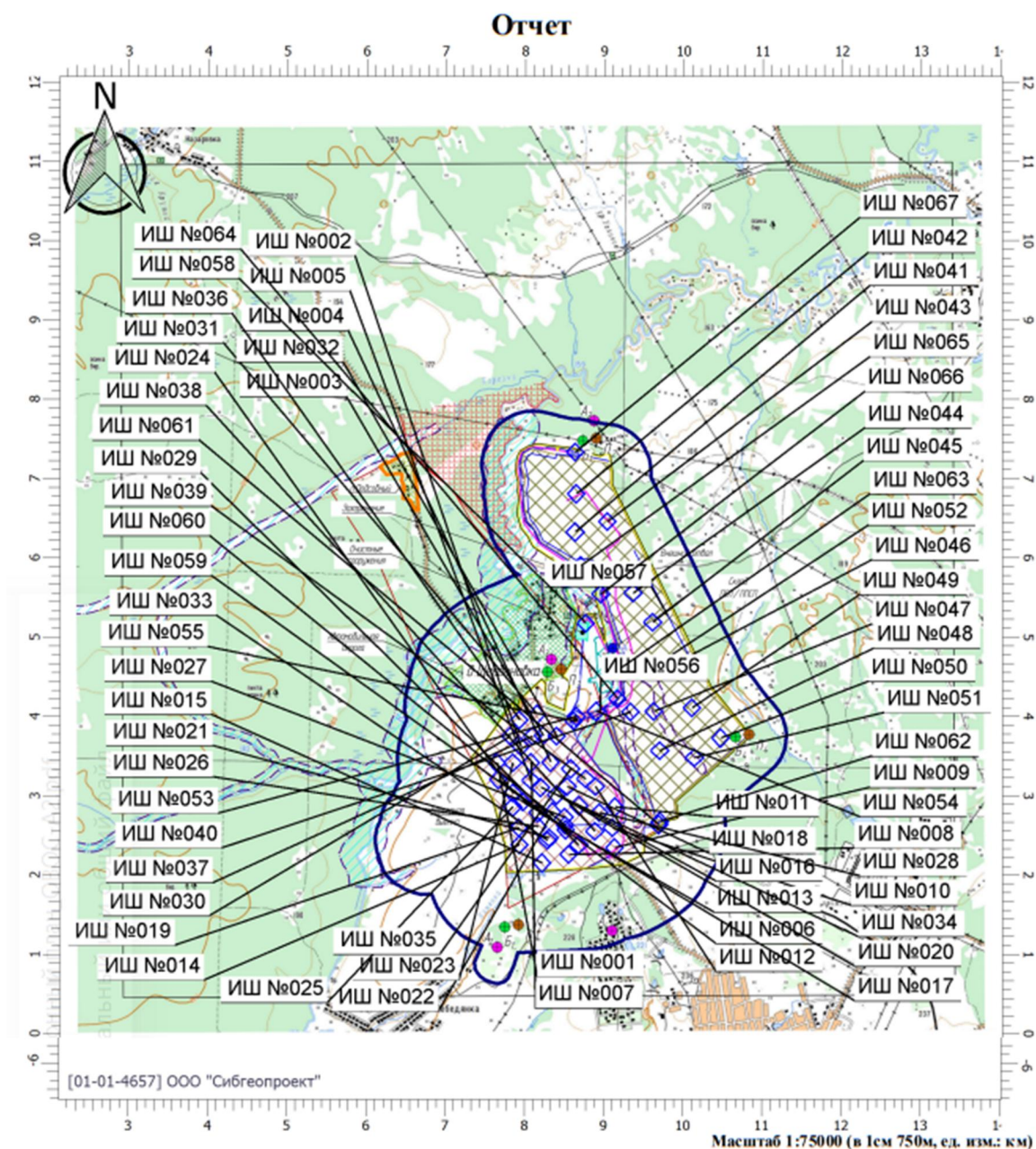


Рисунок 11.1 – Карта-схема расположения источников шумового воздействия

## **11.2.4 ОХРАНА ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ИСТОЩЕНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

### **11.2.4.1 Гидросфера, состояние водных объектов**

Гидрографическая сеть территории изысканий представлена реками Китат, Бернатовая, Каменка и ручьями без названия (притоки рек Китат и Каменка).

Сведения об исследуемых водных объектах приведены на основании писем отдела водных ресурсов по Кемеровской области Верхне-Обского БВУ от 31.07.2023 г. № 10-32/1134-э и данных справочника «Гидрологическая изученность».

**Река Китат** является левосторонним притоком реки Яя и впадает в нее на расстоянии 90 км от устья. Длина водотока – 135 км, площадь водосбора – 2200 км<sup>2</sup>. Код водного объекта: 13010400312115200020905, водохозяйственный участок – 13.01.04.003 – Чулым от в/п с. Зырянское до устья.

**Река Бернатовая** – левосторонний приток реки Китат, впадает на расстоянии 109 км от устья. Длина водотока – менее 10 км.

**Река Каменка** – правосторонний приток реки Алчедат (Алчедан), впадает на расстоянии около 1 км от устья. Длина водотока – менее 10 км.

**Ручьи без названия** (правосторонние притоки р. Китат и Каменка). Длина водотоков менее 10 км.

Информация о водных объектах: реках Бернатовая, Каменка и ручьях без названия в ГВР отсутствует.

До настоящего времени категория рыбохозяйственного значения для водных объектов: р. Китат, р. Бернатовая, р. Каменка и ручьев без названия (1-5) не определена.

Регулярные наблюдения за гидрохимическим загрязнением реки Китат, реки Бернатовая, реки Каменка и ручьев без названия (1-5) Кемеровский ЦГМС не проводит.

Временно для разработки проектной документации принята условная фоновая концентрация взвешенных веществ в реке Китат, рассчитанная по результатам наблюдений на реке-аналоге Яя – 16,4 мг/дм<sup>3</sup>.

#### 11.2.4.2 Гидрогеологические условия

По геоструктурному положению территория участка расположена в зоне сопряжения Западно-Сибирской равнины с северной частью Кузнецко-Салаирской провинции Алтае-Саянской горной области и приурочена к северо-западной оконечности Кузнецкого бассейна пластово-блоковых вод к зоне распространения средне-верхнекаменноугольных отложений нижнебалахонской подсерии, а также нижней части нижнепермских пород верхнебалахонской подсерии балахонской серии.

В кровле коренных отложений сплошным чехлом залегают локально слабодонасные неоген-четвертичные образования различного генезиса, слабодонасные аллювиальные современные отложения, получившие развитие в долинах рек. Также местами встречаются мел-палеогеновые нерасчлененные отложения коры выветривания, представленные глинами белого цвета и пестроокрашенные. Отложения коры выветривания являются водоупорными, и их характеристика не приводится, так как в обводнении разреза они не участвуют. Мощность рыхлой толщи неравномерна и колеблется от 4 до 44 м.

Исходной информацией для характеристики гидрогеологических условий разработки в границах Южного блока участка Щербиновский Анжерского каменноугольного месторождения послужили результаты работ, проведенные непосредственно в пределах участка Щербиновский в период 2017-2021 гг., где наряду с полученными сведениями были собраны и проанализированы основные сведения об изученности гидрогеологических условий месторождения по ранее представленным материалам за период разведки (1954-1961 гг.) и доразведки (1973-1977 гг.).

Для характеристики обводненности пород используются также данные опытно-фильтрационных работ, проведенных на смежном участке недр «Поле шахты Судженская», находящемся в аналогичных гидрогеологических условиях.

*Слабопроницаемый локально-слабодонасный неоген-четвертичный комплекс (N-Q)* пользуется широким распространением, залегая в площадном плане на водоразделах и их склонах, но выдержанных горизонтов не образует.

Состав отложений верхней части разреза преимущественно глинистый. Слабая водоносность комплекса связана с прослоями и линзами мелкозернистых, часто глинистых песков и супесей, а в нижней, неогеновой части разреза с участием грубообломочных отложений с присутствием песка в составе заполнителя.

В периоды интенсивного инфильтрационного питания в ней формируется «верховодка», имеющая практически повсеместное развитие, за исключением речных долин. Горизонт грунтовых вод, залегающий в интервале глубин 5–20 м, выражен слабо. Фильтрационные параметры отложений низкие, значения коэффициента фильтрации варьируют в пределах 0,01–0,94 м/сут. В целом, влияние подземных вод неоген-четвертичных отложений на водопритоки в горные выработки незначительно.

*Слабоводоносный современный комплекс аллювиальных пойменных террасовых отложений ( $a Q_{IV}$ )* распространен в долинах р Китат и ее притоков. Водовмещающие отложения сложены преимущественно иловатыми суглинками, подстилаемыми галечниками и песками. Зачастую русловой аллювий фациально не выдержан, плохо отсортирован и заилен, обводненность отложений незначительна и зависит от содержания в них глинистых частиц. Удельные дебиты скважин изменяются, в основном, от 0,001 до 0,500 л/с.

Режим подземных вод находится в прямой зависимости от сезонных климатических изменений и весенних паводков, при которых амплитуда колебаний уровня достигает 3,0 м. Область питания водоносного горизонта совпадает с площадью его распространения. Питание происходит, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, особенно в период дождей и снеготаяния.

По составу воды гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магнелиевые. Величина минерализации составляет 0,2–0,7 г/дм<sup>3</sup>, редко достигая 1,0 г/дм<sup>3</sup>.

*Водоносная зона средне-верхнекаменноугольных пород нижнебалахонской подсерии и нижнепермских пород верхнебалахонской подсерии ( $C_{2-3}bl_1 + P_1bl_1$ )*. Обоснованием для объединения разновозрастных отложений в одну водоносную зону послужило сходство литологического состава и фильтрационных свойств водовмещающих пород.

Водовмещающие породы представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами, конгломератами и пластами угля.

Основным коллектором подземных вод водоносной зоны является верхняя толща выветрелых трещиноватых пород (зона активного водообмена). В разрезе этой толщи выделяются отдельные зоны повышенной трещиноватости, к которым, в основном, и приурочены подземные воды. Вследствие фациальной изменчивости отложений, их неравномерной трещиноватости и отсутствия региональных водоупоров, все они гидравлически связаны между собой, что позволяет объединить их в единую гидродинамическую зону с близкими фильтрационными свойствами. Глубина залегания наиболее обводненной части водоносной зоны неустойчивая и изменяется от 80 до 140 м, в среднем 120 м.

Водообильность коренных пород на участке неравномерна и зависит от литологического состава вскрываемой толщи, трещиноватости пород, тектонической нарушенности территории и геоморфологического положения скважин в рельефе.

В целом водообильность продуктивных отложений исследуемого участка невысокая.

В зонах разрывных и складчатых нарушений, в большинстве случаев, обводненность не отличается от обычной и имеет место лишь локальная повышенная водоносность, приуроченная обычно к слоям песчаников.

В соответствии с геологическим строением района, по условиям залегания и характеру циркуляции, подземные воды относятся к трещинному типу, иногда характер циркуляции вод становится трещинно-пластовым, а в нарушениях – трещинно-жильным.

По генезису – подземные воды инфильтрационные, имеют напорно-безнапорный характер. Статические уровни в пределах участка работ устанавливаются на глубинах от +0,73 до 19,30 м.

Питание подземных вод местное за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка подземных вод происходит в речную сеть, а также в горные выработки шахт.

Воды используются местным населением и небольшими предприятиями для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения.

По химическому составу подземные воды коренных отложений относятся к гидрокарбонатным по анионному составу и магниевым-кальциевым по катионному составу.



По химическому составу подземные воды коренных отложений относятся к гидрокарбонатным кальциево-магниевым и хлоридным натриевым. Сухой остаток колеблется в пределах 373-971 мг/дм<sup>3</sup>. Воды умеренно жесткие (жесткость до 6.0 мг-экв/дм<sup>3</sup>), от нейтральных до слабощелочных (рН 7,02-7,69). Воды нейтральные, водородный показатель рН изменяется от 6,95 до 7,48, умеренно-жесткие.

#### **11.2.4.3 Водоснабжение и водоотведение в период эксплуатации проектируемого объекта**

Проектные решения по водоснабжению и водоотведению в период эксплуатации проектируемых объектов представлены в подразделах 8.2 и 8.3.

#### **11.2.4.4 Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты**

В соответствии с Водным кодексом РФ [91] выполняется обоснование разрешенного сброса загрязняющих веществ с целью обеспечения норм качества воды в контрольном створе водного объекта.

Нормативы допустимых сбросов загрязняющих веществ в очищенных сточных водах, подлежащих сбросу, рассчитаны в соответствии с «Методикой разработки нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для водопользователей» [92].

Перечень веществ, включенных в нормативы допустимых сбросов, сформирован в соответствии с п. 17 «Методики разработки нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для водопользователей» [92], и требованиями приказа Минсельхоза России № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» [93], а также согласно протокола испытаний подземной воды. Пронормированы следующие ингредиенты:

- взвешенные вещества;
- нефтепродукты;
- БПК;
- ХПК;
- аммоний-ион;

- нитрит-анион;
- нитрат-анион;
- железо;
- сульфат-анион;
- хлорид-анион;
- фенол, гидроксibenзол;
- медь;
- марганец;
- цинк;
- никель.

Перечень микроорганизмов, включенных в НДС, определен приложением 1 к «Методике разработки нормативов допустимых сбросов веществ в водные объекты для водопользователей» [92], СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [83]:

- общие колиформные бактерии;
- E. Coli;
- энтерококки;
- колифаги;
- возбудители кишечных инфекций;
- цисты и ооцисты патогенных простейших, яйца и личинки гельминтов.

Расчет допустимой концентрации веществ, расчет допустимого сброса загрязняющих веществ представлен в таблице 11.8, 11.9.

Таблица 11.8 – Расчет допустимого сброса загрязняющих веществ в ручей без названия № 1

1. Категория сточных вод: карьерные, поверхностные  
2. Расход сточных вод для установления НДС: 2 383,047 тыс. м³/год; 198 587,246 м³/мес; 1286,000м³/ч

Наименование веществ	Класс опасности	Допустимая концентрация мг/дм³	Норматив допустимого сброса веществ											
			январь		февраль		март		апрель		май		июнь	
			г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес
Взвешенные вещества	-	5,000	6430,000	1,0120	6430,000	0,9140	6430,000	1,0120	6430,000	0,9793	6430,000	1,0120	6430,000	0,9793
Нефтепродукты (нефть)	3	0,050	64,300	0,0101	64,300	0,0091	64,300	0,0101	64,300	0,0098	64,300	0,0101	64,300	0,0098
БПКполн	-	3,000	3858,000	0,6072	3858,000	0,5484	3858,000	0,6072	3858,000	0,5876	3858,000	0,6072	3858,000	0,5876
Аммоний-ион	4	0,500	643,000	0,1012	643,000	0,0914	643,000	0,1012	643,000	0,0979	643,000	0,1012	643,000	0,0979
Нитрит-анион	4э	0,080	102,880	0,0162	102,880	0,0146	102,880	0,0162	102,880	0,0157	102,880	0,0162	102,880	0,0157
Нитрат-анион	4э	40,000	51440,000	8,0958	51440,000	7,3124	51440,000	8,0958	51440,000	7,8347	51440,000	8,0958	51440,000	7,8347
Железо	4	0,100	128,600	0,0202	128,600	0,0183	128,600	0,0202	128,600	0,0196	128,600	0,0202	128,600	0,0196
Сульфат-анион	-	100,000	128600,000	20,2396	128600,000	18,2809	128600,000	20,2396	128600,000	19,5867	128600,000	20,2396	128600,000	19,5867
Хлорид-анион	4э	300,000	385800,000	60,7187	385800,000	54,8427	385800,000	60,7187	385800,000	58,7601	385800,000	60,7187	385800,000	58,7601
Фенол, гидроксибензол	3	0,001	1,286	0,00020	1,286	0,00018	1,286	0,00020	1,286	0,00020	1,286	0,00020	1,286	0,00020
Медь	3	0,001	1,286	0,00020	1,286	0,00018	1,286	0,00020	1,286	0,00020	1,286	0,00020	1,286	0,00020
Марганец	4	0,010	12,860	0,0020	12,860	0,0018	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020
Цинк	3	0,010	12,860	0,0020	12,860	0,0018	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020
Никель	3	0,010	12,860	0,0020	12,860	0,0018	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020

Продолжение таблицы 11.8

Допустимая концентра- ция	Утвержденный норматив допустимого сброса веществ												
	июль		август		сентябрь		октябрь		ноябрь		декабрь		год
мг/дм³	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	т/год
5,000	6430,000	1,0120	6430,000	1,0120	6430,000	0,9793	6430,000	1,0120	6430,000	0,9793	6430,000	1,0120	11,9153
0,050	64,300	0,0101	64,300	0,0101	64,300	0,0098	64,300	0,0101	64,300	0,0098	64,300	0,0101	0,1192
3,000	3858,000	0,6072	3858,000	0,6072	3858,000	0,5876	3858,000	0,6072	3858,000	0,5876	3858,000	0,6072	7,1492
0,500	643,000	0,1012	643,000	0,1012	643,000	0,0979	643,000	0,1012	643,000	0,0979	643,000	0,1012	1,1916
0,080	102,880	0,0162	102,880	0,0162	102,880	0,0157	102,880	0,0162	102,880	0,0157	102,880	0,0162	0,1907
40,000	51440,000	8,0958	51440,000	8,0958	51440,000	7,8347	51440,000	8,0958	51440,000	7,8347	51440,000	8,0958	95,3219
0,100	128,600	0,0202	128,600	0,0202	128,600	0,0196	128,600	0,0202	128,600	0,0196	128,600	0,0202	0,2384
100,000	128600,000	20,2396	128600,000	20,2396	128600,000	19,5867	128600,000	20,2396	128600,000	19,5867	128600,000	20,2396	238,3047
300,000	385800,000	60,7187	385800,000	60,7187	385800,000	58,7601	385800,000	60,7187	385800,000	58,7601	385800,000	60,7187	714,9141
0,001	1,286	0,00020	1,286	0,00020	1,286	0,00020	1,286	0,00020	1,286	0,00020	1,286	0,00020	0,0024
0,001	1,286	0,00020	1,286	0,00020	1,286	0,00020	1,286	0,00020	1,286	0,00020	1,286	0,00020	0,0024
0,010	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	0,0239
0,010	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	0,0239
0,010	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	12,860	0,0020	0,0239

Таблица 11.9 – Расчет допустимого сброса загрязняющих веществ в ручей без названия № 1

1. Категория сточных вод: карьерные, поверхностные
2. Расход сточных вод для установления НДС: 4 215,405 тыс. м³/год; 351 283,738 м³/мес; 1566,000 м³/ч

Наименование веществ	Класс опасности	Допустимая концентрация мг/дм³	Норматив допустимого сброса веществ											
			январь		февраль		март		апрель		май		июнь	
			г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес
Взвешенные вещества	-	5,000	7830,000	1,7901	7830,000	1,6169	7830,000	1,7901	7830,000	1,7324	7830,000	1,7901	7830,000	1,7324
Нефтепродукты (нефть)	3	0,050	78,300	0,0179	78,300	0,0162	78,300	0,0179	78,300	0,0173	78,300	0,0179	78,300	0,0173
БПКполн	-	3,000	4698,000	1,0741	4698,000	0,9701	4698,000	1,0741	4698,000	1,0394	4698,000	1,0741	4698,000	1,0394
Аммоний-ион	4	0,500	783,000	0,1790	783,000	0,1617	783,000	0,1790	783,000	0,1732	783,000	0,1790	783,000	0,1732
Нитрит-анион	4э	0,080	125,280	0,0286	125,280	0,0259	125,280	0,0286	125,280	0,0277	125,280	0,0286	125,280	0,0277
Нитрат-анион	4э	40,000	62640,000	14,3208	62640,000	12,9349	62640,000	14,3208	62640,000	13,8589	62640,000	14,3208	62640,000	13,8589
Железо	4	0,100	156,600	0,0358	156,600	0,0323	156,600	0,0358	156,600	0,0346	156,600	0,0358	156,600	0,0346
Сульфат-анион	-	100,000	156600,000	35,8021	156600,000	32,3374	156600,000	35,8021	156600,000	34,6472	156600,000	35,8021	156600,000	34,6472
Хлорид-анион	4э	300,000	469800,000	107,4062	469800,000	97,0121	469800,000	107,4062	469800,000	103,9415	469800,000	107,4062	469800,000	103,9415
Фенол, гидроксибензол	3	0,001	1,566	0,00036	1,566	0,00032	1,566	0,00036	1,566	0,00035	1,566	0,00036	1,566	0,00035
Медь	3	0,001	1,566	0,00036	1,566	0,00032	1,566	0,00036	1,566	0,00035	1,566	0,00036	1,566	0,00035
Марганец	4	0,010	15,660	0,0036	15,660	0,0032	15,660	0,0036	15,660	0,0035	15,660	0,0036	15,660	0,0035
Цинк	3	0,010	15,660	0,0036	15,660	0,0032	15,660	0,0036	15,660	0,0035	15,660	0,0036	15,660	0,0035
Никель	3	0,010	15,660	0,0036	15,660	0,0032	15,660	0,0036	15,660	0,0035	15,660	0,0036	15,660	0,0035

Продолжение таблицы 11.9

Допустимая концентра- ция	Утвержденный норматив допустимого сброса веществ												
	июль		август		сентябрь		октябрь		ноябрь		декабрь		год
мг/дм³	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	г/ч	т/мес	т/год
5,000	7830,000	1,7901	7830,000	1,7901	7830,000	1,7324	7830,000	1,7901	7830,000	1,7324	7830,000	1,7901	21,0771
0,050	78,300	0,0179	78,300	0,0179	78,300	0,0173	78,300	0,0179	78,300	0,0173	78,300	0,0179	0,2108
3,000	4698,000	1,0741	4698,000	1,0741	4698,000	1,0394	4698,000	1,0741	4698,000	1,0394	4698,000	1,0741	12,6463
0,500	783,000	0,1790	783,000	0,1790	783,000	0,1732	783,000	0,1790	783,000	0,1732	783,000	0,1790	2,1078
0,080	125,280	0,0286	125,280	0,0286	125,280	0,0277	125,280	0,0286	125,280	0,0277	125,280	0,0286	0,3373
40,000	62640,000	14,3208	62640,000	14,3208	62640,000	13,8589	62640,000	14,3208	62640,000	13,8589	62640,000	14,3208	168,6162
0,100	156,600	0,0358	156,600	0,0358	156,600	0,0346	156,600	0,0358	156,600	0,0346	156,600	0,0358	0,4216
100,000	156600,000	35,8021	156600,000	35,8021	156600,000	34,6472	156600,000	35,8021	156600,000	34,6472	156600,000	35,8021	421,5405
300,000	469800,000	107,4062	469800,000	107,4062	469800,000	103,9415	469800,000	107,4062	469800,000	103,9415	469800,000	107,4062	1264,6215
0,001	1,566	0,00036	1,566	0,00036	1,566	0,00035	1,566	0,00036	1,566	0,00035	1,566	0,00036	0,0043
0,001	1,566	0,00036	1,566	0,00036	1,566	0,00035	1,566	0,00036	1,566	0,00035	1,566	0,00036	0,0043
0,010	15,660	0,0036	15,660	0,0036	15,660	0,0035	15,660	0,0036	15,660	0,0035	15,660	0,0036	0,0422
0,010	15,660	0,0036	15,660	0,0036	15,660	0,0035	15,660	0,0036	15,660	0,0035	15,660	0,0036	0,0422
0,010	15,660	0,0036	15,660	0,0036	15,660	0,0035	15,660	0,0036	15,660	0,0035	15,660	0,0036	0,0422

Основные свойства сточных вод представлены в таблице 11.10.

Таблица 11.10 – Свойства сточных вод

Свойства	Показатель
1	2
Плавающие примеси	На поверхности воды водных объектов рыбохозяйственного значения в зоне антропогенного воздействия не должны обнаруживаться пленки нефтепродуктов, масел, жиров и скопления других примесей
Температура	Температура воды не должна повышаться под влиянием хозяйственной деятельности (в том числе, при сбросе сточных вод) по сравнению с естественной температурой водного объекта более чем на 5 °С, с общим повышением температуры не более чем до 20 °С летом и 5 °С зимой для водных объектов, где обитают холодолюбивые рыбы (лососевые и сиговые) и не более чем до 28 °С летом и 8 °С зимой в остальных случаях. В местах нерестилищ налима запрещается повышать температуру воды зимой более чем на 2 °С
Водородный показатель (рН)	Должен соответствовать фоновому значению показателя для воды водного объекта рыбохозяйственного значения
Растворенный кислород	Содержание растворенного кислорода не должно опускаться ниже 6,0 мг/дм <sup>3</sup> под влиянием хозяйственной деятельности (в том числе, при сбросе сточных вод) Содержание растворенного кислорода в период ледостава для второй категории водного объекта не должно опускаться ниже 4,0 мг/дм <sup>3</sup> . В летний (открытый) период во всех водных объектах должен быть не менее 6 мг/дм <sup>3</sup>
Биохимическое потребление кислорода БПК <sub>полн</sub>	При температуре 20 °С под влиянием хозяйственной деятельности (в том числе, при сбросе сточных вод) не должно превышать – 3,0 мг/дм <sup>3</sup> . Если в зимний период содержание растворенного кислорода в водных объектах высшей и первой категории снижается до 6,0 мг/дм <sup>3</sup> , а в водных объектах второй категории до 4,0 мг/дм <sup>3</sup> , то можно допустить сброс в них только тех сточных вод, которые не изменяют БПК воды водного объекта
Токсичность	Вода водных объектов рыбохозяйственного значения в местах сброса сточных вод не должна оказывать острого токсического действия на тест-объекты. Вода водного объекта в контрольном створе не должна оказывать хронического токсического действия на тест-объекты
Окраска	Не должна обнаруживаться в столбике воды 20 см
Запах	2 балла
Общая минерализация (сухой остаток)	Не более 1000 мг/дм <sup>3</sup>
Химическое потребление кислорода (ХПК)	Не должно превышать 15,0 мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>
Общие колиформные бактерии	≤ 500КОЕ/100 см <sup>3</sup>
E. coli	≤ 100 КОЕ/100 см <sup>3</sup>

*Продолжение таблицы 11.10*

1	2
Энтерококки	$\leq 100 \text{ КОЕ}/100 \text{ см}^3$
Колифаги	$\leq 100 \text{ БОЕ}/100 \text{ см}^3$
Возбудители кишечных инфекций бактериальной природы	отсутствие в $1 \text{ дм}^3$
Возбудители кишечных инфекций вирусной природы	отсутствие в $10 \text{ дм}^3$
Цисты и ооцисты патогенных простейших, яйца и личинки гельминтов	отсутствие в $25 \text{ дм}^3$

Рассчитанные в проекте нормативы допустимого сброса соответствуют качеству воды поверхностного водотока второй рыбохозяйственной категории.

В случае превышения содержания веществ в сбрасываемой сточной воде над установленными нормативами, деятельность предприятия должна быть приостановлена до момента ввода очистных сооружений, обеспечивающих полноценную очистку сбрасываемых вод.

#### **11.2.4.5 Результаты оценки воздействия на поверхностные воды**

Основным видом возможного негативного воздействия на поверхностные водные объекты при строительстве и эксплуатации объекта является их загрязнение.

Естественное состояние поверхностного водного объекта нарушается вследствие сброса сточных вод. Как правило, возможны как количественные (режим расхода), так и качественные (химический состав воды) изменения характеристик водного объекта.

Сброс очищенных сточных вод с очистных сооружений предусматривается в ручей без названия № 1.

Поскольку сточные воды подлежат обязательной очистке перед сбросом в поверхностный водный объект, то степень их воздействия на состояние поверхностных вод водного объекта будет находиться в допустимых пределах.

Для предотвращения и снижения возможного негативного воздействия на поверхностный водный объект должны быть запроектированы мероприятия, направленные на его охрану.



#### **11.2.4.6 Оценка воздействия на подземные воды**

Развитие горных работ неизбежно приводит к нарушению естественного гидродинамического режима, которое сопровождается изменением гидрогеологических условий территории отработки (конфигурация пьезометрической поверхности, объем ресурсов, направление движения подземных вод, области их питания и разгрузки), что приведет к созданию депрессионной воронки по контуру отработки участка.

По мере развития горных работ будет расширяться и зона их 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 граничным условиям. Наличие инфильтрационного питания определяет ограниченность распространения зоны нарушенного влияния разреза на подземные воды (воронки депрессии).

Величина радиуса влияния в зоне активного водообмена на конец отработки составит 596 м. На расстоянии, превышающем распространение воронки депрессии срезка уровня подземных вод от работы дренажного сооружения не будет наблюдаться.

Основное влияние разреза, ввиду размещения его на водораздельно-склоновой части, будет проявляться в перехвате части подземного стока, образующегося на территории, и транзитом следующего в долину р. Китат и ее притоков. Величина подземного питания территории уменьшится на величину естественной разгрузки подземных вод, то есть на величину водопритоков в очистные выработки разреза.

Поддержание водохозяйственного баланса и нормального функционирования водных и наземных экосистем будет обеспечиваться за счет сброса очищенных дренажных вод. Изъятые величины стока будут возвращены в гидрологическую систему, но с пространственным его перераспределением. Сброс карьерных вод будет осуществляться на очистные сооружения. Строительство очистных сооружений предусматривается в долине правого притока р. Китат.

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 участке работ в большинстве случаев проявляется в виде загрязнения подземных вод и распространения загрязненных стоков на прилегающие территории.

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 не высока, 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, а также по контуру отвалов для защиты прилегающей территории от поверхностных вод с отвалов, устраивается сеть водосборных канав, которые отводят воды по рельефу к водосборникам.

Отстойники карьерных вод, входящие в состав очистных сооружений, также могут являться источниками загрязнения подземных вод. Но организация профилактических мероприятий по охране подземных вод позволит исключить негативное воздействие, связанное с проникновением загрязнения в водоносный горизонт. На участках размещения очистных сооружений проблема охраны подземных вод решается еще на этапе строительства очистных сооружений путем организации противифльтрационного экрана в ложе отстойников и ряда других профилактических мероприятий.

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

План расположения водозаборных и наблюдательных скважин в районе участка Щербиновский представлен на рисунке 11.2.

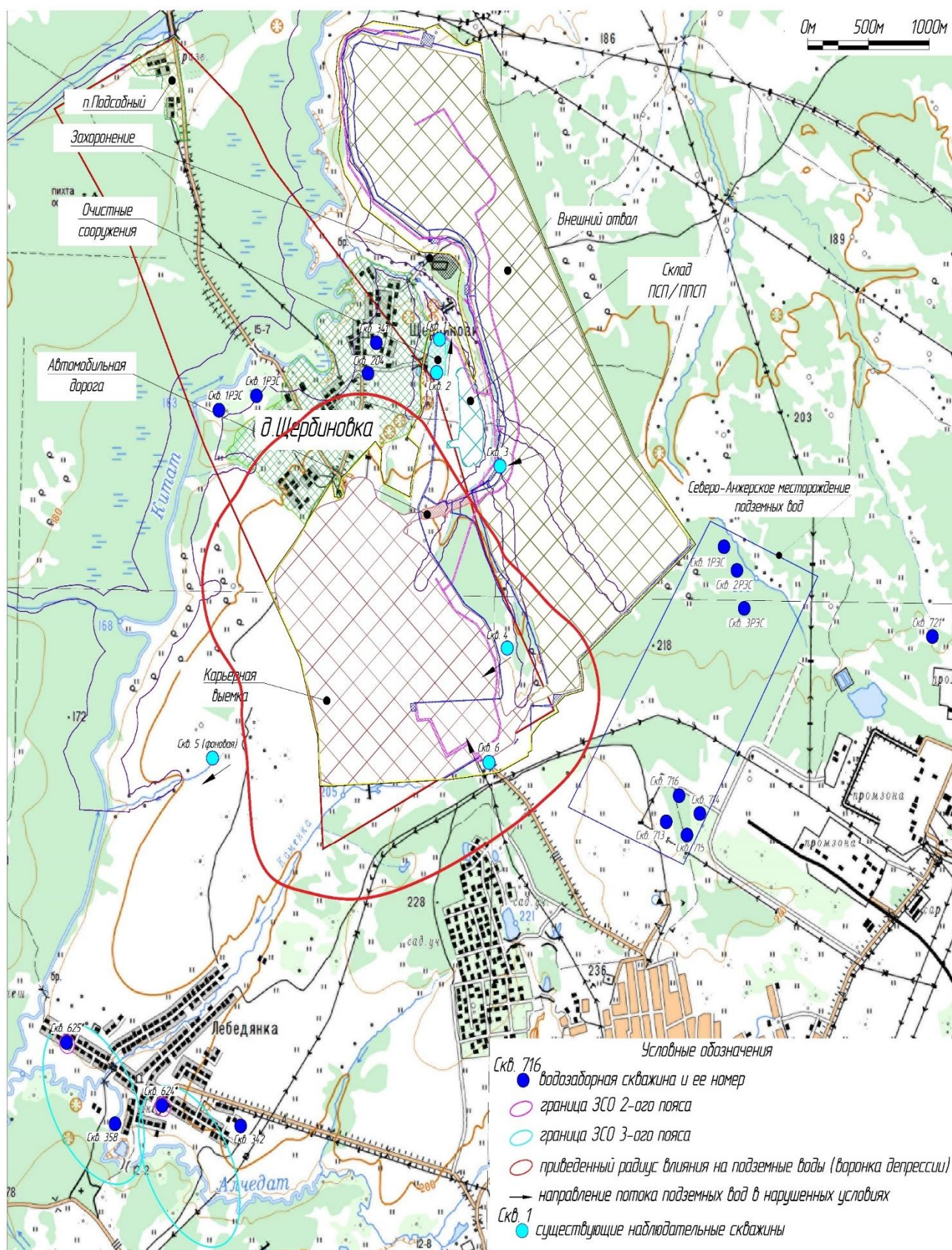


Рисунок 11.2 – План расположения водозаборных и наблюдательных скважин в районе участка Щербиновский

Оценивая воздействие горных работ на условия эксплуатации водозаборных сооружений на прилегающей территории, отметим, что водозаборные скважины не попадут в зону дренажного влияния при отработке Южного блока участка Щербиновский.

Учитывая отмеченное, можно сделать вывод, что отработке Южного блока участка Щербиновский воздействие на подземные воды можно расценивать – как допустимое, при условии соблюдения мероприятий, исключающих возможность загрязнения водоносного горизонта и обеспечивающих контроль уровня и качества подземных вод.

#### **11.2.4.7 Размер платы за сброс загрязняющих веществ**

Расчет размера платы за сброс загрязняющих веществ в поверхностный водный объект выполнен в соответствии с постановлением Правительства РФ № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» [88].

Таблица 11.11 – Расчет размера за сброс загрязняющих веществ в ручей без названия № 1

Загрязняющее вещество	Величина сброса, т/год		Норматив платы за сброс 1 т, руб.	Коэффициент	Размер платы, руб./год	
	Проектная мощность	Конец отработки			Проектная мощность	Конец отработки
Взвешенные вещества	11,9153	21,0771	58,69	1,32	923,1	1632,88
Нефтепродукты (нефть)	0,1192	0,2108	14711,70	1,32	2314,8	4093,62
БПКполн	7,1492	12,6463	243,00	1,32	2293,18	4056,43
Аммоний-ион	1,1916	2,1078	1190,20	1,32	1872,08	3311,49
Нитрит-анион	0,1907	0,3373	186,13	1,32	46,85	82,87
Нитрат-анион	95,3219	168,6162	14,90	1,32	1874,79	3316,34
Железо	0,2384	0,4216	5950,80	1,32	1872,65	3311,69
Сульфат-анион	238,3047	421,5405	6,00	1,32	1887,37	3338,6
Хлорид-анион	714,9141	1264,6215	2,40	1,32	2264,85	4006,32
Фенол, гидроксibenзол	0,0024	0,0043	735534,30	1,32	2330,17	4174,89
Медь	0,0024	0,0043	735534,30	1,32	2330,17	4174,89
Марганец	0,0239	0,0422	73553,20	1,32	2320,46	4097,21
Цинк	0,0239	0,0422	73553,20	1,32	2320,46	4097,21
Никель	0,0239	0,0422	73553,20	1,32	2320,46	4097,21
<b>Итого</b>					<b>26971,39</b>	<b>47791,65</b>



## **11.2.5 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ (УТИЛИЗАЦИИ) ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА**

### **11.2.5.1 Характеристика предприятия как источника образования отходов**

ООО СП «Барзасское товарищество» является действующим предприятием и владеет лицензией на право пользование недрами в границах лицензия КЕМ 01931 ТЭ, участок Щербиновский.

На момент начала проектирования (01.01.2024 г) территория участка Щербиновский представляет собой поверхность, нарушенную горными работами, характеризующийся наличием выработок и отвалов вскрышных пород.

В настоящее время горные работы ведутся в южной части лицензионного участка. Транспортирование вскрышных пород осуществляется на внешний отвал Восточный, формируемый в восточной части земельного отвода. Уголь транспортируется на перегрузочный пункт.

В настоящей документации предусматривается отработка южной части участка Щербиновский.

Основные технологические решения представлены в разделе 3.

За период отработки участка Щербиновский предусмотрено размещение вскрышных пород на внешний отвал Восточный (2024-2030 гг.).

Основным видом отхода деятельности предприятия являются *вскрышные породы в смеси практически неопасные*, размещаемые на внешнем отвале Восточный участка Щербиновский.

При техническом обслуживании и ремонте горнотранспортного оборудования образуются отходы:

- *аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом;*
- *отходы минеральных масел моторных;*
- *отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены;*
- *отходы минеральных масел трансмиссионных;*
- *фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные;*
- *фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные;*

- *обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %);*
- *шины пневматические автомобильные отработанные;*
- *фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные;*
- *лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные;*
- *лом и отходы незагрязненные, содержащие медные сплавы, в виде изделий, кусков, несортированные;*
- *лом и отходы изделий из бронзы незагрязненные;*
- *лом и отходы латуни несортированные;*
- *лом и отходы алюминия несортированные;*
- *тормозные колодки, отработанные без накладок асбестовых.*

Для ликвидации разлитых нефтепродуктов используются опилки древесные, в следствие чего, образуются *опилки и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %);*

При эксплуатации очистных сооружений образуются отходы:

- *бон, сорбирующий сетчатый из полимерных материалов, загрязненный нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15 %);*
- *осадок механической очистки карьерных вод при добыче угля.*

Чистка отстойников проектируемых очистных сооружений карьерных и поверхностных сточных вод от осадка механической очистки карьерных вод при добыче угля потребует на конец отработки, с последующим вывозом осадка на внешний отвал Восточный для размещения.

В результате использования с утратой потребительских свойств, при списании спецодежды, обуви и СИЗ по истечении установленных сроков эксплуатации, образуются отходы: *спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная; обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства; средства индивидуальной защиты глаз, рук, органов слуха в смеси, утратившие потребительские свойства; каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства.*

Непроизводственная деятельность трудящихся сопровождается образованием *мусора от офисных и бытовых помещений организаций несортированного (исключая крупногабаритный)*.

Освещение проектируемого объекта предусматривается универсальными светодиодными светильниками SKE-US-S80DW и светодиодными прожекторами FL-LED Light-PAD. По мере замены перегоревших ламп образуется отход – *светильники со светодиодными элементами в сборе, утратившие потребительские свойства*.

Централизованные сети хозяйственно-бытовой канализации на участке открытых горных работ отсутствуют.

Документацией предусмотрена установка туалетных кабин на участке открытых горных работ. Откачка и вывоз бытовых сточных вод из туалетных кабин производится по мере их накопления специализированной автотранспортной техникой.

С учетом письма от 23 августа 2018 г. № 12-50/07137-ОГ Министерства природных ресурсов и экологии РФ отнесение жидких бытовых отходов к сточным водам или к отходам зависит от способа их удаления. В случае, если жидкие фракции, выкачиваемые из выгребных ям, удаляются путем отведения в водные объекты после соответствующей очистки, их следует считать сточными водами и обращение с ними будет регулироваться нормами водного законодательства. Таким образом, жидкая фракция из выгребных ям относится к хозяйственным стокам и в данном разделе не рассматривается.

#### **11.2.5.2 Виды и количество отходов, образующихся на период эксплуатации**

Перечень видов отходов с указанием класса опасности и кода по ФККО, нормативного количества их образования в период работ представлены в таблице 11.12. Характеристика отходов и вид деятельности по обращению с ними, представлены в таблице 11.13.



Таблица 11.12 – Перечень видов и нормативное количество отходов, образующихся в период эксплуатации проектируемых объектов

Код отхода по ФККО	Наименование отхода по ФККО	Класс опасности отхода	Норматив образования отхода, т/год
1	2	3	4
9 20 110 01 53 2	аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	2	20,735
<b>Итого 2 класса опасности</b>			<b>20,735</b>
4 06 110 01 31 3	отходы минеральных масел моторных	3	450,000
4 06 120 01 31 3	отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены	3	580,000
4 06 150 01 31 3	отходы минеральных масел трансмиссионных	3	130,000
9 21 302 01 52 3	фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	3	110,000
9 21 303 01 52 3	фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные	3	57,000
<b>Итого 3 класса опасности</b>			<b>1327,000</b>
4 02 110 01 62 4	Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4	3,010
4 03 101 00 52 4	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4	0,625
4 43 611 15 61 4	Бон, сорбирующий сетчатый из полимерных материалов, загрязненный нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15 %)	4	11,329
4 82 427 11 52 4	Светильники со светодиодными элементами в сборе, утратившие потребительские свойства	4	0,200
4 91 105 11 52 4	Средства индивидуальной защиты глаз, рук, органов слуха в смеси, утратившие потребительские свойства	4	0,152

*Продолжение таблицы 11.12*

1	2	3	4
9 19 204 02 60 4	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	4	18,608
9 19 205 02 39 4	Опилки и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	4	12,962
9 21 110 01 50 4	Шины пневматические автомобильные отработанные	4	1677,727
9 21 301 01 52 4	Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	4	45,333
7 33 100 01 72 4	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	118,667
<b>Итого 4 класса опасности</b>			<b>1888,613</b>
2 00 190 99 39 5	Вскрышные породы в смеси практически неопасные	5	99335000,000
2 11 281 11 39 5	Осадок механической очистки карьерных вод при добыче угля	5	16588,455
4 61 010 01 20 5	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	5	2283,333
4 62 100 01 20 5	Лом и отходы незагрязненные, содержащие медные сплавы, в виде изделий, кусков, несортированные	5	11,205
4 62 130 01 51 5	Лом и отходы изделий из бронзы незагрязненные	5	0,938
4 62 140 99 20 5	Лом и отходы латуни несортированные	5	44,820
4 62 200 06 20 5	Лом и отходы алюминия несортированные	5	134,462
4 91 101 01 52 5	Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	5	0,110
9 20 310 01 52 5	Тормозные колодки, отработанные без накладок асбестовых	5	13,702
<b>Итого 5 класса опасности</b>			<b>99354077,025</b>
<b>Всего</b>			<b>99357313,373</b>

Таблица 11.13 – Характеристика отходов, образующихся в период эксплуатации проектируемых объектов и виды деятельности по обращению с ними

Виды отходов						Вид деятельности по обращению с отходом
Источник образования (получения)	Код по ФККО	Наименование	Класс опасности	Агрегатное состояние	Норматив образования отходов, т/год	
1	2	3	4	5	6	7
ТО и ТР горно-транспортной техники	9 20 110 01 53 2	аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	2	изделия из нескольких материалов	20,735	накопление и передача специализированной организации для транспортирования и утилизации
	4 06 110 01 31 3	отходы минеральных масел моторных	3	жидкое	450,000	накопление и передача специализированной организации для транспортирования и утилизации
	4 06 120 01 31 3	отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены	3		580,000	
	4 06 150 01 31 3	отходы минеральных масел трансмиссионных	3		130,000	
	9 21 302 01 52 3	фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	3	изделия из нескольких материалов	110,000	накопление и передача ООО «Экологические инновации» для транспортирования и обезвреживания
	9 21 303 01 52 3	фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные	3		57,000	
	9 21 301 01 52 4	фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	4		45,333	

Продолжение таблицы 11.13

1	2	3	4	5	6	7
освещение участка	4 82 415 01 52 4	светильники со светодиодными элементами в сборе, утратившие потребительские свойства	4	изделия из нескольких материалов	0,200	накопление и передача специализированной организации для транспортирования и утилизации
использование по назначению с утратой потребительских свойств в связи с загрязнением	4 43 611 15 61 4	бон сорбирующий сетчатый из полимерных материалов, загрязненный нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15 %)	4	изделие из одного волокна	11,329	накопление и передача специализированной организации для транспортирования и утилизации
непроизводственная деятельность трудящихся	7 33 100 01 72 4	мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	118,667	передача региональному оператору ООО «Чистый город» для размещения на полигоне ТКО
ТО и ТР горно-транспортной техники	9 19 204 02 60 4	обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	4	изделия из волокон	18,608	накопление и передача специализированной организации для транспортирования и обезвреживания
	9 21 110 01 50 4	шины пневматические автомобильные отработанные	4	изделия из твердых материалов, за исключением волокон	1677,727	накопление и передача специализированной организации для транспортирования и утилизации
ликвидация проливов ГСМ	9 19 205 02 39 4	опилки и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	4	прочие дисперсные системы	12,962	накопление и передача специализированной организации для транспортирования и обезвреживания

Продолжение таблицы 11.13

1	2	3	4	5	6	7
износ и списание спецодежды	4 02 110 01 62 4	спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4	изделия из нескольких видов волокон	3,010	накопление и передача специализированной организации для транспортирования и обезвреживания
износ и списание обуви	4 03 101 00 52 4	обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4	изделия из нескольких материалов	0,625	
списание использованных СИЗ	4 91 105 11 52 4	средства индивидуальной защиты глаз, рук, органов слуха в смеси, утратившие потребительские свойства	4		0,152	
	4 91 101 01 52 5	каска защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	5		0,110	
выемка вскрыши	2 00 190 99 39 5	вскрышные породы в смеси практически неопасные	5	прочие дисперсные системы	99335000,000	размещение на внешнем отвале Восточный участка Щербиновский
чистка отстойников	2 11 281 11 39 5	осадок механической очистки карьерных вод при добыче угля	5	твердое в жидком (паста)	16588,455	размещение на внешнем отвале Восточный участка Щербиновский
ТО и ТР горно-транспортной техники	4 61 010 01 20 5	лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	5	твердое	2283,333	накопление и передача специализированной организации для транспортирования и утилизации
	4 62 00 01 20 5	лом и отходы незагрязненные, содержащие медные сплавы в виде изделий, кусков, несортированные	5	твердое	11,205	

*Продолжение таблицы 11.13*

1	2	3	4	5	6	7
ТО и ТР горно-транспортной техники	4 62 140 99 20 5	лом и отходы латуни несортированные	5	твердое	44,820	накопление и передача специализированной организации для транспортирования и утилизации
	4 62 200 06 20 5	лом и отходы алюминия несортированные	5	твердое	134,462	
	4 62 130 01 51 5	лом и отходы изделий из бронзы незагрязненные	5	твердое	0,938	
	9 20 310 01 52 5	тормозные колодки отработанные без накладок асбестовых	5	твердое	13,702	накопление и передача специализированной организации для транспортирования и обезвреживания

### **11.2.5.3 Отнесение отходов к классу опасности для окружающей среды**

Класс опасности для окружающей среды отходов, внесенных в ФККО, образующихся в период эксплуатации проектируемых объектов, установлен по значению последней цифры кода вида отхода согласно приказу МПР РФ от 22.05.2017 г. № 242 [94].

### **11.2.5.4 Сведения об объектах размещения отходов**

#### *Существующее положение*

ООО СП «Барзасское товарищество» является действующим предприятием.

Основные горные работы на момент начала проектирования сосредоточены в южной части карьерной выемки. Транспортирование вскрышных пород осуществляется на внешний отвал Восточный, формируемый в восточной части земельного отвода.

Внешний отвал Восточный включен в ГРОРО под рег. № 42-00508-Х-00599-291222 (приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования № 87 от 27.02.2023 г. о внесении изменений в приказ № 599 от 19.12.2022 г.) и предназначен для хранения следующих отходов:

- вскрышные породы в смеси практически неопасные (код по ФККО 2 00 190 99 39 5);
- осадок механической очистки карьерных вод при добыче угля (код по ФККО 2 11 281 11 39 5);
- золошлаковая смесь от сжигания углей практически неопасная (код по ФККО 6 11 400 02 20 5);
- грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами (код по ФККО 8 11 100 01 49 5).

#### *Проектные решения*

В настоящей документации предусматривается отработка южной части участка Щербиновский. Размещение отходов предусматривается осуществлять на внешнем отвале Восточный, расположенный в восточном направлении от лицензионного участка.

Настоящей документацией принят бульдозерный способ отвалообразования, транспортирование вскрышных пород предусматривается осуществлять автомобильным транспортом. Для обеспечения равномерного подвигания отвалов отсыпка ведется одновременно на нескольких ярусах.

Длина отвала в плане составляет до 4750,0 м, ширина до 1450,0 м. Максимальная отметка отвала достигает +350,0 м.

В настоящей документации размещению во внешний отвал Восточный подлежат:

- вскрышные породы в смеси практически неопасные (код по ФККО 2 00 190 99 39 5);
- осадок механической очистки карьерных вод при добыче угля (код по ФККО 2 11 281 11 39 5).

ООО СП «Барзасское товарищество» обязуется в соответствии с требованиями пункта 22 приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ № 792 от 30 сентября 2011 г. «Об утверждении порядка ведения государственного кадастра отходов» [95] подать сведения (характеристику по результатам инвентаризации ОРО) в Росприроднадзор для внесения изменений в сведения об ОРО (внешний отвал Восточный) и откорректировать проектные параметры отвала.

#### **11.2.5.5 Расчет размера платы за размещение отходов на специализированных полигонах и собственных объектах размещения отходов**

В соответствии с п. 1 ст. 16 Закона № 7-ФЗ [96] одним из платных видов негативного воздействия на окружающую среду является хранение, захоронение отходов производства и потребления (размещение отходов).

В соответствии с п. 1 ст. 16.1 Закона № 7-ФЗ [96] плательщиками платы за НВОС при размещении ТКО являются региональные операторы по обращению с ТКО, операторы по обращению с ТКО, осуществляющие деятельность по их размещению. Таким образом, расчет платы за НВОС при размещении мусора от офисных и бытовых помещений организаций несортированного (исключая крупногабаритный) в разделе не производился.



Размер платы за размещение отходов, образующихся в процессе производственной деятельности предприятия, выполняется в соответствии с постановлением Правительства РФ от 31.05.2023 г. № 881 [97] по ставкам платы за негативное воздействие на окружающую среду, утвержденным постановлением Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913 [88] и постановлением Правительства № 492 от 17.04.2024 г. [89].

Расчет платы за размещение отходов на период эксплуатации приведен в таблице 11.19.

Таблица 11.19 – Размер платы за размещение отходов на период эксплуатации

Код отхода по ФККО	Наименование вещества	Платежная база размещение отходов, т/год	Ставка платы, руб/т	Стимулирующий коэффициент к ставке платы	Размер платы, тыс. руб./год
<b>2026 г.</b>					
2 00 190 99 39 5	Вскрышные породы в смеси практически неопасные	99335000,000	=1,1×1,32	0,3	43270,326
<b>Итого</b>		<b>99335000,000</b>	–	–	<b>43270,326</b>
<b>2030 г.</b>					
2 00 190 99 39 5	Вскрышные породы в смеси практически неопасные	34360000,000	=1,1×1,32	0,3	14967,216
2 11 281 11 39 5	Осадок механической очистки карьерных вод при добыче угля	16588,455	=1,1×1,32	0,3	7,226
<b>Итого</b>		<b>34376588,455</b>	–	–	<b>14974,442</b>

Плата за отходы, передаваемые специализированным предприятиям и организациям по утилизации, обезвреживанию и размещению, осуществляется по факту передачи отходов в соответствии с заключенными договорами.

## 11.2.6 ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА

### 11.2.6.1 Характеристика существующего состояния растительного мира

Данные о преобладающих типах зональной растительности, основных растительных сообществах, агроценозах, редких, эндемичных, реликтовых видах растений, основных растительных сообществах, их состоянии и системе охраны представлены на основании использования фондовых материалов о состоянии

растительности в границах территории участка размещения проектируемых объектов (данные уполномоченных органов и других организаций), а также по результатам проведенных полевых и рекогносцировочных исследований.

По флористическому районированию участок приурочен к Бореальному подцарству, Циркумбореальной области, Евросибирской подобласти, Алтае-Западно-Саянской горной провинции.

В ходе исследований территории было выявлено, набор древесных жизненных форм в исследуемой флоре и на территории представлен: березовыми и березово-осиновыми лесами и небольшими колками между пашен и залежи, часто встречаются ивовые заросли, изредка были отмечены ели, имеются посадки сосны вдоль дорог, в основном в южной части участка. В подлеске отмечены черёмуха обыкновенная, рябина, ива, кустарниковый ярус представлен шиповником, малиной, смородиной и др.

В древостое доминируют Береза повислая – *Betula pendula*, Осина обыкновенная – *Populus tremula*, встречается Ель сибирская – *Picea obovata*, посадки Сосны обыкновенной – *Pinus sylvestris*, распространены заросли Ивы белой – *Salix alba*, Ивы козьей – *Salix caprea*, Ивы росистой – *Salix rorida* и др. Подлесок состоит из: Черёмухи обыкновенной – *Prunus padus*, Рябины обыкновенная – *Sorbus aucuparia*, Шиповника майского – *Rosa majalis*, Ивы козьей – *Salix caprea*, Малины обыкновенной – *Rubus idaeus*, Смородины черной – *Ribes nigrum*, и др.

Травостой лесных участков разнообразный, представлен следующими видами: Фиалка одноцветковая – *Viola uniflora*, Подмаренник настоящий – *Galium verum*, Костянка каменистая – *Rubus saxatilis*, Кострец безостый – *Bromopsis inermis*, Герань лесная – *Geranium sylvaticum*, Чина весенняя – *Lathyrus vernus*, Горошек заборный – *Vicia sepium*, Горошек мышиный – *Vicia cracca*, Горошек лесной – *Vicia silvatica*, Полевица белая – *Agrostis alba*, Борщевик рассечённый – *Heracleum dissectum*, Мятлик луговой – *Poa pratensis*, Мятлик однолетний – *Poa annua*, Пырей ползучий – *Elytrigia repens*, Пижма обыкновенная – *Tanacetum vulgare*, Сныть обыкновенная – *Aegopodium podagraria*, Бор развесистый – *Millium effusum*, Мать-и-мачеха обыкновенная – *Tussilago farfara*, Купырь лесной – *Anthriscus sylvestris*, Лесной вейник – *Calamagrostis arundinacea*, Дудник лесной – *Angelica sylvestris*, Кочедыжник женский – *Athyrium filix-*

femina, Ежа сборная – *Dactylis glomerata*, Борщевик рассечённый – *Heracleum dissectum*, Лапчатка раскидистая – *Stellaria diffusa*, Манжетка обыкновенная – *Alchemilla vulgaris*, Грушанка круглолистная – *Pyrola rotundifolia*, Земляника зелёная – *Fragaria viridis*, и другие виды.

На полянах среди леса и по опушкам, на ненарушенной территории, развиваются естественные разнотравно-злаковые луга. Данные участки занимают небольшую часть территории. Производительность таких участков достаточно велика. В основном на таких лугах произрастают виды семейства Злаковых и Сложноцветных. Видовой состав таких лугов представлен следующими видами: Мать-и-мачеха обыкновенная – *Tussilago farfara*, Одуванчик лекарственный – *Taraxacum officinale*, Хохлатка крупноприцветниковая – *Corydalis bracteata*, Ветреница алтайская – *Anemone altaica*, Горошек мышиный – *Vicia cracca*, Горошек однопарный – *Vicia unijuga*, Горошек лесной – *Vicia sylvatica*, Герань луговая – *Geranium pratense*, Донник лекарственный – *Melilotus officinalis*, Ежа сборная – *Dactylis glomerata*, Звездчатка средняя – *Stellaria media*, Кострец безостый – *Bromus inermis*, Костер полевой – *Bromus arvensis*, Клевер луговой – *Trifolium pratense*, Клевер полевой – *Trifolium campestre*, Клевер ползучий – *Trifolium repens*, Кровохлёбка лекарственная – *Sanguisorba officinalis*, Лютик ползучий – *Ranunculus repens*, Лютик едкий – *Ranunculus acris*, Мятлик обыкновенный – *Poa trivialis*, Мятлик однолетний – *Poa annua*, Мятлик луговой – *Poa pratensis*, Лапчатка гусиная – *Potentilla anserina*, Лапчатка многонадрезанная – *Potentilla multifida*, Манжетка обыкновенная – *Alchemilla vulgaris*, Овсяница луговая – *Festuca pratensis*, Овсяница овечья – *Festuca ovina*, Пырей ползучий – *Elytrigia repens*, Полевица гигантская – *Agrostis gigantea*, Подорожник ланцетолистный – *Plantago lanceolata*, Сныть обыкновенная – *Aegopodium podagraria*, Тимофеевка луговая – *Phleum pratense*, Смолевка поникшая – *Silene nutans* и другие виды.

На значительной части исследуемой территории располагаются сельскохозяйственные угодья, часть из них в настоящее время используется как пашня, а часть использовалась ранее, и на данный момент представлена залежью. Растительность участков залежи покрыта дерниной, густо заросшей травянистыми растениями, преимущественно луговыми или степными злаками, видовой состав

которых схож с естественными разнотравно-злаковыми лугами, располагающимися вблизи, на полянах среди леса и по опушкам.

Заболоченные участки исследуемой территории, приурочены к берегам ручьев, рек и питаются преимущественно грунтовыми водами. Заболоченные луга низкого уровня в основе травостоя имеют крупные осоки. На травянистых осоково-злаковых болотах и сильно увлажненных территориях растительность представлена видами: Тростник обыкновенный – *Phragmites australis*, Хвощ приречный – *Equisetum fluviatile*, Горец перечный – *Persicaria hydropiper*, Кипрей болотный – *Epilobium palustre*, Осока двудомная – *Carex dioica*, Осока дернистая – *Carex cespitosa*, Осока береговая – *Carex riparia*, Лютик ядовитый – *Ranunculus sceleratus*, Частуха обыкновенная – *Alisma plantago-aquatica*, Рогоз узколистный – *Typha angustifolia*, Сабельник болотный – *Comarum palustre*, Калужница болотная – *Caltha palustris*, Стрелолист обыкновенный – *Sagittaria sagittifolia*, Белокрыльник болотный – *Calla palustris*, Хвостник обыкновенный – *Hippuris vulgaris*, Дербенник иволистный – *Lythrum salicaria*, Вербейник обыкновенный – *Lysimachia vulgaris* и др. Вдоль водоемов формируются ивовые заросли и заболоченные берёзово-ивовые леса. Кустарниковая растительность представлена Ивой белой – *Salix alba*, Ивой козьей – *Salix caprea*, Караганой древовидной – *Caragana arborescens*, Облепихой крушиновидной – *Hipporhamphoides* и др.

На территории имеются техногенно-трансформированные участки. Свидетельством нарушения состава природной флоры такой территории является наличие сорно-рудеральных видов растений. Причины появления и распространения этих видов обусловлены хозяйственной деятельностью человека. Основу травостоя в данных формациях представляют следующие виды: Бодяк обыкновенный – *Cirsium vulgare*, Житняк гребенчатый – *Agropyron pectiniforme*, Полынь обыкновенная – *Artemisia vulgaris*, Полынь австрийская – *Artemisia austriaca*, Полынь горькая – *Artemisia absinthium*, Пастушья сумка – *Capselia bursa pastoris*, Подорожник большой – *Plantago major*, Крапива двудомная – *Urtica dioica*, Клоповник мусорный – *Lepidium ruderales*, Одуванчик лекарственный – *Taraxacum officinale*, Лопух большой – *Arctium lappa*, Лапчатка гусиная – *Potentilla anserina*, Пырей ползучий – *Elytrigia repens*, Вьюнок полевой – *Convolvulus arvensis*, Марь сизая – *Chenopodium glaucum*, Марь многосемянная – *Chenopodium polyspermum*,

Лопух войлочный – *Arctium tomentosum*, Сурепка обыкновенная – *Barbarea vulgaris*, Лебеда раскидистая – *Atriplex patula*, Резак обыкновенный – *Falcaria vulgaris*, Чертополох поникающий – *Carduus nutans*, Черёда поникающая – *Bidens cernua*, Черёда трехраздельная – *Bidens tripartita*, Чертополох курчавый – *Carduus crispus*, Смолёвка белая – *Silene alba*, Ежовник обыкновенный – *Echinochloa crusgalli*, Осот полевой – *Sonchus arvensis*, Пустырник обыкновенный – *Leonurus cardiaca* и другие виды растений.

**Полезные растения флоры исследуемой территории.** В ходе исследования флоры, были обнаружены различные группы растений, обладающие полезными для человека свойствами: лекарственные, пищевые, витаминные, кормовые, медоносные, декоративные, технические и другие. Несмотря на то, что многие виды имеют полезные свойства, и некоторые виды образуют заросли, пригодные для заготовки лекарственного сырья, промышленных заготовок на данной территории не ведется повсеместно. Наиболее ценными видами растений являются лекарственные виды. На территории испрашиваемого участка к таким видам относятся: Берёза повислая – *Betula pendula*, Шиповник майский – *Rosa majalis*, Костянка каменистая – *Rubus saxatilis*, Крапива жгучая – *Urtica urens*, Пастушья сумка – *Capselia bursa pastoris*, Кровохлёбка лекарственная – *Sanquisorba officinalis*, Мать-и-мачеха обыкновенная – *Tussilago farfara*, Подорожник средний – *Plantago media*, Лабазник вязолистный – *Filipendula ulmaria*, Ромашка аптечная – *Matricaria chamomilla*, Купена лекарственная – *Polygonatum odoratum*, Клевер луговой – *Trifolium pratense*, Душица обыкновенная – *Origanum vulgare*, Тысячелистник обыкновенный – *Achillea millefolium* и другие виды.

**Редкие виды растений и грибов, занесенные в Красную книгу Кемеровской области и Российской Федерации по результатам исследований.** По результатам проведения полевых работ и маршрутного обследования, в рамках инженерно-экологических изысканий, установлено отсутствие мест произрастания редких и исчезающих видов растений и грибов, занесенных в Красную книгу Кемеровской области и в Красную книгу Российской Федерации на территории размещения проектируемых объектов.

### **11.2.6.2 Характеристика существующего состояния животного мира**

Раздел разработан на основании использования фондовых материалов о состоянии животного мира на территории участка (литературные источники, данные уполномоченных органов и других организаций), а также по результатам проведения полевых и рекогносцировочных исследований.

В лесных местообитаниях (березовые колки) таксономический состав беспозвоночных богаче чем на луговых и представлен следующими отрядами: Отряд Клопы представлен (сем. Древесные клопы), Отряд Жуки (сем. Жужелицы, сем. Щелкуны, сем. Мягкотелки, сем. Листоеды), Отряд Двукрылые (сем. Слепни, сем. Долгоножки, сем. Кровососущие комары, сем. Настоящие мухи, сем. Цветочные мухи), Отряд Перепончатокрылые (сем. Муравьи, сем. Пчелиные, сем. Настоящие пилильщики). В подстилке встречаются малоцетинковые черви и многоножки, отмечается высокая численность пауков. Среди насекомых доминируют в основном жесткокрылые, полужесткокрылые и чешуекрылые. Сравнительно велика численность двукрылых. Видовой состав беспозвоночных луговых ценозов представлен следующими отрядами и семействами: Отряд Бабочки или чешуекрылые (сем. Голубянки, сем. Белянки, сем. Нимфалиды, сем. Сатириды), Отряд Стрекозы (сем. Красотки и сем. Лютки), Отряд Клопы (сем. Древесные клопы), Отряд Жуки (сем. Жужелицы, сем. Щелкуны, сем. Мягкотелки), Отряд Двукрылые (сем. Слепни, сем. Кровососущие комары, сем. Настоящие мухи, сем. Цветочные мухи).

**Земноводные и пресмыкающиеся.** В исследуемом районе обитают следующие виды земноводных: сибирский углозуб, серая жаба, травяная лягушка, остромордая лягушка, из пресмыкающихся: прыткая ящерица, живородящая ящерица, средний щитомордник. В ходе проведения маршрутного обследования на территории участка размещения проектируемых объектов из представителей класса земноводные была замечена остромордая лягушка. Вид не прихотлив, обитает в лесах, на лугах, болотах, на пашнях, полях, в садах, огородах, парках, на обочинах дорог. Чаще она обитает в лиственных лесах и пойменных лугах.

Из пресмыкающихся на участке размещения проектируемых объектов отмечена живородящая ящерица. Обычные места обитания для живородящей яще-

рицы – опушки, кустарниковые заросли по берегам водоемов. Они часто встречаются на пойменных влажных лугах, граничащих с лесом или имеющих участки с кустарниками.

**Орнитофауна.** Орнитофауна на территории участка представлена в основном следующими видами из семейства: голубиные, трясогузковые, скворцовые, врановые, воробьиные и другие. Большая часть птиц представлена мелкими воробьиными. В период проведения полевых маршрутных обследований, на участке размещения проектируемых объектов были замечены: обыкновенный воробей, серая ворона, голубь, сорока, дрозд. Основная часть птиц в районе размещения проектируемых объектов встречается в период сезонных перелетов. Некоторая часть видов птиц гнездится на обследуемой территории. Остальные виды встречаются только в период миграций и кочевок, используя в настоящее время данный район в качестве кормового.

**Данные о водно-болотных угодьях и ключевых орнитологических территориях.** Согласно письму Департамента по охране объектов животного мира Кемеровской области от 07.11.2019 г. № 01-19/2933, в границах проектируемого объекта отсутствуют водно-болотные угодья, имеющие статус Рамсарских водно-болотных угодий, а также ключевые орнитологические территории, вошедшие в программу Союза охраны птиц России. Согласно письму Департамента по охране объектов животного мира Кемеровской области от 13.02.2020 г. № 01-19/357, по имеющейся в Департаменте по охране объектов животного мира Кемеровской области информации, на территории Кемеровской области ключевые орнитологические территории, имеющие статус международного и регионального значения, а также водно-болотные угодья, имеющие статус регионального значения отсутствуют. Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 13.09.1994 г. № 1050 «О мерах по обеспечению выполнения обязательств Российской Стороны, вытекающих из Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц, от 2 февраля 1971 года» [98] и «Списку находящихся на территории Российской Федерации водно-болотных угодий, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц», на территории Кемеровской области данные водно-болотные угодья отсутствуют. Согласно данным официального сайта «Союза охраны птиц России»,

Программе «Ключевые орнитологические территории России» (КОТР) выполнение которой осуществляет данная организация и данным Официального сайта Международной организации по защите птиц и сохранению их среды обитания «BirdLife International», ближайшими к исследуемому участку КОТР международного значения на территории Кемеровской области являются: «Таежно-Михайловский» КЕ 004 (около 88 км от участка размещения проектируемых объектов) и «Шестаковские болота» КЕ-002 (около 116 км от участка размещения проектируемых объектов).

**Млекопитающие.** Участок размещения проектируемых объектов расположен как на территории лесной зоны, так и на луговых участках. Основу лесной териофауны составляют широко распространенные виды: бурозубки, обыкновенная полевка, полевка-экономка, рыжая полевка, полевая мышь, лесная мышь, мышь-малютка и т.д. Видовой состав мелких млекопитающих представлен насекомоядными, зайцеобразными и грызунами. Среди них наиболее разнообразны представители отряда Грызуны семейства Мышиные. Затем по числу представленных видов следует отряд Насекомоядные при доминировании семейства Землеройковых. Разнообразие остальных отрядов относительно невелико – они представлены одним-двумя видами каждый. Существенное значение имеют также виды-убиквисты, распространение которых охватывает несколько ландшафтных зон (лисица, водяная и обыкновенная полевки, полевая мышь и др.). По характеру пребывания все млекопитающие района размещения объекта относятся к одной группе – они ведут оседлый образ жизни. Но часть оседлых видов, по причине сравнительно небольшой площади рассматриваемого района, встречается здесь непостоянно. Это, в основном, представители крупных и средних размеров, такие как заяц-беляк, лисица, и некоторые другие, которые в силу особенностей питания, зимовки и пространственной активности могут совершать сезонные перемещения из одних экотопов в другие и за пределы исследуемой территории. Охотничьи угодья Кемеровской области достаточно обширны и разнообразны. Площадь охотоугодий составляет 9065,4 тыс. га (94,7 % от площади области), из них 5576,716 тыс. га предоставлено юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям для долгосрочного пользования охотничьими животными. Фауна промысловых видов, в связи с техногенной нагрузкой и густонаселенностью, распределяется неравномерно. Из числа наземных позвоночных



животных, встречающихся в районе, к охотничье-промысловым относится небольшое количество видов, такие как белка, бобр, заяц-беляк, горностай, лисица, рябчик, тетерев и другие виды. Большая часть видов охотничьих животных района размещения проектируемых объектов встречается непостоянно, их численность здесь, в силу высокой степени техногенной нагрузки и освоенности территории, не достигает промысловой. Видовой состав объектов животного мира и средняя плотность представлены в таблице 11.14, в соответствии с данными Департамента по охране объектов животного мира Кемеровской области от 07.11.2019 г. № 01-19/2933, так же в данном приложении представлены данные за 2016 г., 2017 г.

Таблица 11.14 – Данные о видовом составе, численности и средней плотности объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты, обитающих на территории Яйского района (2018 г.)

Вид животного	Численность (голов)	Плотность особей на 1000 га		
		Лес	Поле	Болото
Горностай	68	0,3	0,3	-
Белка	772	5,67	-	-
Заяц-беляк	855	5,31	1,3	-
Колонок	91	0,67	-	-
Косуля	921	4,04	3,54	-
Лисица	219	0,83	1,01	-
Лось	310	2,13	-	-
Соболь	211	1,46	-	-
Рябчик	11544	84,8	-	-
Рысь	5	0,04	-	-
Хорь светлый	18	0,13	-	-
Тетерев	11267	42,8	52,0	-
Медведь бурый	51	0,06 ср. плотность на 1 км <sup>2</sup> .		
Барсук	541	3,87		
Водоплавающая дичь	3380	1138,05 на 1000 га водно-болотных угодий		
Болотно-луговая дичь	888	47,2 на 100 га водно-болотных угодий		
Бобр	376	0,79 на 1 км протяженности водоема		
Ондатра	1338	21,7 на 10 км береговой линии		
Выдра	42	0,68 на 10 км береговой линии водоема		
Норка	547	8,8 на 10 км береговой линии водоема		

Согласно письму Департамента по охране объектов животного мира Кемеровской области от 07.11.2019 г. № 01-19/2933, в границах участка размещения проектируемых объектов пути миграции диких животных отсутствуют.

**Редкие виды животных, занесенные в Красную книгу Кемеровской области и Российской Федерации по результатам исследований.** По результатам проведения полевых работ и маршрутного обследования, в рамках инженерно-экологических изысканий, установлено отсутствие мест обитания редких и исчезающих видов животных, занесенных в Красную книгу Кемеровской области и в Красную книгу Российской Федерации на территории участка размещения проектируемых объектов.

### 11.2.6.3 Состояние водных биологических ресурсов

**Ихтиофауна.** Характеристика водных биоресурсов описана на основании сведений, представленных ФГБУ «Главрыбвод» Верхне-Обский филиал, письмо от 25.02.2019 г. № 02-14/350-353, 355-357, описание представлено в таблице 11.15.

Таблица 11.15 – Описание водных биоресурсов на территории и в районе участка изысканий

Название водоема	Ихтиофауна	Место нереста и нагула	Зообентос
1	2	3	4
Река Китат	Хариус сибирский ( <i>Thymallus arcticus</i> ), окунь ( <i>Perea fluviatilis</i> ), ёрш обыкновенный (ёрш пресноводный) ( <i>Gymnocephalus cernia</i> ), плотва ( <i>Rutilus rutilus</i> ), елец ( <i>Leuciscus leuciscus</i> ), лещ ( <i>Abramis brama</i> ), обыкновенная щука ( <i>Esox Indus</i> ), пескарь ( <i>Gobio gobio</i> ), налим ( <i>Lota lota</i> )	+	представлен реофильными организмами с преобладанием личинок поденок, веснянок, ручейников, хирономид
	Рыбоводных предприятий не имеется, любительское рыболовство слабо развито		
Река Каменка	Пескарь ( <i>Gobio gobio</i> ), серебряный карась ( <i>Carassius auratus</i> ) голец ( <i>Nemachihis barbatulus</i> ), сибирская щиповка ( <i>Cobitis melanoleuca</i> )	+	

Продолжение таблицы 11.15

1	2	3	4
Река Бернатовая	Окунь (Perea fluviatilis), плотва (Rutilus rutilus), елец (Leuciscus leuciscus), обыкновенная щука (Esox lacius), пескарь (Gobio gobio), налим (Lota lota), может встречаться хариус сибирский (Thymallus arcticus)	нет данных	Представлен реофильными организмами с преобладанием личинок поденок, веснянок, ручейников, хирономид
Ручей без названия (1), (2), (4)	Плотва (Rutilus rutilus), пескарь (Gobio gobio)		
Ручей без названия (3)	Пескарь (Gobio gobio), голец (Nemachilus barbatulus), сибирская щиповка (Cobitis melanoleuca)		
Все водоемы			
Зоопланктон всех водоемов представлен не большим количеством видов с преобладанием коловраток и мелких ветвистоусых рачков. Наибольшая численность и биомасса характерны для летнего периода			
Могут быть использованы для добычи (вылова) водных биологических ресурсов, не относящихся к особо ценным и ценным видам			
Зимовальные ямы на водотоках отсутствуют			

### 11.2.7 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ (МОНИТОРИНГА) ЗА ХАРАКТЕРОМ ИЗМЕНЕНИЯ ВСЕХ КОМПОНЕНТОВ ЭКОСИСТЕМЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА, А ТАКЖЕ ПРИ АВАРИЯХ

В соответствии с ГОСТ Р 56059-2014 [99] производственный экологический мониторинг (ПЭМ) – это осуществляемый в рамках производственного экологического контроля (ПЭК) мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды, включающий долгосрочные наблюдения за состоянием окружающей среды, ее загрязнением и происходящими в ней природными явлениями, а также оценку и прогноз состояния окружающей среды, ее загрязнения на территории субъектов хозяйственной и иной деятельности (организаций) и в пределах их воздействия на окружающую среду.

В соответствии с п. 4.2 ГОСТ 56063-2014 [99] программы ПЭМ входят в состав документации ПЭК.

Целью производственного экологического мониторинга является обеспечение организаций информацией о состоянии и загрязнении окружающей среды, необходимой им для осуществления деятельности по сохранению и восстанов-

лению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, предотвращению негативного воздействия при проведении проектных работ на окружающую среду и ликвидации его последствий.

Требования к содержанию программы производственного экологического контроля утверждены приказом № 109 от 18.02.2022 г. Минприроды России [100].

В соответствии с приказом Минприроды России от 18 февраля 2022 года № 109 [100] отчет об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля необходимо предоставлять в государственный орган исполнительной власти ежегодно до 25 марта года, следующего за отчетным.

Экологический контроль необходимо проводить специализированными организациями и лабораториями, имеющими соответствующую аккредитацию и привлекаемых по договору.

#### **11.2.7.1 Методы и средства контроля за состоянием атмосферного воздуха**

Контроль состояния атмосферного воздуха должен выполняться в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 [101], «Руководством по контролю загрязнения атмосферы» (РД 52.04.186-89) [78], приказом Минприроды от 18.02.2022 г. № 109 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля» [100].

Замеры проводятся специализированными организациями, имеющими аккредитацию на право выполнения работ в данной области.

Согласно требованию п. 5 ст. 67 Федерального закона от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ [96], при осуществлении производственного экологического контроля измерения выбросов загрязняющих веществ в обязательном порядке производятся в отношении загрязняющих веществ, характеризующих применяемые технологии и особенности производственного процесса на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду (маркерные вещества).

В соответствии с требованиями к содержанию программы производственного контроля, утверждёнными приказом Минприроды от 18.02.2022 г. № 109

«Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля» [100] п. 9.1, производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха должен содержать:

- план-график контроля стационарных источников выбросов с указанием номера и наименования структурного подразделения (площадка, цех или другое) в случае их наличия, номера и наименования источников выбросов, загрязняющих веществ, периодичности проведения контроля, мест и методов отбора проб, используемых методов и методик измерений, методов контроля (расчетные и инструментальные) загрязняющих веществ в источниках выбросов;
- план-график проведения наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха с указанием измеряемых загрязняющих веществ, периодичности, мест и методов отбора проб, используемых методов и методик измерений для объектов, включенных в перечень, предусмотренный п. 3 ст. 23 Закона № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [102].

В план-график контроля не включаются источники, выброс от которых по результатам рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы не превышает 0,1 доли ПДК<sub>мр</sub> загрязняющих веществ на границе предприятия.

Задачей контроля качества выбросов в атмосферу являются:

- контроль содержания вредных веществ в выбросах;
- контроль уровня загрязнения атмосферы на территории предприятия и на границе санитарно-защитной зоны;
- контроль уровня загрязнения атмосферы в жилой зоне;
- участие в разработке мероприятий по охране воздушного бассейна.

Производственный контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов (ПДВ) подразделяется на два вида:

- контроль непосредственно на источниках;
- контроль за содержанием вредных веществ в атмосферном воздухе.

Первый вид контроля является основным для всех источников с организованными и неорганизованными выбросами, второй – может дополнять первый вид контроля и применяться, главным образом, для отдельных предприятий, на

которых неорганизованный разовый выброс преобладает в суммарном разовом выбросе (г/с) предприятия.

Организация производственного контроля за выбросами загрязняющих веществ на предприятии предусматривает:

- первичный учет видов и количества ЗВ, выбрасываемых в атмосферу;
- определение номенклатуры и количества ЗВ, выбрасываемых в атмосферу, с помощью расчетных методов;
- регулярный инструментально-лабораторный контроль за соблюдением установленных нормативов ПДВ от организованных источников выбросов;
- ежегодную отчетность о вредных воздействиях на атмосферный воздух по форме 2-ТП (воздух) в установленные сроки.

Мероприятия по мониторингу атмосферного воздуха полностью включают в себя мероприятия по контролю качества соблюдения нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ.

Контроль выбросов следует проводить по той методике, согласно которой эти выбросы определены, а при использовании расчетных методов контролируются основные параметры, входящие в расчетные формулы.

Исходя из определенной категории сочетания «источник – вредное вещество», устанавливается следующая периодичность контроля за соблюдением нормативов ПДВ (ВСВ):

- I категория – 1 раз в квартал;
- II категория – 2 раза в год;
- III категория – 1 раз в год;
- IV категория – 1 раз в 5 лет.

За состоянием атмосферного воздуха приняты 4 контрольных точки, периодичность контроля составляет 1 раз в 3 года.

Комплексный анализ результатов, полученных при осуществлении постоянного производственного контроля и данных контроля за качеством атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны и границе ближайшей жилой застройки, позволит обеспечить контроль возникновения негативных тенденций в его состоянии и заблаговременно принять необходимые решения для устранения причин, вызвавших данный процесс.

Контроль технического состояния автотранспорта и замеры содержания вредных примесей в выхлопных газах осуществляются службой ТО и ТР предприятия не реже одного раза в год.

#### **11.2.7.2 Контроль уровня физического воздействия**

Измерения выполняются специализированными организациями, аккредитованными на выполнение работ в данной области.

Измерения должны выполняться в соответствии с МУК 4.3.2194-07 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях» [103].

Применяемая шумоизмерительная аппаратура должна соответствовать требованиям действующих государственных стандартов Российской Федерации.

Количество и длительность измерений в течение дня зависят от характера шума. Для постоянного шума достаточно проводить измерения не менее трех раз (результат усреднить) в каждой точке. В то время как, для источников переменного шума, процесс измерения необходимо проводить более длительное время – не менее 30 мин, с интервалом снятия отчетов по показывающим приборам 5 с, а при магнитной записи – не менее 3-5 мин.

Нормируемыми параметрами постоянного шума являются уровни звукового давления  $L$ , дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. Для ориентировочной оценки допускается использовать уровни звука  $L_A$ , дБА.

Нормируемыми параметрами непостоянного шума являются эквивалентные (по энергии) уровни звука  $L_{A_{экв}}$ , дБА, и максимальные уровни звука  $L_{A_{макс}}$ , дБА.

Оценка непостоянного шума на соответствие допустимым уровням должна проводиться одновременно по эквивалентному и максимальному уровням звука. Превышение одного из показателей должно рассматриваться как несоответствие санитарным нормам.

При выявлении сверхнормативного уровня шума необходимо проведение мероприятий с целью его снижения до допустимой величины.

### **11.2.7.3 Предложения по ведению экологического мониторинга поверхностных водоемов и контролю качества сточных вод**

Программа мониторинга водных объектов разрабатывается в соответствии с требованиями ст. 39 Водного кодекса РФ [91], постановлением Правительства РФ от 10.04.2007 г. № 219 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов» [104], с учетом требований приказа МПР России от 09.11.2020 г. № 903 «Об утверждении порядка учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества» [105].

Программой определены:

- места расположения точек отбора проб на ручье без названия № 1 на расстоянии не далее 500 м выше и не далее 500 м ниже выпуска сточных вод, на выпуске сточных вод;
- перечень компонентов и контрольных параметров в контрольных створах на ручье без названия № 1 соответствует перечню нормируемых веществ в НДС, нормируемых микроорганизмов, свойств воды;
- способ отбора проб (ручной);
- характер отбора проб (разовый);
- периодичность отбора проб речной воды – ежемесячно в основные фазы водного режима (зимняя межень, начало половодья, пик половодья, спад половодья, летне-осенняя межень, осенний дождевой паводок, перед ледоставом);
- периодичность отбора проб сточной воды на проведение количественного химического анализа – ежемесячно;
- периодичность отбора проб сточной воды на проведение микробиологического и паразитологического анализа – ежеквартально;
- периодичность отбора проб сточной воды на установление степени токсичности – ежеквартально.

Регулярные наблюдения на территории водоохранной зоны осуществляются за эрозионными процессами, густотой и изменениями эрозионной сети, а также за экосистемами водоохранных зон, в частности за изменением площадей угодий, прилегающих к водному объекту – площади залуженных участков, пло-



щади участков под кустарниковой растительностью, площади участков под древесной и древесно-кустарниковой растительностью. Регистрация результатов регулярных наблюдений за режимом использования водоохраных зон осуществляется по формам приказа МПР от 06.02.2008 г. № 30 «Об утверждении форм и порядка представления сведений, полученных в результате наблюдений за водными объектами, заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, собственниками водных объектов и водопользователями» [106].

#### **11.2.7.4 Предложения по ведению экологического мониторинга подземных вод**

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 [4].

На момент начала проектирования предприятие является действующим и имеет сеть наблюдательных скважин за уровнем подземных вод и их химическим составом.

Наблюдательные скважины № 1 и № 2 глубиной 40 м расположены в основании очистных сооружений ниже и выше по потоку подземных вод, соответственно. В районе карьерной выемки расположены скважины № 4 и № 6 глубиной 60 м и 100 м соответственно. Скважина № 3, глубиной 40 м, расположена в основании внешнего отвала Восточный. Скважина № 5, глубиной 50 м, находится на удалении от проектируемых объектов, не попадает в зону дренажного влияния, оценивает фоновое состояние подземных вод.

Сеть мониторинговых скважин предприятия представлена на рисунке 11.2.

Размещение существующих скважин, в таком виде, дает полную картину развития депрессионной воронки в контурах сработки ресурсов подземных вод и позволяет оценить влияние проектируемых объектов на их состояние (уровенный режим и химический состав).

Наблюдения за уровнем и химическим составом подземных вод планируется продолжать по всем существующим скважинам.

Наблюдения за уровнем подземных вод планируется проводить по всем скважинам. Периодичность наблюдений – один раз в месяц.

В качестве оборудования для замера уровня подземных вод используется тросовый электроуровнемер. Точность замеров составляет  $\pm 2$  см. Данные замеров (глубина уровня подземных вод от поверхности земли) и дата их проведения заносятся в журналы учета.

Периодичность опробования за химическим составом должна обеспечить возможность изучения химического состава подземных вод в различных условиях их 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 скважины 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 м<sup>3</sup>/ч.

По результатам наблюдений делается заключение о влиянии горных работ на подземные воды, и разрабатываются мероприятия по их устранению.

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» [101], по приоритетным показателям и компонентам природного происхождения с высокой вероятностью обнаружения повышенных концентраций в подземных водах в зонах влияния полигонов промышленных отходов:

- органолептические показатели (мутность, цветность, запах 20/60 °C);
- обобщающие показатели ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^{+}$ ,  $\text{K}^{+}$ ,  $\text{F}^{+}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{HCO}_3^{-}$ ,  $\text{Cl}^{-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Si}^{4+}$ ,  $\text{NO}_2^{-}$ ,  $\text{NO}_3^{-}$ ,  $\text{NH}_4^{+}$ ), сухой остаток, минерализация, pH, синтетические поверхностно-активные вещества, окисляемость перманганатная, общая жесткость;

- неорганические и органические показатели Mn, Cd, Pb, Hg, Ni, Sb, Cr, В, Br, фенолы, нефтепродукты, бензол.

Исследование отобранных проб подземной воды выполняется в испытательных лабораториях (испытательных центрах), имеющих аттестаты аккредитации, в соответствии с существующими методиками проведения анализов.

#### **11.2.7.5 Предложения к программе экологического мониторинга почвенного покрова**

При организации мониторинга почвенного покрова необходимо руководствоваться следующими документами: МУ 2.1.7.730-99 [107], СанПиН 1.2.3685-21 [83] и СанПиН 2.1.3684-21 [101].

Система наблюдений должна обеспечивать получение информации, позволяющей дать обоснованные оценки уровней загрязнения почв и прогнозы относительно его развития во времени и пространстве.

Условия размещения контрольных участков наблюдения и отбора почвенных проб в районе месторождения назначены с учетом:

- неоднородности почвенного покрова;
- особенностей ландшафтной и климатической характеристики района месторасположения объекта;
- распространения атмосферных выбросов от источников загрязнения;
- распространения среднегодовой розы ветров.

В соответствии с п. 120 СанПиН 2.1.3684-21 [101], контроль качества почвы проводится по стандартному перечню показателей. Стандартный перечень химических показателей включает определение содержания: тяжелых металлов (свинец, кадмий, цинк, медь, никель, мышьяк, ртуть, марганец); бензапирена и нефтепродуктов; pH; суммарный показатель загрязнения.

Дополнительно предлагается оценивать следующие показатели: гранулометрический состав почв; объемная масса; кислотно-основной показатель pH; содержание гумуса; емкость катионного обмена; гидролитическая кислотность.

В соответствии с п. 4.1 ГОСТ 17.4.4.02–2017 [108] отбор проб для физико-химического анализа проводят не менее одного раза в год. Для контроля загрязнения тяжелыми металлами отбор проб проводят не менее одного раза в три года.

Периодичность и календарные сроки отбора представлены в таблице 11.16.

Таблица 11.16 – Периодичность и календарные сроки отбора проб

Характер анализа	Частота отбора проб	Количество проб с одной площадки	Глубина отбора проб, см
Физико-химические показатели почв	Не менее 1 раза в год	Одна из не менее, чем 5 точек по 200 г каждая (метод конверта)	Послойно 5-10 см 20-30 см (при необходимости 30-40 см)
Тяжелые металлы Бензапирен и нефтепродукты	Не менее 1 раза в 3 года	Одна из не менее, чем 5 точек по 200 г каждая (метод конверта)	Послойно 0-5 см 5-20 см

Отбор проб почв при проведении мониторинга производится в соответствии с требованиями: ГОСТ Р 58595-2019 [109], ГОСТ 17.4.3.01-2017 [110], ГОСТ 17.4.4.02-2017 [108].

Исследование отобранных почвенных проб выполняется в аттестованной лаборатории, имеющей аттестат аккредитации в области выполнения почвенных анализов.

#### 11.2.7.6 Предложения по ведению экологического мониторинга растительного покрова

Задача мониторинга – контроль влияния объекта на состояние растительности; контроль состава и структуры растительного покрова на территории зоны воздействия; вычленение роли разных факторов в техногенной трансформации растительности.

Объекты наблюдения – отдельные виды растений и растительные сообщества на пробных площадках.

При описании растительного покрова необходимо учитывать: естественное состояние участков; степень перерождения его растительности, в результате промышленного освоения; ярусы древесных растений и кустарников; сложение травостоя (диффузное, зарослевое и т.п.); рост травостоя и его ярусов; оценка ярусов и их густоты.

Пробные площадки мониторинга растительного покрова на топоэкологическом профиле должны быть заложены с учетом ландшафтного разнообразия и градиента загрязнения на тех же пробных площадках, что заложены для целей экологического мониторинга почвенного покрова.

Программа производственного экологического контроля (мониторинга) представлена в таблице 11.17.

Таблица 11.17 – Контролируемые показатели за состоянием растительного покрова на период эксплуатации

Место расположения контрольных участков	Периодичность	Перечень контролируемых показателей
Контрольные точки закладываются на площадках почвенного мониторинга	Один раз в год в июне-июле	естественное состояние участков; степень перерождения его растительности, в результате промышленного освоения; ярусы древесных растений и кустарников; сложение травостоя (диффузное, зарослевое и т.п.); рост травостоя и его ярусов; оценка ярусов и их густоты.
		содержание тяжелых металлов (медь, свинец, цинк, кобальт)

Оформление, заполнение, ведение природоохранной документации согласно требованиям законодательства, в сфере охраны окружающей среды, соблюдение нормативно-правовых актов, методических документов, ГОСТ осуществляется специалистом экологической службы предприятия.

#### **11.2.7.7 Предложения по ведению экологического мониторинга животного мира**

Цель мониторинга – выявление степени антропогенной трансформации наблюдаемых параметров животного мира.

Параметры наблюдений: видовой состав, плотность, общая численность, возрастная структура популяции, содержание тяжелых металлов в тканях животных.

Методы наблюдений: используются традиционные методы по учету видового состава, плотности и численности популяций (маршрутные для учета численности и плотности, площадные и т.п.). К сожалению, стандартизированных методов для экологического мониторинга животного мира нет. Поэтому рекомендуется использовать наиболее используемые общепринятые методы, описанные в научных трудах.

Для наблюдений за млекопитающими используются традиционные методы по учету видового состава, плотности и численности популяций.

Для сбора грызуновидных млекопитающих предложен метод ловушко-линий. Ловушки (давилки) выставляют на расстоянии 10 м друг от друга на срок от

4 до 12 суток. В качестве приманки рекомендуется использовать кусок плотного поролона, пропитанного нерафинированным растительным маслом.

Временной режим – лабораторные исследования проводятся один раз в год и одновременно с осуществлением работ в природе. Полевые работы рекомендуется проводить в период выкармливания потомства на гнездовьях, в норах и т.п., когда животные территориально локализованы. Работы в природе осуществляются ежегодно, пока существует источник загрязнения.

Программа производственного экологического контроля (мониторинга) на период эксплуатации представлена в таблице 11.18.

Таблица 11.18 – Контролируемые показатели за состоянием животного мира

Место расположения контрольных участков	Периодичность	Перечень контролируемых показателей
Контрольные точки закладываются на площадках почвенного мониторинга	один раз в год	видовой состав, плотность, общая численность, возрастная структура
		содержание тяжелых металлов в тканях животных выявленные в ходе исследований

Оформление, заполнение, ведение природоохранной документации согласно требованиям законодательства, в сфере охраны окружающей среды, соблюдение нормативно-правовых актов, методических документов, ГОСТ осуществляется специалистом экологической службы предприятия.

*Мониторинг животного мира следует начинать, в случае возрастания уровня тяжелых металлов в почве.*

#### **11.2.7.8 Производственный контроль в области обращения с отходами**

Производственный контроль в области обращения с отходами производства и потребления регламентируется:

- Федеральным законом Российской Федерации от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [111];
- Федеральным законом Российской Федерации от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [96];
- Федеральным законом Российской Федерации от 30.03.1995 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [38];
- другими нормативными правовыми актами.

Производственный контроль в области обращения с отходами включает в себя:

- проверку порядка и правил обращения с отходами;
- анализ существующего производства, с целью выявления возможностей и способов уменьшения количества и степени опасности образующихся отходов;
- учет образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам, а также размещенных отходов;
- составление и утверждение паспортов опасных отходов;
- определение массы размещаемых отходов в соответствии с выданными разрешениями;
- мониторинг состояния окружающей среды в местах хранения (накопления) отходов;
- проверку выполнения планов мероприятий по внедрению малоотходных технологических процессов, технологий использования и обезвреживания отходов, достижению лимитов размещения отходов;
- проверку наличия согласованных с территориальными природоохранными органами нормативных документов, регламентирующих образование и размещение отходов производства и потребления:
  - 1) проекта нормативов образования и лимитов размещения отходов производства и потребления;
  - 2) документа об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
  - 3) договоров на передачу отходов производства и потребления организациям, имеющим соответствующие лицензии;
  - 4) документов (акты, журналы, отчеты, накладные), подтверждающих движение отходов – образование, хранение, утилизацию, или передачу сторонним организациям.

Планируемые мероприятия в части контроля обращения с отходами представлены в таблице 11.19.

Таблица 11.19 – Мероприятия в части обращения с отходами

Наименование мероприятия	Периодичность
Инвентаризация отходов и объектов их образования	
Разработка и утверждение проекта нормативов образования отходов	
Паспортизация опасных объектов	
Получение лицензии на деятельность по обращению с отходами	
Утверждение лимитов на размещение отходов	
Контроль соблюдения нормативов и лимитов на размещение отходов	Ежемесячно
Учет образовавшихся, использованных, размещенных, переданных другим лицам отходов	Ежемесячно
Заключение договоров на передачу отходов с предприятиями и (или) индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензии на осуществление деятельности по использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов не меньшего класса опасности	Ежегодно
Представление статистической отчетности в установленные сроки	Ежегодно
Отчет по форме 2-ТП (Отходы)	Ежегодно, до 1 февраля года, следующего за отчетным
Внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду	Ежегодно, до 1 марта года, следующего за отчетным
Контроль выполнения природоохранных мероприятий в области обращения с отходами	
Контроль соблюдения требований по предупреждению и ликвидации чрезвычайных (аварийных) ситуаций, возникающих при обращении с отходами (планируемые мероприятия по оперативному устранению причин возможных аварийных ситуаций)	
Контроль выполнения предписаний, выданных при проведении государственного экологического контроля	Согласно предписаний
Экоаналитический контроль на источниках негативного воздействия на окружающую среду	

### 11.2.1 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ. НАЛОГИ И ПЛАТЕЖИ

Основные эколого-экономические показатели представлены расчетом платежей за природопользование, которые входят в эксплуатационные затраты предприятия, и представлены в таблице 11.20.



Таблица 11.20 – Основные эколого-экономические показатели

Наименование показателя	Ед. изм.	Величина
Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду в период эксплуатации	руб./год	420721,31
Расчет размера платы за сброс загрязняющих веществ в ручей без названия № 1 (Проектная мощность)	руб./год	26971,39
Расчет размера платы за сброс загрязняющих веществ в ручей без названия № 1 (Конец отработки)	руб./год	47791,65
Размер платы за размещаемые отходы (2026)	тыс. руб./год	43270,326
Размер платы за размещаемые отходы (2030)	тыс. руб./год	14974,442

### 11.3 РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Рекультивация нарушенных земель – комплекс работ, направленных на восстановление целостности нарушаемых в процессе разработки месторождения земель, а также на улучшение экологических условий района разработки.

Работы по восстановлению нарушенных земель проводятся с учетом:

- природных условий района (климатических, геологических, гидрогеологических, вегетационных);
- перспектив развития района разработки;
- фактического состояния нарушенных земель к моменту рекультивации (площадки, формы техногенного рельефа, степени естественного зарастания, современного и перспективного использования нарушенных земель, прогноза уровня грунтовых вод, уровня загрязнения почвы);
- показателей химического, гранулометрического состава, агрохимических и агрофизических свойств, характеристики отвальных грунтов;
- хозяйственных, социально-экономических и санитарно-гигиенических условий района размещения нарушенных земель;
- срока использования нарушенных земель.

Рекультивации подлежат:

- внешний отвал Восточный;
- карьерная выемка;
- очистные сооружения;
- автомобильная дорога;

- сети водосбора и водоотведения, и электроснабжения.

Предусматривается использование следующих направлений рекультивации:

- лесохозяйственное – рекультивация внешнего отвала, очистных сооружений, автодорог, сетей водосбора и водоотведения, и электроснабжения;
- природоохранное (самозаращение) – рекультивация карьерной выемки.

Распределение площадей объектов, подлежащих рекультивации, представлены в таблице 11.21 и чертеже 44-2023/П-Г, лист 3.. Баланс снятия и нанесения ПСП, представлены в таблице 11.22

Таблица 11.21 – Распределение площадей земель, подлежащих и не подлежащих рекультивации

Наименование показателей	Площадь объекта в плане, га		Площадь, подлежащая рекультивации, га										Площадь, не подлежащая рекультивации, га
	На конец отработки	На конец рекультивации	Лесохозяйственное направление рекультивации, га					Природоохранное направление рекультивации, га					
			Горизонтальные поверхности	Наклонные поверхности		Всего (в плане)	Всего (истинная)	Горизонтальные поверхности	Наклонные поверхности		Всего (в плане)	Всего (истинная)	
				В плане	Истинная				В плане	Истинная			
Граница земельного отвода	963,2153	100,0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Внешний отвал Восточный	459,3987	47,6943	205,3137	254,0850	270,3916	459,3987	475,7053	-	-	-	-	-	-
- сети водосбора и водоотведения	2,2145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- сети электроснабжения	3,6052	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карьерная выемка:	281,6409	29,2397	214,0994	67,5415	71,8762	281,6409	285,9756	214,0994	67,5415	71,8762	281,6409	285,9756	-
- сети водосбора и водоотведения	0,6055	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- сети электроснабжения	3,3676	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очистные сооружения	3,3262	0,3453	3,3262	-	-	3,3262	3,3262	-	-	-	-	-	-
Автомобильная дорога:	3,5359	0,3671	3,5359	-	-	3,5359	3,5359	-	-	-	-	-	-
- сети водосбора и водоотведения	0,1627	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сети водосбора и водоотведения	12,6126	1,3094	12,6126	-	-	12,6126	12,6126	-	-	-	-	-	-
Сети электроснабжения	5,7327	0,5952	5,7327	-	-	5,7327	5,7327	-	-	-	-	-	-
Склад ПСПМППСП:	11,9347	1,2390	11,9347	-	-	11,9347	11,9347	-	-	-	-	-	-
- сети электроснабжения	0,2058	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Незадействованные (ненарушенные) площади	185,0336	19,2100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	185,0336

Таблица 11.22 – Баланс снятия и нанесения ПСП

Наименование показателя	Площадь, га	Снятие ПСП			Нанесение ПСП			Снятие	Нанесение	Баланс
		Площадь, га	Мощность снятия ПСП, м	Объем ПСП, тыс. м³	Площадь нанесения (истинная), га	Мощность слоя нанесения, м	Объем, тыс. м³	ПСП	ПСП	ПСП
Внешний отвал Восточный + Склад ПСП/ППСП	459,3987	459,3987	0,36	1 744,5	487,6400	0,6500	3170,0	1 653,8	3170,0	-1 516,2
- сети водосбора и водоотведения	2,2145	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- сети электроснабжения	3,6052	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карьерная выемка	281,6409	281,6409	0,36	1 013,9	-	-	-	1 013,9	0,0	1 013,9
- сети водосбора и водоотведения	0,6055	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- сети электроснабжения	3,3676	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очистные сооружения	3,3262	3,3262	0,36	12,0	3,3262	0,6500	22,0	12,0	22,0	-10,0
Автомобильная дорога:	3,5359	3,5359	0,36	12,7	3,5359	0,6500	23,0	12,7	23,0	-10,3
- сети водосбора и водоотведения	0,1627	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сети водосбора и водоотведения	12,6126	12,6126	0,36	45,4	12,6126	0,6500	82,0	45,4	82,0	-36,6
Сети электроснабжения	5,7327	5,7327	0,36	20,6	5,7327	0,6500	37,0	20,6	37,0	-16,4
- сети электроснабжения	0,2058	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Незадействованные (ненарушенные) площади	185,0336	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	461,6132	741,0396	-	2 758,4	512,8474	-	3334,0	2 758,4	3 334,0	-575,6

В соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.1.01-83 «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения» [112] рекультивацию нарушенных земель предусматривается осуществлять в два последовательных этапа: технический и биологический.

Календарный план технического этапа рекультивации представлен в таблице 11.23.

Таблица 11.23 – Календарный план проведения рекультивации нарушенных земель

Наименование показателей	Ед. изм.	Период проведения рекультивации, год											Итого
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Технический этап													
Итого													
Снятие ПСП	тыс. м³	946,0	854,7	957,7	-	-	-	-	-	-	-	-	2758,4
Выполаживание откосов отвалов	тыс. м³	-	500,0	700,0	750,0	750,0	750,0	900,0	950,0	750,0	948,0	-	6998,0
Грубая планировка	тыс. м³	-	240,0	200,0	120,0	120,0	120,0	163,0	663,8	790,0	778,5	-	3195,3
Грубая планировка	га	-	60,0000	50,0000	30,0000	30,0000	30,0000	40,7500	165,9574	180,0000	212,1156	-	798,8230
Чистовая планировка	тыс. м³	-	50,0	50,0	42,5	42,5	30,0	40,8	53,4	192,5	195,2	101,9	798,7
Чистовая планировка	га	-	50,0000	50,0000	42,5000	42,5000	30,0000	40,8000	53,4126	192,5948	195,1053	101,9103	798,8230
Разбор существующего склада	тыс. м³	777,8	-	-	-	-	-	-	150,0	350,0	219,0	-	1496,8
Нанесение ПСП	тыс. м³	-	250,0	235,0	-	-	-	-	1182,0	982,0	685,0	-	3334,0
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации истинная, в т.ч.:	га	-	-	-	-	55,0000	55,0000	60,0000	82,6126	184,5948	199,0000	162,6156	798,8230
- горизонтальная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	20,0000	20,0000	25,0000	42,6126	47,5948	44,0000	43,2484	242,4558
- наклонная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	35,0000	35,0000	35,0000	40,0000	45,0000	45,0000	35,3916	270,3916
- горизонтальная поверхность (природоохранное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	70,0000	80,0000	64,0994	214,0994
- наклонная поверхность (природоохранное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	22,0000	30,0000	19,8762	71,8762
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации в плане, в т.ч.:	га	-	-	-	-	50,0000	50,0000	60,0000	87,6126	87,5948	83,0000	78,3334	496,5408
- горизонтальная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	20,0000	20,0000	25,0000	47,6126	47,5948	43,0000	39,2484	242,4558
- наклонная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	30,0000	30,0000	35,0000	40,0000	40,0000	40,0000	39,0850	254,0850
- горизонтальная поверхность (природоохранное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	70,0000	80,0000	64,0994	214,0994
- наклонная поверхность (природоохранное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	21,0000	28,0000	18,5415	67,5415
Внешний отвал Восточный + Склад ПСП/ППСП													
Снятие ПСП	тыс. м³	630,0	580,0	443,8		-	-	-	-	-	-	-	1653,8
Выполаживание откосов отвалов	тыс. м³	-	500,0	700,0	750,0	750,0	750,0	900,0	950,0	750,0	948,0	-	6998,0
Грубая планировка	тыс. м³	-	240,0	200,0	120,0	120,0	120,0	163,0	163,0	390,0	434,6	-	1950,6
Грубая планировка	га	-	60,0000	50,0000	30,0000	30,0000	30,0000	40,7500	40,8	80,0	126,1	-	487,6400
Чистовая планировка	тыс. м³	-	50,0	50,0	42,5	42,5	30,0	40,8	40,8	60,0	69,15	61,9	487,6
Чистовая планировка	га	-	50,0000	50,0000	42,5000	42,5000	30,0000	40,8000	40,8	60,0	69,11	61,9	487,6400
Разбор существующего склада	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	150,0000	350,0000	235,0000	-	735,0000
Нанесение ПСП	тыс. м³	-	250,0	235,0	-	-	-	-	1100,0	900,0	685,0	-	3170,0000

Продолжение таблицы 11.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации (истинная), в т.ч.	га	-	-	-	-	55,0000	55,0000	60,0000	70,0000	80,0000	89,0000	78,6400	487,6400
- горизонтальная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	20,0000	20,0000	25,0000	30,0000	35,0000	44,0000	43,2484	217,2484
- наклонная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	35,0000	35,0000	35,0000	40,0000	45,0000	45,0000	35,3916	270,3916
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации (в плане)	га	-	-	-	-	50,0000	50,0000	60,0000	75,0000	75,0000	83,0000	78,3334	471,3334
- горизонтальная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	20,0000	20,0000	25,0000	35,0000	35,0000	43,0000	39,2484	217,2484
- наклонная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	30,0000	30,0000	35,0000	40,0000	40,0000	40,0000	39,0850	254,0850
Карьерная выемка													
Снятие ПСП	тыс. м³	250,0	250,0	513,9	-	-	-	-	-	-	-	-	1013,9000
Грубая планировка	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	400,0	400,0	343,9	-	1143,9000
Грубая планировка	га	-	-	-	-	-	-	-	100,0	100,0	86,0	-	285,9756
Чистовая планировка	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	-	120,0	126,0	40,0	286,0000
Чистовая планировка	га	-	-	-	-	-	-	-	-	120,0	126,0	40,0	285,9756
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации (истинная)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	92,0000	110,0000	83,9756	285,9756
- горизонтальная поверхность (природоохранное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	70,0000	80,0000	64,0994	214,0994
- наклонная поверхность (природоохранное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	22,0000	30,0000	19,8762	71,8762
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации (в плане)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	91,0000	108,0000	82,6409	281,6409
- горизонтальная поверхность (природоохранное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	70,0000	80,0000	64,0994	214,0994
- наклонная поверхность (природоохранное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	21,0000	28,0000	18,5415	67,5415
Очистные сооружения													
Снятие ПСП	тыс. м³	-	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0000
Грубая планировка	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	13,3	-	-	-	13,3000
Грубая планировка	га	-	-	-	-	-	-	-	3,3	-	-	-	3,3262
Чистовая планировка	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3	-	-	3,3000
Чистовая планировка	га	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3	-	-	3,3262
Нанесение ПСП	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	-	22,0	-	-	22,0000
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации (истинная)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3262	-	-	3,3262
- горизонтальная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3	-	-	3,3262
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации (в плане)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3262	-	-	3,3262
- горизонтальная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3	-	-	3,3262

Продолжение таблицы 11.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Автомобильная дорога:</b>													
Снятие ПСП	тыс. м³	-	12,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,7000
Грубая планировка	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	14,1	-	-	-	14,1000
Грубая планировка	га	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	3,5359
Чистовая планировка	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	3,5000
Чистовая планировка	га	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	3,5359
Нанесение ПСП	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	-	23,0	-	-	23,0000
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации (истинная)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5359	-	-	3,5359
- горизонтальная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	3,5359
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации (в плане)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5359	-	-	3,5359
- горизонтальная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	3,5359
<b>Сети водосбора и водоотведения</b>													
Снятие ПСП	тыс. м³	45,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45,4000
Грубая планировка	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	50,5	-	-	-	50,5000
Грубая планировка	га	-	-	-	-	-	-	-	12,6	-	-	-	12,6126
Чистовая планировка	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	12,6	-	-	-	12,6000
Чистовая планировка	га	-	-	-	-	-	-	-	12,6	-	-	-	12,6126
Нанесение ПСП	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	82,0	-	-	-	82,0000
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации (истинная)	га	-	-	-	-	-	-	-	12,6126	-	-	-	12,6126
- горизонтальная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	12,6	-	-	-	12,6126
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации (в плане)	га	-	-	-	-	-	-	-	12,6126	-	-	-	12,6126
- горизонтальная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	12,6	-	-	-	12,6126
<b>Сети электроснабжения</b>													
Снятие ПСП	тыс. м³	20,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,6000
Грубая планировка	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	22,9	-	-	-	22,9000
Грубая планировка	га	-	-	-	-	-	-	-	5,7	-	-	-	5,7327
Чистовая планировка	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7	-	-	5,7000
Чистовая планировка	га	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7327	-	-	5,7327
Нанесение ПСП	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	-	37,0	-	-	37,0000
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации (истинная)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7327	-	-	5,7327
- горизонтальная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7	-	-	5,7327
Площадь, подготовленная к биологическому этапу рекультивации (в плане)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7327	-	-	5,7327
- горизонтальная поверхность (лесохозяйственное направление)	га	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7	-	-	5,7327

Продолжение таблицы 11.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Оборудование													
Экскаваторы													
Komatsu PC1250SP-7													
Объем работ, в т.ч.:	тыс. м³	1724	855	958	-	-	-	-	1332	1332	904	-	7104
- снятие ПСП (с площадей объектов)	тыс. м³	946	855	958	-	-	-	-	-	-	-	-	2758
- разбор существующего склада	тыс. м³	778	-	-	-	-	-	-	150	350	219	-	1497
- нанесение ПСП		-	-	-	-	-	-	-	1182	982	685	-	2849
Производительность	тыс. м³	680	680	680	-	-	-	-	680	680	680	-	-
Кол-во рабочих	шт	2,54	1,26	1,41	-	-	-	-	1,96	1,96	1,33	-	-
Кол-во списочных	шт	3	2	2	-	-	-	-	2	2	2	-	-
Автосамосвалы													
БелАЗ 7555В													
Объем работ, в т.ч.:	тыс. м³	784	685	623	-	-	-	-	672	767	584	-	4114
- снятие ПСП (с площадей объектов)	тыс. м³	376	435	488	-	-	-	-	-	-	-	-	1298
- разбор существующего склада	тыс. м³	408	-	-	-	-	-	-	150	350	219	-	
- нанесение ПСП (из забоя на отвал)	тыс. м³	-	250	135	-	-	-	-	522	417	365	-	1689
Производительность	тыс. м³	80	80	80	-	-	-	-	80	80	80	-	-
Кол-во рабочих	шт	9,80	8,56	7,78	-	-	-	-	8,40	9,59	7,30	-	-
Кол-во списочных	шт	10	9	8	-	-	-	-	9	10	8	-	-
БелАЗ 7513													
Объем работ, в т.ч.:	тыс. м³	940	420	570	-	-	-	-	660	565	320	-	3475
- снятие ПСП (с площадей объектов)	тыс. м³	570	420	470	-	-	-	-	-	-	-	-	1460
- разбор существующего склада	тыс. м³	370	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- нанесение ПСП (из забоя на отвал)	тыс. м³	-	-	100	-	-	-	-	660	565	320	-	1645
Производительность	тыс. м³	120	120	120	-	-	-	-	120	120	120	-	-
Кол-во рабочих	шт	7,83	3,50	4,75	-	-	-	-	5,50	4,71	2,67	-	-
Кол-во списочных	шт	8	4	5	-	-	-	-	6	5	3	-	-
Бульдозеры													
Komatsu D155													
Объем работ, в т.ч.:	тыс. м³	946	1095	1408	520	520	520	593	1014	1060	1177	-	8852
- снятие ПСП (с площадей объектов)	тыс. м³	946	855	958	-	-	-	-	-	-	-	-	2758
- выполаживание откосов отвалов"	тыс. м³	-	-	250	400	400	400	430	350	270	398	-	2898
- нанесение ПСП (из забоя на отвал)	тыс. м³	-	240	200	120	120	120	163	664	790	779	-	-
Производительность	тыс. м³	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	-	-
Кол-во рабочих	шт	1,58	1,82	2,35	0,87	0,87	0,87	0,99	1,69	1,77	1,96	-	-
Кол-во списочных	шт	2	2	3	1	1	1	1	2	2	2	-	-
Shantui SD32													
Объем работ, в т.ч.:	тыс. м³	-	500	650	470	470	470	633	1264	1270	1329	-	7055
- выполаживание откосов отвалов"	тыс. м³	-	500	450	350	350	350	470	600	480	550	-	4100
- грубая планировка	тыс. м³	-	-	200	120	120	120	163	664	790	779	-	2955
- нанесение ПСП (из забоя на отвал)	тыс. м³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Продолжение таблицы 11.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Производительность	тыс. м³	-	680	680	680	680	680	680	680	680	680	-	-
Кол-во рабочих	шт	-	0,74	0,96	0,69	0,69	0,69	0,93	1,86	1,87	1,95	-	-
Кол-во списочных	шт	-	1	1	1	1	1	1	2	2	2	-	-
Грейдеры													
ДЗ-98													
Объем работ, в т.ч.:	тыс. м³	-	50	50	43	43	30	41	53	193	195	102	799
- чистовая планировка	тыс. м³	-	50	50	43	43	30	41	53	193	195	102	799
Производительность	тыс. м³	-	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	-
Кол-во рабочих	шт	-	0,25	0,25	0,21	0,21	0,15	0,20	0,27	0,96	0,98	0,51	-
Кол-во списочных	шт	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-

## ПЕРЕЧЕНЬ ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (КНИГА 2)

Обозначение	Наименование
Приложение А	Техническое задание на разработку проектной документации
Приложение В	Лицензии и допуски ООО «СГП»
Приложение С	Лицензия на пользование недрами КЕМ 01931 ТЭ
Приложение D	Форма 5-гр
Приложение Е	Протокол ГКЗ №Э003-00174-77/01217257 от 27.05.2024 г.
Приложение F	Заключение по геомеханическому обоснованию параметров устойчивости откосов бортов, уступов и отвалов для разработки проектной документации «Технический проект разработки Анжерского каменноугольного месторождения в границах южного блока участка Щербиновский»
Приложение G	Лицензия на взрывные работы №ВМ-00-017307 от 14 февраля 2019 года
Приложение H	Расчет основных параметров БВР для сухих и обводненных скважин
Приложение J	Расчет производительности экскаваторов
Приложение K	Расчет производительности автосамосвалов
Приложение L	Протокол ЦКР-ТПИ Роснедр № 78/20-стп от 28.04.2020 г.
Приложение M	Протокол ЦКР-ТПИ Роснедр № 343/23-стп от 31.10.2023 г.

## ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Обозначение	Номер листа	Наименование	Примечание
44-2023/П-Г	1	Положение на начало проектирования М 1:5000	
	2	Положение на конец отработки М 1:5000	
	3	Распределение площадей по направлениям рекультивации. М 1:5000	

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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 использованием недрами, по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами».

2. Приказ Минприроды России от 25.06.2010 № 218 «Об утверждении требований к структуре и оформлению проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых, ликвидацию и консервацию горных выработок и первичную переработку минерального сырья». — Зарегистрировано в Минюсте РФ 10.08.2010 № 18104.

3. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Утв. приказом МПР РФ от 11.12.2006 № 278 ; введ. 2008-01-01 (зарегистрировано в Минюсте РФ 25.12.2006 № 8667) .

4. Требования к мониторингу месторождений твердых полезных ископаемых. — М : МПР России, 2000 .

5. 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).

6. 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 № 2012-ст ; введ. 2015-01-01. — М. : Стандартиформ, 2016.

7. ГОСТ 12113-94 (ИСО 7404-5-85) Угли бурые, каменные, антрациты, твердые рассеянные органические вещества и углеродистые материалы. Метод

определения показателей отражения. Утв. постановлением Госстандарта России 19.12.1994. — Не действует. Приказом Росстандарта от 28.10.2013 № 1228-ст введен ГОСТ Р 55659-2013.

8. ГОСТ 21489-76 Угли бурые, каменные и антрациты. Разделение на стадии метаморфизма и классы по показателю отражения витринита (с изм. № 1, 2). Утв. постановлением Госстандарта СССР от 21.01.1976 № 153 ; введ. 1977-01-01.

9. ГОСТ 32356-2013 Угли каменные и антрациты окисленные Кузнецкого и Горловского бассейнов. Классификация.

10. ГОСТ 10100-84 Угли каменные и антрацит. Метод определения обогатимости.

11. ГОСТ Р 51591-2000 Угли бурые, каменные и антрацит. Общие технические требования.

12. ГОСТ Р 51586-2000 Угли бурые, каменные и антрациты Кузнецкого и Горловского бассейнов для энергетических целей. Технические условия (с изм. № 1). Принят постановлением Госстандарта России от 10 апреля 2000 г. № 99-ст ; введ. 2001-01-01. — ГОСТ Р 51586-2000 отменен с 01.01.2016. С 01.01.2015 на территории Рос. Федерации действует ГОСТ 32347-2013. В период с 01.01.2015 по 01.01.2016 на территории Рос. Федерации на добровольной основе применялись ГОСТ 32347-2013 и ГОСТ Р 51586-2000.

13. ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов (с изм. № 1, 2). Утв. постановлением Госстроя России от 30.06.1994 № 18-48 ; введ. 1995-01-01. — М. : Стандартиформ, 2007.

14. Указания по нормированию, планированию и экономической оценке потерь угля в недрах по Кузнецкому бассейну. Открытые работы . — Л. : ВНИМИ, 1991.

15. Инструкция по расчету промышленных запасов, определению и учету потерь угля (сланца) в недрах при добыче. Утв. М-вом топлива и энергетики РФ 11.03.1996. — Минтопэнерго РФ, 1996.

16. 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.

17. Трубецкой Н.Н., Мельников К.Н. Справочник. Открытые горные работы. — М : Горное бюро, 1994.

18. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом». Утв. приказом Ростехнадзора от 20.11.2017 N 488 (зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2018 N 49999).

19. СП 37.13330.2012 Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91\*. Утв. приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/7 (ред. от 14.12.2017).

20. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при взрывных работах" (в ред. приказа Ростехнадзора от 30.11.2017 № 518). Утв. приказом Ростехнадзора от 16.12.2013 № 605 (зарегистрировано в Минюсте России 01.04.2014 № 31796).

21. ВСН 281-71 Технические правила ведения взрывных работ на дневной поверхности. Утв. М-вом монтажных и специальных строительных работ СССР 16.11.1971. — М. : Недра, 1972. — 5\_е изд., перераб. и доп.

22. Методическое руководство по выбору схем ведения взрывных работ на угольных разрезах с учетом физико-механических свойств пород и использования средств механизации . — Челябинск : НИИОГР, 1981.

23. ИТС 37-2017 Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Добыча и обогащение угля». Утв. приказом Росстандарта от 15.12.2017 N 2841 ; введ. 2018-06-01.

24. ИТС 16-2016 Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Горнодобывающая промышленность. Общие процессы и методы». Утв. приказом Росстандарта от 15.12.2016 N 1886 ; введ. 2017-07-01.

25. 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.

26. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах» (в ред. приказа Ростехнадзора от 30.11.2017 № 518). Утв. приказом Ростехнадзора от 16.12.2013 № 605 (зарегистрировано в Минюсте России 01.04.2014 № 31796).

27. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». Утв. приказом Ростехнадзора от 08.12.2020 № 505 (зарегистрировано в Минюсте России 21.12.2020 № 61651).

28. 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 (зарегистрировано в Минюсте России 25.12.2020 № 61824).

29. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 14.11.2023) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

30. СП 37.13330.2012 Свод правил. Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91\* (с изм. № 7). Утв. приказом Минрегиона России от 29.12.2011 № 635/7 (ред. от 20.12.2022) ; введ. 2013-01-01.

31. Правила дорожного движения Российской Федерации (с изм. на 02.06.2023). Утв. постановлением Правительства РФ от 23.10.1993 № 1090 .

32. 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.

33. 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 (ред. от 30.12.2022). — Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62296.

34. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей . Утв. приказом Минэнерго России от 13.01.2003 N 6. — М. : Энергосервис, 2003.

35. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Утв. приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204 ; введ. 2003-01-01 . — 7\_е изд..

36. 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.

37. СП 51.13330.2011 Свод правил. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с изм. № 4). Утв. приказом Минрегиона РФ от 28.12.2010 № 825 (ред. от 31.05.2022) ; введ. 2011-05-20.

38. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (с изм. на 24.07.2023) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

39. 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.

40. 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.

41. 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.

42. Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ (ред. от 18.03.2023) «О радиационной безопасности населения».

43. 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).

44. ГОСТ 32347-2013 Угли каменные и антрациты Кузнецкого и Горловского бассейнов для энергетических целей. Технические условия.

45. ГОСТ 32349-2013 Угли каменные и антрациты Кузнецкого и Горловского бассейнов для технологических целей. Технические условия.

46. 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.

47. 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).

48. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 06.05.2023) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023).

49. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «О специальной оценке условий труда» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023).

50. 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 (ред. от 20.11.2019) ; введ. 2017-05-08.

51. Приказ Минтруда и соцзащиты РФ № 341н. Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам действующих и строящихся шахт, разрезов и организаций угольной и сланцевой промышленности. — М., 2013.

52. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. — Москва : ИПК Издательство стандартов, 1990.

53. ГОСТ 12.4.034-2017 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка. - Взамен ГОСТ 12.4.034-2001 ; приказом Росстандарта от 26.12.2017 № 2101-ст введ. 2018-07-01 . — М. : Стандартинформ, 2018.

54. ГОСТ 12.4.002-97. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты рук от вибрации. Технические требования и методы испытаний. — Минск, 1998.

55. ГОСТ 12.4.024-76\*. Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования. — 1978.

56. ГОСТ 12.4.103-2020 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства

индивидуальной защиты ног и рук. Классификация. - Взамен ГОСТ 12.4.103-83 ; приказом Росстандарта от 27.10.2020 № 934-ст введ. 2022-10-01.

57. ГОСТ Р 12.4.301-2018 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты дерматологические. Общие технические условия. - Взамен ГОСТ 12.4.068-79 ; утв. приказом Росстандарта от 03.10.2018 № 695-ст ; введ. 2019-07-01.

58. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами» (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2021 № 66670).

59. 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).

60. Приказ Минтруда России от 24.01.2014 г. № 33н Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению.

61. 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 22.11.2019) ; введ. 2011-05-20.

62. Федеральный закон от 29.11.2010г. №326-ФЗ. Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации. — 2010.

63. Федеральный закон от 20 июня 1996 г. N 81-ФЗ О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности (с изменениями и дополнениями). — 1996.

64. Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 (ред. от 30.12.2022) «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда».

65. Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 № 459 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по экологическому,

технологическому и атомному надзору предоставления государственной услуги по организации проведения аттестации по вопросам промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики» (зарегистрировано в Минюсте России 15.06.2021 № 63872).

66. Методическое пособие. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. — М. : НИИ ВОДГЕО, 2015.

67. СП 131.13330.2020 Свод правил. Строительная климатология. СНиП 23-01-99\*. Утв. приказом Минстроя России от 24.12.2020 № 859/пр ; введ. 2021-06-25.

68. СП 32.13330.2018 Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85. Утв. приказом Минстроя России от 25.12.2018 № 860/пр (с изм. № 2) ; введ. 2019-06-26.

69. Карта почвенно-географического районирования СССР (для высш. учебных заведений) М 1:8 000 000 . — М., 1983.

70. Трофимов С.С. Экология почв и почвенные ресурсы Кемеровской области. — Новосибирск : Наука, 1975.

71. Национальный атлас почв Российской Федерации / под ред. С.А. Шобы . — М. : МГУ, «Астрель», 2011.

72. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 14.02.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2024) .

73. Воривохина Н.М. Аккумуляция тяжелых металлов почвами и растениями под воздействием природных и техногенных факторов в районе угольного месторождения «Каражыра» (Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область) : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Воривохина Наталья Михайловна. — Самара, 1998. — 23 р.

74. Лавриненко А.Т., Иноземцева Н.А., Остапова А.И. Изучение продуктивности и безопасности земель санитарно-защитной зоны разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» // Достижения науки и техники АПК. — 2013. — № 6. — С. 52-53.

75. Захарова О.Л. Пространственное распределение тяжелых металлов в почвах как геоэкологическая проблема предприятий теплоэнергетики / О.Л. Захарова, И.Н. Савельева, В.И. Полонский, А.В. Сумина // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 6 (141). – С. 266-270.

76. Шилкова О.С. Загрязнение придорожной полосы тяжелыми металлами / О.С. Шилкова, А.В. Джанянц, В.И. Сарбаев // Горный информационно-аналитический бюллетень (науч.-технический журнал). – 2000. – № 2. – С. 126-129.

77. Никифорова Е.М. Загрязнение природной среды свинцовыми соединениями от выхлопных газов автотранспорта / Е.М. Никифорова // Вестник Московского Университета. – География. – 1975. – № 3. – С. 28-36.

78. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Утв. Госкомгидрометом СССР 01.06.1989, Гл. гос. санитарным врачом СССР 16.05.1989 (Часть I. Разделы 5-9).

79. Приказ Минприроды России от 06 июня 2017 года № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».

80. Отраслевая методика расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ при сжигании угля и технологических процессах горного производства на предприятиях угольной промышленности. Утв. ОАО «МНИИЭКО ТЭК» 25.07.2014. — Пермь, 2014.

81. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров . Утв. приказом Госкомэкологии России от 08.04.1998 № 199 ; введ. 1998-01-01. - Новополюк, 1998.

82. Дополнение к «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». Утв. директором НИИ Атмосфера канд. физ.-мат. наук В.Б.Миляевым 19.01.1999. — Новополюк : НИИ Атмосфера, 1999.

83. 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 (ред. от 30.12.2022). — Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62296.

84. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий».

85. Распоряжение Правительства РФ от 20.10.2023 № 2909-р (ред. от 23.12.2023) «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды и признании утратившими силу некоторых Постановлений Правительства РФ».

86. Методика разработки (расчета) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Утв. приказом Минприроды России от 11.08.2020 № 581 (зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 № 61944).

87. Постановление Правительства РФ от 03.03.2018 № 222 (ред. от 03.03.2022) «Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон».

88. Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 (ред. от 24.01.2020) «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах».

89. Постановление Правительства РФ от 17.04.2024 № 492 «О применении в 2024 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду».

90. Приказ Минприроды России от 25.03.2019 № 190 «Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды «Технологические показатели наилучших доступных технологий добычи и обогащения угля» (зарегистрировано в Минюсте России 19.04.2019 № 54451).

91. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 25.12.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.12.2023). Принят Гос. Думой 12.04.2006 ; одобрен Советом Федерации 26.05.2006 .

92. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29.12.2020 № 1118 «Об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для

водопользователей» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 30.12.2020 № 61973).

93. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 (ред. от 22.08.2023) «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». — Зарегистрировано в Минюсте России 13.01.2017 № 45203.

94. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (ред. от 18.01.2024) «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» (зарегистрировано в Минюсте России 08.06.2017 № 47008).

95. Приказ Минприроды России от 30.09.2011 № 792 (ред. от 19.04.2023) «Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов» (зарегистрировано в Минюсте России 16.11.2011 № 22313).

96. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2024).

97. Постановление Правительства РФ от 31.05.2023 № 881 «Об утверждении Правил исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельного положения акта Правительства Российской Федерации».

98. Постановление Правительства РФ от 13.09.1994 № 1050 «О мерах по обеспечению выполнения обязательств Российской Стороны, вытекающих из Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц, от 2 февраля 1971 г.».

99. ГОСТ Р 56059-2014 Производственный экологический мониторинг. Общие положения. Утв. приказом Росстандарта от 09.07.2014 № 708-ст ; введ. 2015-01-01 .

100. Приказ Минприроды России от 18.02.2022 № 109 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля».

101. Постановление Гл. гос. санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 3 «Об утверждении санитарных правил и норм 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» (ред. от 25.05.2022).

102. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 13.06.2023) «Об охране атмосферного воздуха».

103. МУК 4.3.2194-07. 4.3 Методы контроля. Физические факторы. Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях. Методические указания. Утв. Роспотребнадзором 05.04.2007 ; введ. 2007-07-01. — М. : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2007.

104. Постановление Правительства РФ от 10.04.2007 № 219 (ред. от 14.03.2024) «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов».

105. Приказ Минприроды России от 09.11.2020 № 903 «Об утверждении Порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных, в том числе дренажных, вод, их качества». — Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61582.

106. Приказ МПР России от 06.02.2008 № 30 (ред. от 30.03.2015) «Об утверждении форм и Порядка представления сведений, полученных в результате наблюдений за водными объектами, заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, собственниками водных объектов и водопользователями» (зарегистрировано в Минюсте России 23.04.2008 № 11588).

107. МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. Методические указания. Утв. Минздравом РФ 07.02.1999 ; введ. 1999-04-05. — М. : Минздрав РФ, 1999.

108. ГОСТ 17.4.4.02-2017 Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. - Взамен ГОСТ 17.4.4.02-84 ; приказом Росстандарта от 17.04.2018 N 202-ст введ. 2019-01-01.

109. ГОСТ Р 58595-2019 Почвы. Отбор проб. Утв. приказом Росстандарта от 10.10.2019 № 954-ст ; введ. 2020-01-01.

110. ГОСТ 17.4.3.01-2017 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб. - Взамен ГОСТ 17.4.3.01-83 ; приказом Росстандарта от 01.06.2018 N 302-ст введ. 2019-01-01.

111. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об отходах производства и потребления» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2024).

112. ГОСТ 17.5.1.01-83 Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения.