



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
**«ПРОЕКТ-СЕРВИС»**

Клиентский сервис: г. Новосибирск, ул. Аэропорт, 2а  
www.leks-group.com email: nsk@proservice.ru тел/факс: (383) 362-02-02

Регистрационный номер: 95 от 29.10.2009 г. в реестре членов саморегулируемой  
организации СРО-П-065-30112009

---

Заказчик - АО «Междуречье»

**«Проект доработки участка «Катылинский» Сибиргинского  
каменноугольного месторождения. 2 Этап»**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

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

**Подраздел 7 Технологические решения**

**Часть 2 Горно-транспортная часть**

**029/54-П/21-ПС-ИОС 7.2**

**Том 5.7.2**



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ПРОЕКТ-СЕРВИС»

Клиентский сервис: г. Новосибирск, ул. Аэропорт, 2а  
www.leks-group.com email: nsk@proservice.ru тел/факс: (383) 362-02-02

Регистрационный номер: 95 от 29.10.2009 г. в реестре членов саморегулируемой  
организации СРО-П-065-30112009

Заказчик – АО «Междуречье»

«Проект доработки участка «Катылынский» Сибиргинского  
каменноугольного месторождения. 2 Этап»

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

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

**Подраздел 7 Технологические решения**

**Часть 2 Горно-транспортная часть**

**029/54-П/21-ПС-ИОС 7.2**

**Том 5.7.2**

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

Директор

Главный инженер проекта



В.А. Хуторной

М.В. Христенко

|              |  |
|--------------|--|
| Взам. инв. № |  |
| Подл. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |



| Обозначение                        | Наименование                  | Примечание      |
|------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| 029/54-П/21-ПС-ИОС7.2-С            | Содержание тома 5.7.2         | Стр.2           |
| 029/54-П/21-ПС-СП                  | Состав проектной документации | Отдельным томом |
| 029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ           | Текстовая часть               | Стр.3           |
| Общее количество листов документов |                               | 97              |

|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано: |  |
|              |  |
|              |  |
|              |  |

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

| Изм.      | Кол.уч | Лист        | № док. | Подп.   | Дата    | 029/54-П/21-ПС-ИОС7.2-С |                     |      |        |
|-----------|--------|-------------|--------|---|---------|-------------------------|---------------------|------|--------|
| Разраб.   |        | Христенко   |        |  | 10.2021 | Содержание тома 5.7.2   | Стадия              | Лист | Листов |
| Проверил  |        |             |        |   |         |                         | П                   |      | 1      |
| Н. контр. |        | Половинкина |        |  | 10.2021 |                         | ООО «Проект-Сервис» |      |        |

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ .....   | 3  |
| 1.1   | Оценка и состояние фактической инженерной обстановки, сложившейся на предприятии..... | 3  |
| 1.2   | Проектная мощность и режим работы разреза.....  | 4  |
| 1.2.1 | Проектная мощность разреза.....   | 4  |
| 1.2.2 | Объемы вскрышных работ .....  | 4  |
| 1.2.3 | Срок службы разреза .....   | 5  |
| 1.2.4 | Режим работы участка .....  | 5  |
| 1.3   | Вскрытие и порядок отработки поля участка .....                                       | 6  |
| 1.3.1 | Порядок отработки поля разреза .....  | 6  |
| 1.3.2 | Вскрытие поля разреза.....  | 6  |
| 1.4   | Система разработки .....  | 7  |
| 1.4.1 | Выбор системы разработки .....  | 7  |
| 1.4.2 | Элементы системы разработки.....  | 8  |
| 1.4.3 | Вскрышные работы.....   | 8  |
| 1.4.4 | Добычные работы .....   | 18 |
| 1.4.5 | Буровзрывные работы.....  | 19 |
| 1.4.6 | Оборудование, машины и механизмы для вскрышных и добычных работ .....                 | 33 |
| 1.4.7 | Календарный план разработки разреза .....   | 39 |
| 1.5   | Отвальное хозяйство .....   | 41 |
| 1.5.1 | Общая характеристика отвальных работ .....  | 41 |
| 1.5.2 | Параметры проектируемого отвала.....  | 41 |
| 1.5.3 | Устойчивость отвалов.....   | 42 |
| 1.5.4 | Механизация отвальных работ .....   | 43 |
| 1.5.5 | Технология отвалообразования .....  | 45 |
| 1.5.6 | Календарный план отвалообразования .....  | 52 |
| 1.6   | Карьерный транспорт .....   | 53 |
| 1.6.1 | Объемы технологических перевозок.....   | 53 |
| 1.6.2 | Выбор технологического транспорта.....  | 53 |
| 1.6.3 | Схема транспортных коммуникаций участка .....   | 56 |
| 1.6.4 | Технические параметры технологических автодорог .....                                 | 57 |
| 1.6.5 | Дорожно-строительные работы. Содержание и текущий ремонт автомобильных дорог .....    | 59 |
| 1.6.6 | Пассажирские и хозяйственные перевозки.....   | 60 |
| 1.7   | Оценка эффективности естественного проветривания .....                                | 61 |
| 1.7.1 | Общие сведения .....  | 61 |
| 1.7.2 | Определение выделения вредных газов и пылевыведения в атмосферу разреза... ..         | 62 |
| 1.7.3 | Определение уровня загрязнения атмосферы разреза.....                                 | 63 |
| 1.8   | Маркшейдерское и геологическое обеспечение по использованию участка недр ..           | 65 |
| 1.8.1 | Обоснование численности маркшейдерской службы .....                                   | 65 |
| 1.8.2 | Обоснование численности геологической службы .....                                    | 66 |

|              |  |  |  |
|--------------|--|--|--|
| Согласовано: |  |  |  |
|              |  |  |  |
|              |  |  |  |
|              |  |  |  |
| Взам. инв. № |  |  |  |
|              |  |  |  |
| Подп. и дата |  |  |  |
|              |  |  |  |
| Инв. № подл. |  |  |  |
|              |  |  |  |

029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ

| Изм.      | Кол.уч | Лист        | № док. | Подп.   | Дата    |
|-----------|--------|-------------|--------|---|---------|
| Разраб.   |        | Христенко   |        |  | 10.2021 |
| Н. контр. |        | Половинкина |        |  | 10.2021 |

Текстовая часть

| Стадия              | Лист | Листов |
|---------------------|------|--------|
| П                   | 1    | 96     |
| ООО «Проект-Сервис» |      |        |

## 2 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА

|   |           |
|---|-----------|
| ТРУДА .....   | 68        |
| <b>2.1 Опасные производственные объекты при открытой разработке участка «Катылинский» .....</b>       | <b>68</b> |
| <b>2.2 Нормативные материалы .....</b>  | <b>68</b> |
| <b>2.3 Мероприятия по промышленной безопасности.....</b>  | <b>69</b> |
| <b>2.4 Требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте.....</b> | <b>77</b> |
| <b>2.5 Мероприятия по технике безопасности .....</b>  | <b>78</b> |
| <b>2.6 Организация и охрана труда .....</b>   | <b>86</b> |
| <b>2.7 Профилактика и тушение эндогенных пожаров .....</b>  | <b>93</b> |
| 2.7.1 Определение категории пожароопасности разреза .....   | 93        |
| 2.7.2 Мероприятия по противопожарной безопасности.....  | 93        |
| 2.7.3 Профилактика эндогенных пожаров .....   | 94        |
| <b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....</b>   | <b>96</b> |

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

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

029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ

Лист

2

# 1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

## 1.1 Оценка и состояние фактической инженерной обстановки, сложившейся на предприятии

Территория участка открытых горных работ имеет нарушенный горными работами рельеф, характеризующийся наличием горных выработок, отвалов (навалов) вскрышных пород, сформированных по комбинированной технологии. В качестве горного оборудования на участке планируется использовать: экскаватор-драглайн ЭШ-11/70 – 1 шт., экскаватор-мехлопата ЭКГ-8УС с емкостью ковша 8 м<sup>3</sup>, гидравлический экскаватор РС-3000 – 1 шт., с емкостью ковша 13 м<sup>3</sup> и буровой станок ЗСБШ-200-60 – 1 шт. Экскаватор-драглайн ЭШ-11/70 работает по усложненной бестранспортной технологии. Гидравлический экскаватор РС-3000 работает по транспортной технологии, погрузка горной массы осуществляется в автосамосвалы БелАЗ-75131 – 11 шт., грузоподъемностью 130 т.

Существующая горная выработка имеет следующие параметры: длина – 1100 м; ширина – 600 м; глубина – 45 м. Выработанное пространство участка «Катылинский» засыпано внутренним отвалом. Существующий внутренней отвал имеет следующие параметры: длина – 950 м; ширина – 600 м; высота – 50 м.

По основному проекту «Горно-транспортная часть отработки участка «Катылинский» ОАО «Междуречье», ОАО «Сибгипрошахт» 2004 г. отработка месторождения осуществлена до границ целика на двух крыльях: северном (крутом) и южном (пологом). Подготовка вскрышных пород и угля к выемке осуществлялась с применением БВР. Способ разработки – открытый, система разработки – комбинированная (транспортная авто и бестранспортная).

В 2011 году ОАО «Сибгипрошахт» была разработана проектная документация «Отработка временного целика участка «Катылинский» разреза «Междуреченский» ОАО «Междуречье», который является дополнением к основному проекту ОАО «Сибгипрошахт» 2004 г. «Горно-транспортная часть отработки участка Катылинский ОАО «Междуречье». Способ разработки – открытый, система разработки – комбинированная (транспортная авто и бестранспортная).

В настоящее время горные работы ведутся в соответствии с проектной документацией «Проект доработки участка «Катылинский» Сибиргинского каменноугольного месторождения. 1 Этап», ООО «СибПроектГрупп» 2020 г. отработка месторождения осуществляется до границ, отстоящих на 50 м от границы целика под водоохранную зону реки Казас. Подготовка вскрышных пород и угля к выемке осуществлялась с применением БВР. Способ разработки – открытый, система разработки – транспортная.

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

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

029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ

Лист

3

При разработке настоящей проектной документации в качестве положения горных работ на начало проектирования принято состояние на 01.01.2022 г.

## 1.2 Проектная мощность и режим работы разреза

### 1.2.1 Проектная мощность разреза

Основными рабочими пластами, которые подлежат отработке в пределах лицензионных границ участка являются пласты XXXIV-XXXIVa и XXXV, средняя мощность со 100% засорением внутрипластовыми породными прослоями (в технических границах 2 этапа) составляет 3,93 и 4,14 м соответственно.

Согласно техническому заданию на выполнение проектной документации, производственную мощность участка составит 300 тыс.т.

Учитывая тот факт, что горные работы будут производиться параллельно оси синклинальной складки, то это приведет к уменьшению активной длины фронта горных работ до 50 м, вследствие чего работы по подготовке горной массы, ведению вскрышных и добычных работ выполняются последовательно практически без совмещения.

Годовой объем вскрышных работ для обеспечения производственной мощности при среднем коэффициенте вскрыши составляет 475,6 тыс.м<sup>3</sup>, кроме того, навалы прошлых лет в объеме 93,0 тыс.м<sup>3</sup>.

### 1.2.2 Объемы вскрышных работ

Общие объемы вскрышных пород в технических границах участка «Катылинский» Сибиргинского месторождения, определенные проектом, составляют 740,0 тыс. м<sup>3</sup>. Годовой объем вскрышных работ на расчетный 2023 год эксплуатации, составляют 475,6 тыс. м<sup>3</sup>, кроме того навалы прошлых лет в объеме 93,0 тыс.м<sup>3</sup>.

Сменный и суточный объемы вскрышных работ на расчетный год приведены в таблице 1.2.2.1.

Таблица 1.2.2.1 – Показатели объемов добычных и вскрышных работ на расчетный год

| Расчетный период                 | Объемы работ            |                          |                              |
|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|
|                                  | Сменный, м <sup>3</sup> | Суточный, м <sup>3</sup> | Годовой, тыс. м <sup>3</sup> |
| 1                                | 2                       | 3                        | 4                            |
| Добычные работы, тыс. тонн       | 424,9                   | 849,9                    | 300,0                        |
| Вскрышные работы, м <sup>3</sup> | 673,7                   | 1 347,3                  | 475,6                        |
| Навалы прошлых лет               | 131,7                   | 263,5                    | 93,0                         |

|              |  |
|--------------|--|
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

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

### 1.2.3 Срок службы разреза

Промышленные запасы угля в технических границах отработки участка составляют 412,1 тыс.т. (в том числе: пласт XXXIV-XXXIVa – 174,3 тыс.т., пласт XXXV – 237,8 тыс.т.), а определенная проектом величина производственной мощности участка открытых работ составляет 300 тыс.т. угля в год. Срок службы разреза определится по формуле:

$$T_{общ} = T_{осв} + T_{пр} + T_{зат};$$

где:

T<sub>осв</sub> – период освоения проектной мощности участка (1 год);

T<sub>пр</sub> – период стабильной работы участка с проектной мощностью;

T<sub>зат</sub> – период затухания горных работ (0 лет).

Период работы участка с проектной мощностью 300,0 тыс. тонн угля в год определен из выражения:

$$T_{пр} = \frac{Q_{пр} - Q_{осв} - Q_{зат}}{A_{г}};$$

где:

Q<sub>пр</sub> – промышленные запасы угля, обрабатываемые в проектных границах, тыс. т;

Q<sub>осв</sub> – промышленные запасы угля, обрабатываемые в период освоения проектной мощности, тыс. т;

Q<sub>зат</sub> – промышленные запасы угля, обрабатываемые в период затухания горных работ, тыс. т;

A<sub>г</sub> – годовая проектная мощность участка, тыс. т.

$$T_{пр} = \frac{412,1 - 112,1 - 0}{300} = 1 \text{ год};$$

Срок службы разреза T<sub>общ.</sub> = 1+1 = 2 года

### 1.2.4 Режим работы участка

**На вскрышных, добычных и буровых работах** – круглогодичный режим работы: 353 рабочих дня в году, при непрерывной рабочей неделе, 2 смены в сутки, продолжительность смены 12 часов. Производство взрывных работ принято в светлое время суток.

**На ремонтных и вспомогательных работах** – 260 дней в году, с двумя выходными днями в неделю.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                          |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ |
|      |         |      |        |       |      |                          |



### 1.3 Вскрытие и порядок отработки поля участка

#### 1.3.1 Порядок отработки поля разреза

Горно-геологические условия участка определяют необходимость выполнения следующих положений:

1. Оработку участка «Катылынский» рекомендуется проводить двумя встречными участками по падению крыльев пластов в сторону оси складки.

2. Порядок отработки следует выбирать таким, чтобы откосами формируемых нерабочих бортов не подсекались слои, падающие в сторону карьера под углом, большим угла внутреннего трения по контакту.

3. Оработка направленных навстречу друг другу участков карьерного поля должна проектироваться с такой интенсивностью (скорость подвигания фронта работ, понижение горных работ), чтобы обеспечивалось параллельное понижение горизонтов ведения открытых горных работ.

Проектом предусматривается провести отработку сначала в юго-восточной части месторождения до горизонта +240 послойно, не доходя до замка синклинали, после чего перейти на северо-западное крыло, где также послойно провести работы до горизонта +260. Данный порядок позволит исключить формирование борта по опасной поверхности скольжения. Дальнейшие работы пройдут двумя участками навстречу друг другу.

Оработка участка «Катылынский» начинается от выхода пласта и ведется по направлению к оси синклинали.

#### 1.3.2 Вскрытие поля разреза

Существующая схема транспортных коммуникаций участка представлена следующими технологическими автодорогами:

Технологическая автодорога от дамбы через реку Казас до границы участка Катылынский. По автодороге осуществляется связь участка с сетью технологических автодорог разреза «Междуреченский» (участка Сибиргинский-7), а именно:

– с соединительной углевозной автодорогой до угольного склада, расположенного на ст. Погрузочная в районе ОФ «Междуреченская» на основной промплощадке разреза «Междуреченский»;

– с породовозной автодорогой по западному борту участка Сибиргинский-7, имеющей выход на внутренние отвалы участка.

Вдоль борта отрабатываемого участка, параллельно р. Казас, построена автодорога протяженностью 400 м от примыкания к существующей соединительной углевозной автодороге до

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |



Подготовка коренных пород вскрыши, а также угля для экскавации осуществляется буровзрывным способом с бурением взрывных скважин буровыми станками ЗСБШ-200-60 (DML 1200, D-50KS) с диаметром бурения 215 мм;

Отвалообразование на бульдозерных отвалах и зачистка угольного пласта осуществляется бульдозерами-рыхлителями D-9R (D-10T, Cat 834G, WD 600).

#### 1.4.2 Элементы системы разработки

Основные элементы системы разработки определены для усредненных горно-геологических условий, в соответствии с горно-геологическими условиями месторождения, параметрами горно-транспортного оборудования и буровзрывных работ на основании «Типовых технологических схем ведения горных работ на угольных разрезах» (НИИОГР. - М., 1991 г.), «Дополнений к типовым технологическим схемам ведения горных работ на угольных разрезах» (НИИОГР. - М., 1996 г.), требований «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» Приказ от 10 ноября 2020 г. №436.

Основные элементы системы разработки приведены в таблице 1.4.2.1.

Таблица 1.4.2.1 – Основные элементы системы разработки

| Наименование показателей                        | Ед. изм. | Показатели         |
|---|----------|--------------------|
| 1   | 2        | 3                  |
| Пласты, принятые к отработке                    | м        | XXXIV-XXXIVa; XXXV |
| Средний угол падения пласта                     | град.    | от 3-10 до 20-35°  |
| Средняя мощность пластов                        | м        |                    |
| - по чистому углю                               | -//-     | 3,09; 3,61         |
| - по угольной массе                             | -//-     | 3,93; 4,14         |
| Высота уступа                                   | -//-     | до 31,5            |
| Ширина заходки по целику                        | -//-     | 20, 40             |
| Нормальная ширина рабочей площадки              | -//-     | 55                 |
| Ширина разрезной траншеи по дну                 | -//-     | 35                 |
| Рабочий угол откоса уступа                      | град.    | 75                 |
| Устойчивый угол откоса уступа                   | град.    | 60                 |
| Рабочий угол борта                              | град.    | 20                 |
| Нерабочий угол борта (на конечном контуре)      | град.    | 54                 |
| Максимальная высота борта (на конечном контуре) | м        | 41                 |

#### 1.4.3 Вскрышные работы

Техническая характеристика примененного в проекте выемочного оборудования приведена в таблицах 1.4.3.1÷1.4.3.3.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Таблица 1.4.3.1 – Техническая характеристика гидравлических экскаваторов

| Наименование показателей                    | Ед.изм.        | РС-3000  | Cat 5130 | РС-1250 |
|---|----------------|----------|----------|---------|
| 1   | 2              | 3        | 4        | 5       |
| Вместимость ковша                           | м <sup>3</sup> | 13,0     | 8,0      | 7,0     |
| Длина рукояти                               | м              | 3,4      | 3,8      | 3,4     |
| Макс. высота резания грунта                 | м              | 14,85    | 14,9     | 13,0    |
| Макс. высота разгрузки                      | м              | 9        | 9,1      | 8,5     |
| Максимальная глубина резания грунта         | м              | 7,8      | 8,4      | 7,9     |
| Макс. радиус резания грунта                 | м              | 16,1     | 14,8     | 14,1    |
| Макс. радиус резания грунта на уровне опоры | м              | 15,6     | 14,4     | 13,7    |
| Мин. радиус поворота платформы              | м              | 5,95     | 5,14     | 6,4     |
| Усилие резания грунта ковшом                | кН             | 850      | 672      | 422     |
| Эксплуатационная масса                      | т              | 253      | 181      | 19,5    |
| Мощность двигателя                          | кВт/л.с.       | 940/1260 | 641/860  | 485/651 |
| Максимальная скорость передвижения          | км/час         | 3        | 3        | 3,2     |
| Емкость топливного бака                     | л              | 4500     | 2600     | 1360    |
| Ширина башмаков                             | м              | 0,8      | 0,65     | 0,7     |
| Ширина хода                                 | м              | 6,8      | 6,6      | 5,4     |

Таблица 1.4.3.2 – Техническая характеристика экскаватора ЭКГ-8УС

| Показатели                                | Ед.изм.        | ЭКГ-8УС |
|---|----------------|---------|
| 1   | 2              | 3       |
| Вместимость ковша                         | м <sup>3</sup> | 8       |
| Максим. радиус черпания на уровне стояния | м              | 13,5    |
| Максимальный радиус черпания              | м              | 19,8    |
| Максимальный радиус разгрузки             | м              | 17,9    |
| Максимальная высота черпания              | м              | 17,6    |
| Наибольший радиус разгрузки               | м              | 17,9    |
| Максимальная высота разгрузки             | м              | 12,5    |
| Радиус вращения кузова                    | м              | 7,8     |
| Габаритная ширина                         | м              | 7,5     |
| Рабочая скорость передвижения             | км/ч           | 0,7     |
| Рабочая масса                             | т              | 405     |
| Уклон, преодолеваемый при передвижении    | град.          | 12      |
| Номинальная мощность сетевого двигателя   | кВт            | 800     |

Таблица 1.4.3.3 – Техническая характеристика экскаватора-драглайна ЭШ-11/70

| Показатели   | Ед.изм.        | ЭШ-11/70 |
|--|----------------|----------|
| 1  | 2              | 3        |
| Вместимость ковша  | м <sup>3</sup> | 11.0     |
| Длина стрелы   | м              | 70.0     |
| Максимальный радиус черпания и разгрузки                       | м              | 66.5     |
| Максимальная высота разгрузки                                  | м              | 35.0     |
| Наибольшая глубина копания                                     | м              | 27.5     |
| Рабочая масса  | т              | 623.0    |
| Уклон, преодолеваемый при передвижении (продольный/поперечный) | град.          | 10/3     |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ

Лист

9

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

### Высота уступа

При выборе высоты уступа учитывалось влияние таких факторов, как безопасность ведения вскрышных работ, тип принятого выемочного оборудования, возможность отработки уступа на всю высоту и т.д. С учетом всех этих факторов, в соответствии с требованиями «Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» Приказ от 10 ноября 2020 г. №436 при отработке вскрышных пород принята следующая высота уступа:

- для гидравлического экскаватора Komatsu PC-3000 (PC-1250, Cat 5130 BME) высота уступа составит 10 м (при этом отработка развала взорванной горной массы будет осуществляться последовательно двумя подступами мощностью 5м). Определение высоты уступа проведено по кинематическим схемам экскаваторов, приведенным на рисунках 1.4.3.1÷1.4.3.3;

- для карьерного экскаватора ЭКГ-8УС, согласно техническим характеристикам, высота уступа составит 15 м.

- для экскаватора-драглайна - согласно техническим характеристикам, высота уступа составит 35 м.

### Углы откоса уступа

Настоящей проектной документацией приняты следующие рабочие углы откосов уступов:

- по наносам – 60°;
- по навалам – 70°;
- по коренным породам – 75°;
- по взорванным коренным породам – 60°.

Устойчивые рабочие углы приняты для усредненных горно-геологических условий:

- по наносам – 60°;
- по навалам – 50°;
- по коренным породам – 68°;

Углы наклона уступов и величина бермы безопасности определены расчетами в соответствии с требованиями «Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» Приказ от 10 ноября 2020 г. №436, «Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов" Приказ от 13 ноября 2020 г. №439, рекомендаций ООО СИГИ №25 от 26.06.2020г. по оценке параметров устойчивости откосов бортов, уступов и отвалов на участке «Катылинский» разреза «Междуреченский».

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

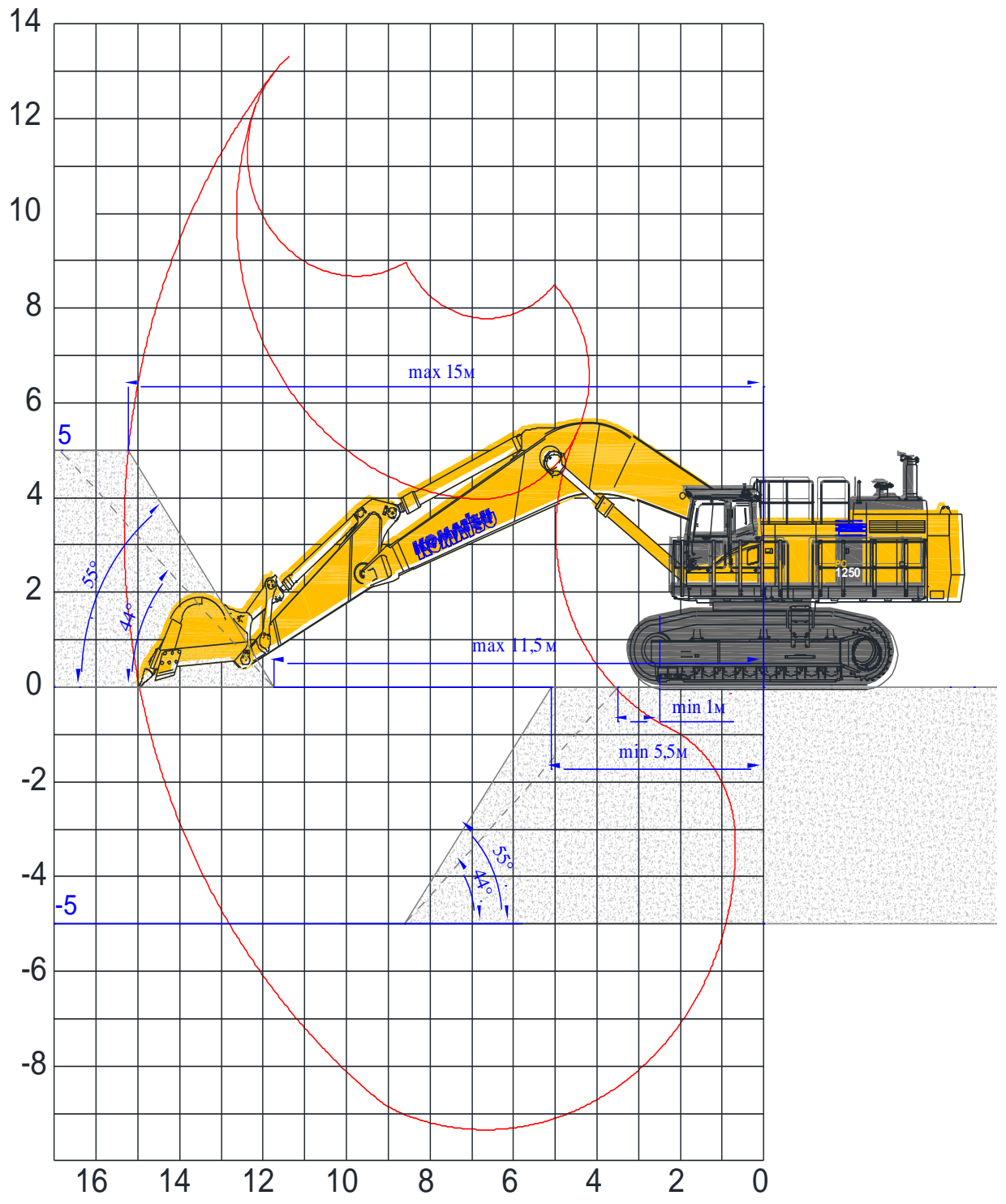


Рисунок 1.4.3.1– Кинематическая схема работы экскаватора Komatsu PC1250 по углю

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

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

029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ

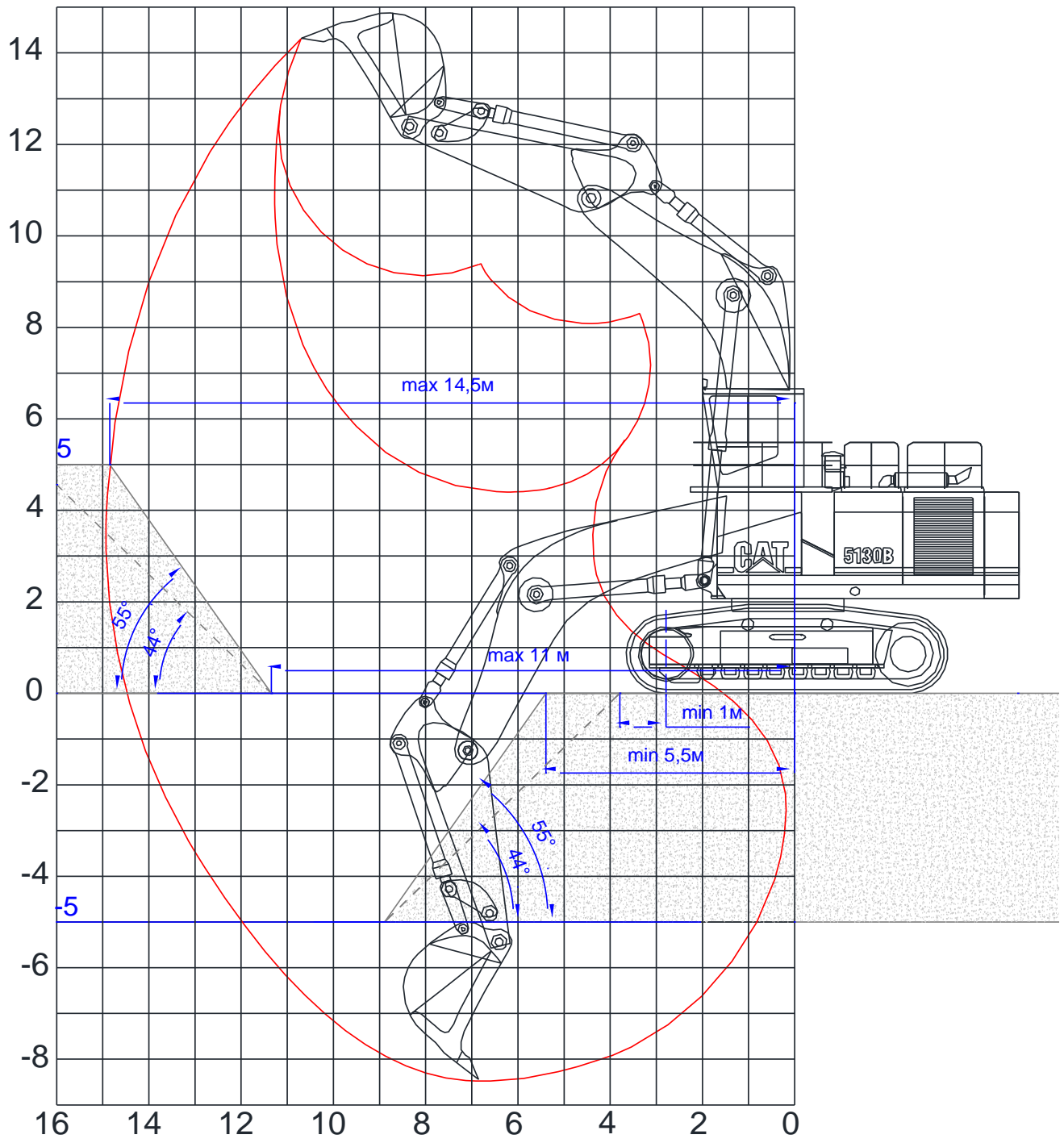


Рисунок 1.4.3.2 – Кинематическая схема работы экскаватора Cat 5130 ВМЕ по углу

|               |              |              |        |       |      |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|
| Изм.          | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата |
|               |              |              |        |       |      |
| Индв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |

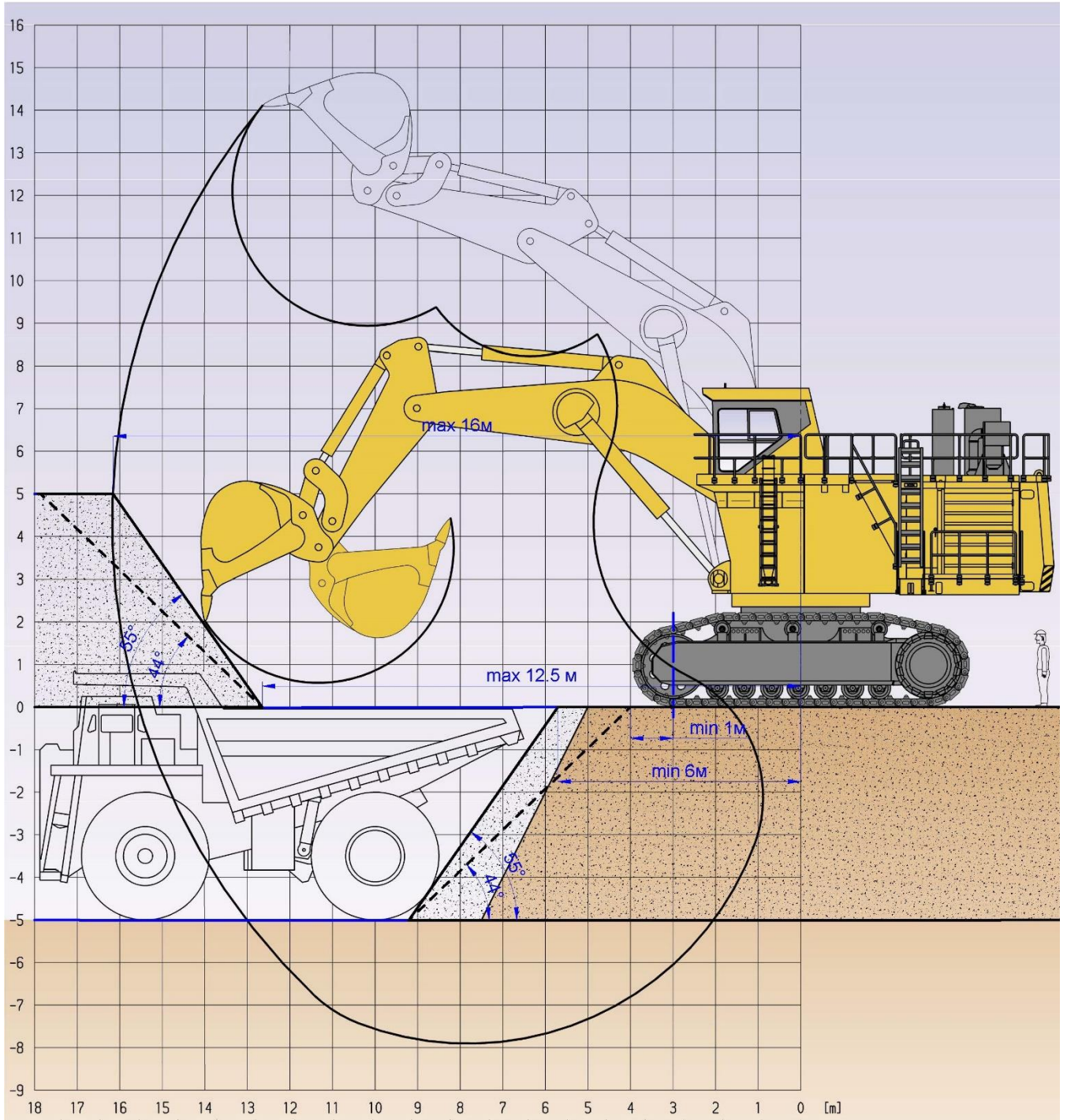


Рисунок 1.4.3.3 – Кинематическая схема работы экскаватора Komatsu PC3000 по углю

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

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

029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ



### Ширина призмы обрушения

Величина призмы обрушения при выбранных рабочем и устойчивом углах откосов уступов составляет для наносов – 3,3 м, для коренных пород – 3,9 м, для навалов – 4,4 м.

### Ширина заходки

Принятая в проекте минимальная ширина заходки по вскрышным породам составляет 20 м. С целью повышения производительности экскаваторов, уменьшения работ по строительству автодорог, снижения простоев при проведении БВР и других организационных процессов возможно применение широких экскаваторных заходок. Ширина экскаваторной заходки может быть увеличена за счет применения поперечных заходок.

### Ширина рабочей площадки

Согласно п.п. 7.4.9 СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт. Актуализированная редакция», диаметр разворотных площадок в пунктах погрузки должен удовлетворять условию разворота автосамосвала и быть не менее 2,5 конструктивных радиусов разворота по переднему наружному колесу применяемого автотранспорта. Ширина площадки разворота для принятых автосамосвалов при тупиковом подъезде к погрузке:

$$B_{\text{мyn}} = 2,5 \times R_a = 2,5 \times 15 = 37,5 \text{ м для БелАЗ-75306.}$$

$$B_{\text{мyn}} = 2,5 \times R_a = 2,5 \times 13 = 32,5 \text{ м для БелАЗ-75131.}$$

Минимальная ширина рабочей площадки определяется следующим соотношением:

$$Ш_{\text{pnc}} = B_{\text{мyn}} + Ш_{\text{e}} + l$$

где  $Ш_{\text{e}}$  – ширина предохранительного вала, зависящая от высоты вала, м. Высота предохранительного вала не должна быть меньше половины диаметра колеса применяемого автосамосвала;

$B_{\text{мyn}}$  – минимальная ширина зоны разворота автосамосвала при тупиковом подъезде к погрузке, м. Согласно п.п. 7.4.9 СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт. Актуализированная редакция», диаметр разворотных площадок в пунктах погрузки должен удовлетворять условию разворота автосамосвала и быть не менее 2,5 конструктивных радиусов разворота по переднему наружному колесу применяемого автотранспорта;

$l$  – расстояние между верхней бровкой уступа и нижней бровкой предохранительного вала, м.

При отработке коренных пород минимальная ширина рабочей должна обеспечить размещение развала взорванной горной массы:

$$Ш_{\text{pnc}} = B_p + Ш_{\text{e}} + l$$

|               |              |              |      |         |      |        |
|---------------|--------------|--------------|------|---------|------|--------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |
|               |              |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. |

где  $B_p$  – ширина развала, м;

$Ш_в$  – ширина предохранительного вала, зависящая от высоты вала, м;

$l$  – расстояние между верхней бровкой уступа и нижней бровкой предохранительного вала, м.

Расчет ширины рабочих площадок приведен в таблице 1.4.3.4.

Таблица 1.4.3.4 – Минимальная ширина рабочих площадок

| Наименование показателя   | Ед. изм. | БелАЗ-75131 | БелАЗ-75306 |
|---|----------|-------------|-------------|
| 1   | 2        | 3           | 4           |
| Минимальная ширина рабочей площадки по условиям   |          |             |             |
| Ширина зоны разворота автосамосвала при тупиковом подъезде к погрузке                         | м        | 32.5        | 37.5        |
| Ширина предохранительного вала  | м        | 4.2         | 4.8         |
| Ширина призмы возможного обрушения (уступ 10 м)   | м        | 4.6         |             |
| Ширина призмы возможного обрушения (уступ 15 м)   | м        | 5.7         |             |
| Расстояние между верхней бровкой уступа и нижней бровкой предохранительного вала (уступ 10 м) |          | 2.6         |             |
| Расстояние между верхней бровкой уступа и нижней бровкой предохранительного вала (уступ 15 м) | м        | 3.7         |             |
| Ширина развала (уступ 10 м)   | м        | 33          |             |
| Ширина развала (уступ 15 м)   |          | 39          |             |
| Расчетная ширина рабочей площадки без БВР (уступ 10 м)  | м        | 39.3        | 44.9        |
| Расчетная ширина рабочей площадки без БВР (уступ 15 м)  | м        | 40.4        | 46          |
| Расчетная ширина рабочей площадки с БВР (уступ 10 м)  | м        | 39.8        | 44.9        |
| Расчетная ширина рабочей площадки с БВР (уступ 15 м)  | м        | 46.9        | 47.5        |
| Принятая ширина рабочей площадки без БВР (уступ 10 м)   | м        | 39.5        | 45          |
| Принятая ширина рабочей площадки без БВР (уступ 15 м)   | м        | 40.5        | 46          |
| Принятая ширина рабочей площадки с БВР (уступ 10 м)   | м        | 40          | 45          |
| Принятая ширина рабочей площадки с БВР (уступ 15 м)   | м        | 47          | 47.5        |

#### Технологические схемы

Отработку вскрышных уступов, сложенных рыхлыми породами, предлагается осуществлять карьерными экскаваторами типа прямая механическая лопата ЭКГ-8УС, с погрузкой в автосамосвалы БелАЗ-75131 (БелАЗ-75306). Технологическая схема приведена на рисунке 1.4.3.4.

#### Минимальная ширина прохода

Согласно ФНиП в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом», в случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов ВМ, машинист экскаватора обязан прекратить работу, отвести экскаватор в безопасное место и поставить в известность технического руководителя смены.

Для экстренного вывода экскаватора из забоя настоящей проектной документацией предусматривается наличие полосы для свободного прохода.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

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

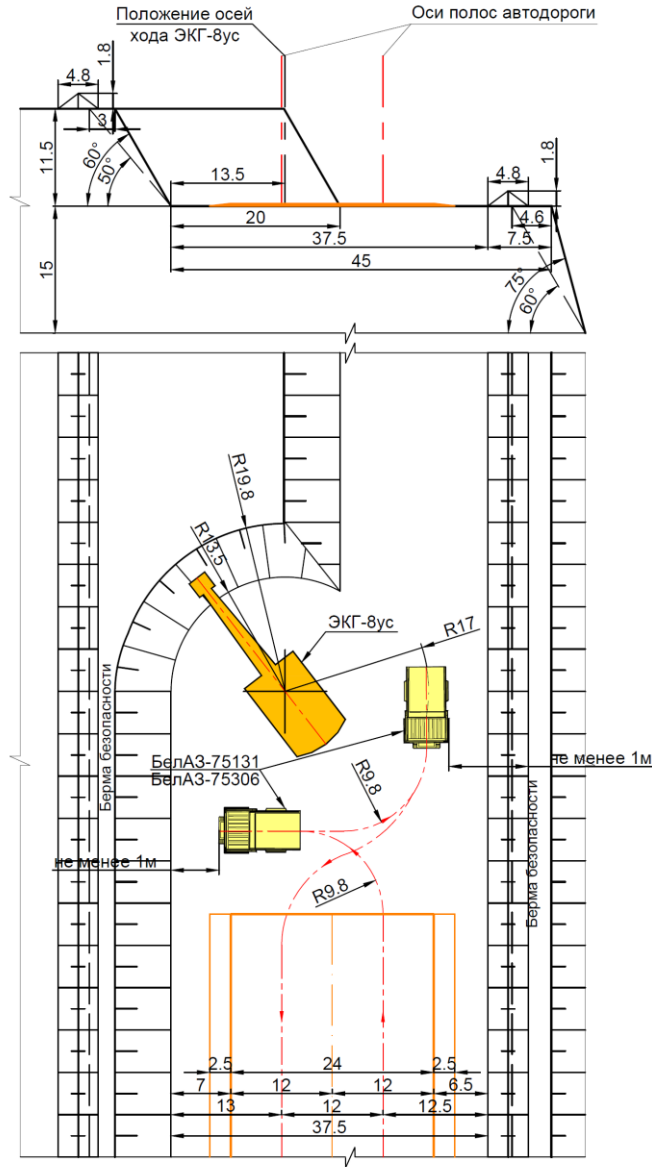


Рисунок 1.4.3.4 – Обработка вскрышного уступа, сложенных рыхлыми породами

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

$$T_{сн} = B_{э} + 2 \times m, \text{ м}$$

Где  $B_{э}$  – ширина хода экскаватора, м;

$m$  – безопасный зазор между экскаватором и плоскостью откоса уступа, м (принимается 1,0 м).

Результаты расчета приведены в таблице 1.4.3.5.

Таблица 1.4.3.5 – Расчет минимальной ширины прохода экскаватора

| Экскаватор                 | РС-3000 | Cat 5130 | РС-1250 |
|----------------------------|---------|----------|---------|
| 1                          | 2       | 3        | 4       |
| Ширина хода экскаватора, м | 6,8     | 6,6      | 5,4     |
| Ширина прохода, м          | 8,8     | 8,6      | 7,4     |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

## Транспортные бермы

Ширина транспортной бермы при двухполосном движении автосамосвалов максимальной грузоподъемности типа БелАЗ-75306 составит – 39,5 м. Расчет приведен в таблице 1.4.3-6.

Таблица 1.4.3.6 – Расчет ширины транспортной бермы

| Наименование параметра                          | Нормальный уступ | Высокий уступ |
|---|------------------|---------------|
| 1   | 2                | 3             |
| Число полос движения, шт                        | 2                | 2             |
| Ширина проезжей части, м                        | 24               | 24            |
| Ширина обочины (2 шт), м                        | 2,5              | 2,5           |
| Ширина кювета со стороны вышележащего яруса, м  | 2.4              | 2.4           |
| Глубина кювета со стороны вышележащего яруса, м | 0.6              | 0.6           |
| Ширина заградительного вала, м                  | -                | 2.7           |
| Высота заградительного вала (не менее), м       | -                | 1             |
| Ширина предохранительного вала, м               | 4,8              | 4,8           |
| Высота предохранительного вала (не менее), м    | 1,8              | 1,8           |
| Ширина бермы улавливания, м                     | 1                | 4             |
| Ширина призмы обрушения, м                      | 4,6              | 5,7           |
| Ширина транспортной бермы, м                    | 39,5             | 45            |

### Мероприятия при работе под высоким уступом

При работе под высокими уступами, в качестве дополнительных мер безопасности должно быть предусмотрено:

- тщательная оборка откоса уступа;
- для создания безопасных условий работы оборудования и людей, с целью обезопасить от падающих с большой высоты кусков породы, необходимо предусматривать сооружение заградительного вала вдоль высокого уступа из пород вскрыши экскаватором или бульдозером высотой не менее 1,0 м.

Внутренняя нижняя бровка откоса заградительного вала должна располагаться по линии максимальной дальности разлета кусков, т.е.:

$$b=K(\max)*H, \text{ м,}$$

где: b – ширина улавливающей полки, м;

K(max) – коэффициент дальности падения кусков породы;

H – высота уступа (высота падения),

Расчеты показывают, что ширина улавливающей полки для условий участка «Катылынский», при отработке пластов XXXIV-XXXIVa и XXXV не превышает 6,0 м. Ширина бермы рассчитана на основании рекомендаций «Дополнения к типовым технологическим схемам ведения горных работ на угольных разрезах», М. 1996 г.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

### 1.4.4 Добычные работы

Ширина заходки по пластам составляет 40 м. Рабочий угол откоса добычного уступа составляет 75°; устойчивый угол откоса равен 60°. При наклонном падении ширина заходки по пласту варьируется от 5 до 25 м.

Угольные пласты обрабатываются гидравлическим экскаватором типа обратная лопата марки Komatsu PC-3000 (Cat 5130 BME, PC-1250) ковшом емкостью 13 (8, 7) м<sup>3</sup>, погрузка осуществляется в автосамосвалы БелАЗ-75131, которые расположены на уровне стояния экскаватора. Также на добычных работах может применяться экскаватор ЭКГ-8УС.

Технологические схемы обработки угольных пластов представлены на рисунках 1.4.4.1 и 1.4.4.2. При работе под высоким уступом необходимо выполнение мероприятий, указанных в разделе 1.4.3.

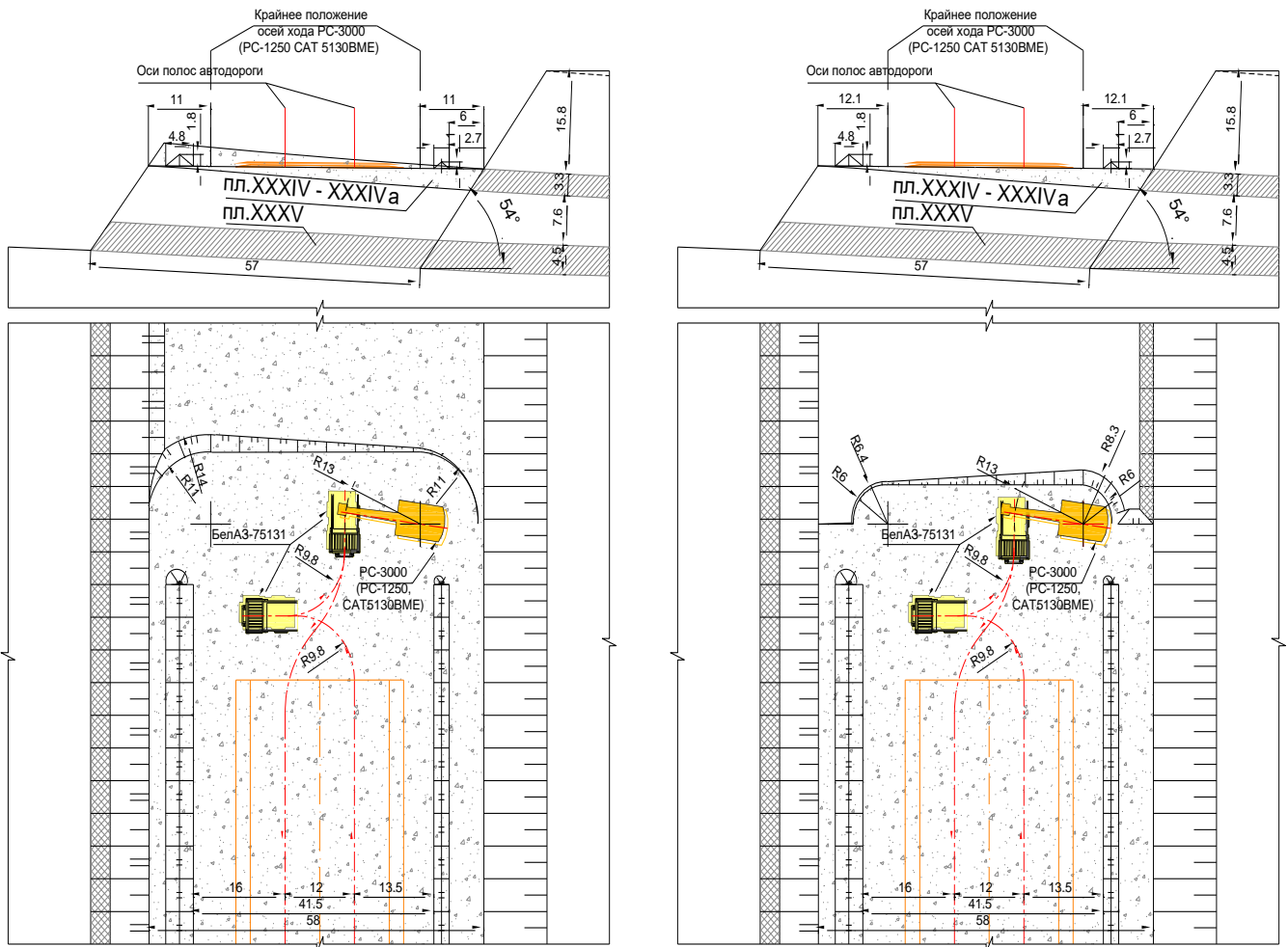


Рисунок 1.4.4.1 – Технологическая схема обработки добычного уступа по пласту XXXIV-XXXIVa

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

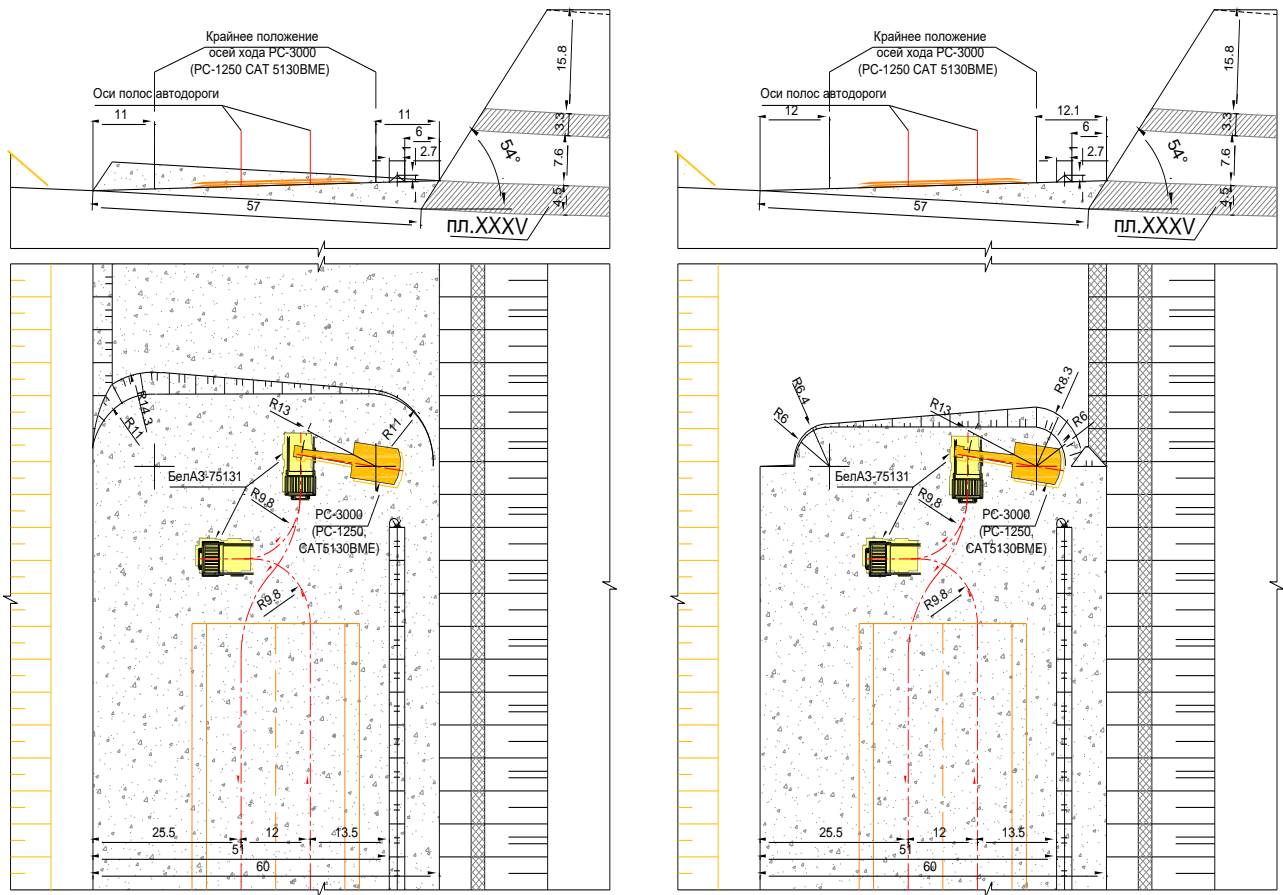


Рисунок 1.4.4.2 – Технологическая схема отработки добычного уступа по пласту XXXV

### 1.4.5 Буровзрывные работы

Настоящий раздел разработан с учетом требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» Приказ от 03.12.2020г. №494, Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» Приказ от 10.11.2020г. №436, «Руководства по проектированию и производству взрывных работ при реконструкции промышленных предприятий и гражданских сооружений» (РТМ 36.9-88).

Вскрышные породы разреза относятся к породам осадочного происхождения и представлены песчаниками и алевролитами.

Взрываемость вскрышных пород изменяется в широких пределах от легко взрывааемых до трудно взрывааемых. Объемный вес вскрышных пород изменяется от  $2,58 \text{ т/м}^3$  (у алевролитов) до  $2,6 \text{ т/м}^3$  (у песчаников).

Средневзвешенное значение объемного веса пород вскрыши, принятое проектом в расчетах, составляет  $2,6 \text{ т/м}^3$ . Коэффициент крепости вскрышных пород по шкале профессора М.М.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

Протогьяконова составляет от 6 до 11. Вскрышные коренные породы на проектируемом участке относятся к III и IV категориям экскавации и для обеспечения нормальных условий экскавации коренных пород требуется их предварительное рыхление буровзрывным способом методом скважинных зарядов. Категория пород по буримости: IX-XII по взрываемости: IV-V. Объем легко-взрывааемых пород (алевролитов, аргиллитов) составляет 15-20% от общего объема вскрыши.

Важнейшей технологической характеристикой породного массива, оказывающей наибольшее влияние на качество дробления пород, является блочность массива, увязанная с прочностными, акустическими и упругими характеристиками слагающих массив пород.

Трещиноватость массива обуславливает анизотропию его свойств, имеющих важное значение при выборе параметров буровзрывных работ.

На основе исследования структурных и физико-механических свойств взрывааемых пород участка, институтом КузПИ разработана их классификация по взрываемости. В соответствии с классификацией породы разделены на три категории, каждая из которых характеризует блочность массива, его упругие акустические свойства, анизотропию, прочность, объемный вес слагающих массив пород (таблица 1.4.5.1).

Учитывая состав массива вскрышных пород (физико-механические свойства), подлежащего обуриванию, и тип применяемого выемочного оборудования, принят вращательный способ бурения с использованием самоходных станков шарошечного бурения вертикальных и наклонных скважин ЗСБШ-200-60, (DML-1200, D-50KS) с диаметром шарошечного долота 215 мм. Расположение скважин во вскрышном массиве – наклонное и вертикальное. Для формирования площадки под буровой станок принимается бульдозер САТ-D9R.

Буровые работы производятся 353 дня в году в 2 смены продолжительностью 12 часов.

С целью недопущения разубоживания угля бурение скважин по вскрыше непосредственно над кровлей пластов осуществляется с недобуром. Бурение скважин на вскрышном уступе в массиве осуществляется с перебуром.

Расчет производительности буровых станков произведен в соответствии с требованиями «Единых норм выработки (времени) на бурение скважин на открытых горных работах предприятий угольной и сланцевой промышленности», 1984г. с учетом технических характеристик и опыта работы станков на разрезах Кузбасса, и приведен в таблице 1.4.5.2. Техническая характеристика бурового станков ЗСБШ-200-60 (DML-1200, D-50KS) приведена в таблице 1.4.5.3.

Расчет необходимого количества буровых станков приведен в таблице 1.4.6.1, раздел «Оборудование для вскрышных и добычных работ». По результатам расчета, на расчетный 2023 год потребуется один буровой станок ЗСБШ-200-60.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                          |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| Изн. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                          | 20   |

Таблица 1.4.5.1 – Классификация вскрышных пород по блочности

| Категория пород | Блочность пород и петрографическая характеристика  | Структурные свойства массива             |   |                                |  |   |                                     | Коэффициент анизотропии |
|-----------------|--|--|---|--------------------------------|--|---|-------------------------------------|-------------------------|
|                 |  | Диаметр средней отдельности в массиве, м | Содержание в массиве фракций 1000 мм, % | Объёмный вес, т/м <sup>3</sup> | Временное сопротивление сжатию, кг/см <sup>2</sup> | Модуль упругости E.10. кг/см <sup>2</sup> | Акустическая жесткость г/см см/сек. |                         |
| 1               | 2  | 3  | 4                                       | 5                              | 6  | 7   | 8                                   | 9                       |
| I               | <u>Мелкоблочные (легковзрываемые)</u><br>Мелкоблочные алевролиты, аргиллиты, углистые аргиллиты, песчаники с повышенным содержанием в цементе глинистого материала, выветренные песчаники. | 0,7                                      | До 40                                   | 2,50<br>2,45                   | До 350   | До 0,2                                    | До 3                                | 1,10 – 1,25             |
| III             | <u>Крупноблочные (средневзрываемые)</u><br>Крупное переслаивание песчаников и алевролитов, алевролитовые и гравеллитовые песчаники, песчаники серые и темносерые, крупнозернистые.         | 1,1 -1,6                                 | 55 - 80                                 | 2,43 – 2,52                    | 550 - 880  | 0,35 – 0,50                               | 3,5 – 4,0                           | 1,35 – 1,60             |
| V               | <u>Исключительно крупноблочные (трудновзрываемые)</u><br>Песчаники от мелко- до крупнозернистых с высоким (свыше 10%) содержанием в цементе карбонатного материала, конгломераты.          | Более 2,0                                | Более 90                                | Более 1000                     | 2,5 – 2,6  | Более 0,65                                | Более 4,5                           | 1,8 – 1,9               |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |
|              |              |              |



Таблица 1.4.5.2 – Расчет производительности буровых станков

| Наименование                                    | Ед.изм.                 | ЗСБШ-200-60   | DML-1200      | D-50KS        | ЗСБШ-200-60   |
|---|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1   | 2                       | 3             | 4             | 5             | 6             |
| Диаметр скважины                                | М                       | 0,215         | 0,215         | 0,215         | 0,215         |
| Коэф.крепости породы по Протодяконову, f        |                         | 6-11          | 6-11          | 6-11          | 2-4           |
| Высота уступа                                   | М                       | 15            | 15            | 15            | 5             |
| Категория породы по буримости                   |                         | IX-XII        | IX-XII        | IX-XII        | VI            |
| Категория породы по взрываемости                |                         | трудновзрыв.  |               |               | легковз.      |
| Общее время смены                               | мин.                    | 720           | 720           | 720           | 720           |
| в том числе: подготов.-заключит. операции       | мин.                    | 25            | 25            | 25            | 25            |
| личное время                                    | мин.                    | 10            | 10            | 10            | 10            |
| взрывные работы                                 | мин.                    | 15            | 15            | 15            | 15            |
| время чистой работы бурстанка                   | мин.                    | 670           | 670           | 670           | 670           |
| Оперативное время бурения                       | мин.                    | 2,95          | 1,42          | 1,44          | 2,31          |
| в том числе: основное время                     | мин.                    | 1,91          | 1,03          | 1,05          | 1,39          |
| вспомогательное время                           | мин.                    | 1,04          | 0,39          | 0,39          | 0,92          |
| Общее время бурения с учетом коэф.накл. бур.    | мин.                    | 3,10          | 1,49          | 1,51          | 2,43          |
| Общее время бурения с учетом климатич.коэф.     | мин.                    | 3,25          | 1,57          | 1,59          | 2,55          |
| Сменная производит. бурового станка             | п.м/см                  | 206,0         | 428,0         | 422,0         | 263,1         |
| Количество смен в сутках                        |                         | 2             | 2             | 2             | 2             |
| Суточная производит. бурового станка            | п.м/сут                 | 412,0         | 855,9         | 844,0         | 526,2         |
| Количество рабочих дней в году                  | Дни                     | 353           | 353           | 353           | 353           |
| из них: дни ремонтных работ                     |                         | 43            | 43            | 43            | 43            |
| перегон   |                         | 5             | 5             | 5             | 5             |
| простой по метеоусловиям                        |                         | 7             | 7             | 7             | 7             |
| дни чистой работы                               |                         | 298           | 298           | 298           | 298           |
| Годовая производительность бурстанка            | п.м/год                 | 122778        | 255067        | 251524        | 156794        |
| Принятая в проекте                              | п.м/год                 | <b>120500</b> | <b>255000</b> | <b>250000</b> | <b>150500</b> |
| Выход горной массы с 1п.м скважины              | м <sup>3</sup> /п.м     | 22,8          | 22,8          | 22,8          | 49            |
| Годовая производительность списочного бурстанка |                         |               |               |               |               |
| по вскрыше                                      | тыс.м <sup>3</sup> /год | 2747          | 5814          | 5700          | -             |
| по углю   | тыс.т/год               | -             | -             | -             | 2060          |
| <b>Принятая в проекте</b>                       | тыс.м <sup>3</sup> /год | <b>2700</b>   | <b>5800</b>   | <b>5700</b>   | <b>2000</b>   |

Таблица 1.4.5.3 – Технические характеристики буровых станков

| Показатели                       | Ед. изм. | DML-1200  | ЗСБШ-200/60 | D-50KS    |
|----------------------------------|----------|-----------|-------------|-----------|
| 1                                | 2        | 3         | 4           | 5         |
| Глубина бурения                  | м        | До 45     | До 60       | До 45     |
| Диаметр скважин                  | м        | 0,215     | 0,215       | 0,215     |
| Угол наклона скважин к горизонту | град.    | 75, 90    | 75, 90      | 75, 90    |
| Тип двигателя                    |          | дизельный | электрич.   | дизельный |
| Мощность двигателя               | кВт/л.с. | 391-570   |             | 354/475   |
| Длина штанги                     | м        | 9,1       | 12,07       | 9,14      |
| Наибольший крутящий момент       | кНм      | 12,2      | н.д.        | н.д.      |
| Производительность компрессора   | м3/мин   | 34 - 54   | 32          | 29,7      |
| Скорость передвижения            | км/час   | 3,1       | 0,75        | 2,7       |
| Масса рабочая                    | т        | 43        | 60          | 48        |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ

Лист

22

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Удельный расход ВВ, приведенный к эталонному (граммонит-79/21), принят согласно крепости пород и горнотехническим условиям их разработки, с учетом параметров выемочного обораживания, с учетом рекомендаций «Методического руководства по выбору схем ведения взрывных работ на угольных разрезах с учетом физико-механических свойств пород и использования средств механизации» Челябинского НИИОГР, а также фактических данных с участка «Катылинский» удельный расход по вскрыше составит 1,0 кг/м<sup>3</sup>, по углю – 0,3 кг/м<sup>3</sup>.

В настоящее время при ведении взрывных работ на разрезе применяются следующие взрывчатые материалы:

В обводненных скважинах: Эмульсолит ПА-20, Эмульсолит А-20, Эмулит ПВВ-В, Эмулан ПВВ А-70.

В слабообводненных скважинах: Эмулин, Эмулан ПВВ А-70, Гранулит ПС, Эмулит ПВВ-В.

В сухих скважинах: Гранулит РД, Гранулит ПС-2, Эмулин.

В качестве СИ: Аммонит 6ЖВ d = 32, 60 и 90 мм, Шашки подрывные литые ПТП-750, Патронит М, эмульсионные патроны ДЭМ, неэлектрические системы инициирования ИСКРА-С, Рионел.

Для монтажа взрывной сети: детонирующий шнур ДШЭ-12, ДШМ-Э, ИСКРА-П, Рионел.

Для обеспечения короткозамедленного взрывания: РП-Д замедлением 20, 30, 45 м/сек, и поверхностные волноводы ИСКРА-П, Рионел (с замедлением 17, 25, 42, 67 мсек).

Для вторичного взрывания с помощью шпуров: Аммонит - 6ЖВ (d = 32 мм, m = 250 г) и Патронит - М (d = 32-36 мм).

Возможно использование и других видов ВМ, допущенных к постоянному применению Ростехнадзором РФ.

При взрывании легковзрываемых пород (алевролитов, аргиллитов составляющих 15-20% от общей вскрыши) допускается зарядка ВВ, применяемых в АО «Междуречье», в полиэтиленовый рукав диаметром 150-190 мм. При этом критический диаметр заряжаемых в полиэтиленовый рукав взрывчатых веществ должен быть не более чем диаметр применяемого полиэтиленового рукава.

Расчет параметров буровзрывных работ произведен, исходя из структурно-прочностных свойств вмещающих пород и с учетом требований, предъявляемых к горной массе при экскавации в соответствии с принятыми элементами системы разработки, выбранным удельным расходом ВВ, типу буровой техники и экскаватора на ПК по методике, разработанной специалистами кафедры ОРМПИ КузГТУ (г. Кемерово). Результаты расчета представлены в таблице 1.4.5.4. Взрывание скважин осуществляется с применением в качестве средств взрывания детонирующего шнура, пи-

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                          |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ |
|      |         |      |        |       |      |                          |

ротехнических реле типа РП-Д, а также неэлектрической системы инициирования ИСКРА-П, Рионел.

При принятой технологии отработки вскрышных пород предусматривается поперечная схема взрывания, которая обеспечивает минимальную ширину развала взорванной горной массы, короткозамедленными сериями из 5-х скважин, с интервалом замедления между сериями от 17 до 67 мсек, с применением в качестве средств взрывания детонирующего шнура, пиротехнических реле типа РП-Д, а также неэлектрической системы инициирования ИСКРА-П, Рионел и ее аналогов.

Также допускается применение других ВМ, допущенных Ростехнадзором к постоянному применению.

При составлении паспортов на ведение БВР на данном месторождении, в зависимости от фактического строения (состава) массива вскрышных пород и требуемого качества взорванной горной массы, проектом необходимо уточнять эти параметры (удельный расход ВВ, сетка скважин, ширина заходки (так как горные работы ведутся в специфических условиях на косогорах по выходам пластов).

Таблица 1.4.5.4 – Расчет параметров буровзрывных работ

| Наименование показателей              | Ед. изм.          | Показатели                     |         |         |
|---------------------------------------|-------------------|--------------------------------|---------|---------|
|                                       |                   | недобур                        | недобур | недобур |
| 1                                     | 2                 | 3                              | 4       | 5       |
| Марка бурового станка                 |                   | 3 СБШ-200-60 (DML-1200, D50KS) |         |         |
| Высота уступа                         | м                 | 10,0                           | 15,0    | до 5    |
| Диаметр скважинного заряда            | м                 | 0,215                          |         | 0,215   |
| Удельный расход ВВ                    | кг/м <sup>3</sup> | 1,0                            |         | 0,3     |
| Коэффициент крепости                  |                   | 11                             |         | 2       |
| Коэффициент разрыхления пород         |                   | 1,35                           |         | 1,08    |
| Коэффициент сближения зарядов         |                   | 1                              | 1       | 1,125   |
| Длина скважины                        | м.                | 9,29                           | 14,47   | 5       |
| Расстояние между скважинами в ряду    | м.                | 4                              | 5       | 9       |
| Расстояние между рядами скважин       | м.                | 4                              | 5       | 8       |
| Линия сопротивления по подошве        | м.                | 4                              | 5       | 8       |
| Количество рядов                      | шт.               | 13                             | 10      | 7       |
| Ширина заходки                        | м.                | до 57                          |         |         |
| Полная ширина развала горной массы    | м.                | 74                             | 84      | до 60   |
| Максимальная высота развала           | м.                | 11,5                           | 16,8    | 5       |
| Длина заряда                          | м.                | 5,01                           | 10,19   | 0,63    |
| Вес заряда в скважине                 | кг                | 162                            | 330     | 21      |
| Длина забойки                         | м.                | 4,3                            | 4,3     | 4,4     |
| Выход горной массы с 1п.м. скважины   | м <sup>3</sup>    | 17,5                           | 22,8    | 49,0    |
| Расход бурения на 1000 м <sup>3</sup> | п.м.              | 57,3                           | 43,9    | 20,4    |
| Диаметр среднего куска                | м                 | 0,72                           | 0,72    | 0,36    |
| Выход негабарита                      | %                 | 0,00                           |         |         |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ

Лист

24

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Учитывая горно-геологические условия проектируемого участка открытых работ, объемы буровзрывных работ, количество выемочного оборудования, принятый порядок отработки и схему вскрытия, настоящим проектом принят блочный порядок организации буровзрывных работ. Количество взрывных блоков принято по количеству экскаваторов на вскрышных работах ЭШ-11/70 – 1 шт.

Общий объем вскрышных пород, подлежащих рыхлению взрывом, на расчетный 2023-й год составляет 339,0 тыс.м<sup>3</sup> в год. Исходя из сложных климатических условий, а также сложившейся практики на угледобывающих предприятиях Кузбасса взрывные работы регулярно должны обеспечивать 15 суточную потребность участка во взорванной горной массе, усредненный объем одного массового взрыва составит 102.5 тыс. м<sup>3</sup>.

Для бесперебойной работы 1-го экскаватора-драглайна ЭШ-11/70 требуется объем взорванной горной массы в количестве 102 500 м<sup>3</sup>. Количество ВВ, необходимое для обеспечения экскаватора ЭШ-11/70 составит 102 500 кг.

Длина взрываемого блока над пластами определяется, исходя из необходимости обеспечения 15-ти суточного объема взорванной горной массы. Согласно таблицы 1.4.5.5 и таблицы календарного плана горных работ, годовой объем вскрыши на расчетный 2023 год, в целом по участку составит 475,6 тыс.м<sup>3</sup>.

Таблица 1.4.5.5 – Объемы буровзрывных работ

| Наименование показателей   | Показатели |        |
|--|------------|--------|
|  | Вскрыша    | Добыча |
| 1  | 2          | 3      |
| <i>Участок «Катылинский»</i>   |            |        |
| Годовой объем вскрышных пород (угля), тыс.м <sup>3</sup> (тыс.т)           | 475,6      | 300,0  |
| Годовой объем взрываваемой горной массы (угля), тыс.м <sup>3</sup> (тыс.т) | 339,0      | 300,0  |
| Удельный расход ВВ (в тротиловом эквиваленте), кг/м <sup>3</sup>           | 1,0        | 0,3    |
| Годовой расход ВВ (в тротиловом эквиваленте), т/год                        | 339,0      | 90,0   |
| Среднесуточный расход в тротиловом эквиваленте, т/сут.                     | 0,96       | 0,3    |
| Годовой расход ВВ (Эмульсолит А20), т/год                                  | 461,0      | 81,1   |
| Количество массовых взрывов в месяц  | 2          | 1      |
| Количество массовых взрывов в год  | 4          | 4      |

Заряжание скважин обуренного блока производится механизированным способом. Проектом приняты два типа зарядных машин: МЗ-ЗБ на базе автомобиля КраЗ-256Б1 - 1 шт. (для гранулированных взрывчатых веществ (ВВ)), а также ТСЗМ-11 – 1 шт., ЭСЗМ-12 – 1 шт. и МСЗ-В – 1 шт. - для эмульсионных ВВ. Возможно применение других зарядных машин в соответствии и на основании выпущенного Госгортехнадзором России «Перечня взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации». Заряжание, забойка скважин и монтаж взрывной сети в одном взрывном блоке будет производиться в дневное время (в первую смену) в течение одного дня.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

Для монтажа сети с короткозамедленным взрыванием применяют РП-Д с интервалом замедления 20 ÷ 45 мс, а также ИСКРА-П и Рионел с замедлением 17, 25, 42, 67 мс.

Буровзрывные работы на участке «Катылынский» выполняются собственными силами.

Доставка взрывчатых материалов осуществляется специальными автомобилями и смеси-тельно-зарядными машинами АО «Междуречье», соответствующих требованиям ЕХ III и МЕМУ, оборудованным по ДОПОГ в соответствии с «Правилами перевозки грузов автомобильным транспортом» и имеющими свидетельство о допущении к перевозке опасных грузов, выданных ГИБДД.

Взрывчатые вещества хранятся на Южном базисном складе ОАО «Взрывпром Юга Кузбасса» по Договору возмездного оказания услуг №156/13-431/13 от 18.12.2013г. (Том 5.7.4, Приложение 12).

ОАО «Взрывпром Юга Кузбасса» осуществляем свою деятельность на основании Лицензии №00-РВ-002742 от 11.05.2004г. (Том 5.7.4, Приложение 13). Согласно Лицензии №00-РВ-002742 от 11.05.2004г. ОАО «Взрывпром Юга Кузбасса» имеет право на оказание следующих видов работ (услуг):

- производство взрывчатых материалов промышленного назначения;
- хранение взрывчатых материалов промышленного назначения;
- применение взрывчатых материалов промышленного назначения;
- распространение взрывчатых материалов промышленного назначения.

На территории склада взрывчатых материалов располагается лаборатория склада ВМ и полигон для испытания и уничтожения ВМ. Получение ВМ осуществляется на Южном базисном складе ОАО «Взрывпром Юга Кузбасса».

Движение по дорогам общего пользования осуществляется по маршрутам перевозки опасных грузов, утвержденных руководителем организации и разрешений на перевозку опасных грузов, выданные УГАДН по Кемеровской области.

Для повышения устойчивости бортов проектируемого участка, при их выходе на проектный контур, проектом рекомендуется осуществлять контурное взрывание скважин, методом предварительного щелеобразования, когда по проектному контуру борта разреза бурится ряд сближенных скважин до почвы того пласта, над которым ведутся горные работы, которые заряжаются гирляндами рассредоточенных зарядов. Требуемый эффект контурного взрывания достигается следующим образом: при одновременном взрывании контурных скважин, расположенных довольно близко друг к другу, поле напряжений на линии, соединяющей скважинные заряды, оказывается выше, чем во всех других направлениях. А поскольку скорость роста трещин увеличивается с увеличением напряжения в массиве, то на линии, соединяющей соседние контурные заряды в первую очередь, образуется трещина. При этом происходит прорыв газов в атмосферу с резким снижени-

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

ем давления в зарядных камерах. Расстояние между оконтуривающими зарядами определяется отношением  $\sigma_{сж}/\sigma_p$ , которое изменяется в довольно узких пределах (10-30) для всех пород, и значением коэффициента Пуассона, диапазон колебаний которого тоже невелик и в среднем может быть принят равным 0,3.

Величину расстояния между скважинами контурного взрывания можно определить по формуле:

$$a=22 * d_3 * R_3 * R_y, \text{ м,}$$

где  $d_3$  – диаметр заряда, м;

$R_3$  – коэффициент зажима:  $R_3=1,0$  при числе рядов скважин менее 3;

$R_y$  – коэффициент геологических условий,  $R_y=1,15$ .

$$a=22 * 0,216 * 1,0 * 1,15=5,46\text{м.}$$

Контурные скважины пробуриваются до почвы пласта (такова длина скважин при контурном взрывании). Глубина забойки принимается 2-4 метра. Величина заряда в 1 погонном метре скважины принимается равной 0,4-0,6 кг для крепких пород.

Обуривание контурных скважин осуществляется станками шарошечного бурения ЗСБШ-200-60. Диаметр скважин составляет 215 мм. Станок устанавливается перпендикулярно линии простирания конечного контура разреза по поверхности.

Выход негабарита определяется, в основном, степенью трещиноватости массива или блочностью взрывааемых пород.

Вторичное дробление негабаритных кусков породы предусмотрено производить, в основном, механическим способом с применением «бутобоя». Допускается производить дробление негабаритных кусков породы шпуровыми и накладными зарядами. При дроблении шпуровыми зарядами бурят шпуры глубиной 0,3-0,5 толщины негабарита. Система инициирования зарядов аналогична применяемой при производстве массовых взрывов скважинными зарядами рыхления.

Безопасные расстояния по разлету осколков при дроблении негабаритных кусков породы определяются типовым проектом и конкретным проектом на массовый взрыв в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020г. №494. Если, при дроблении негабаритных кусков, в зону разлета осколков попадают промышленные здания или другие объекты, то дробление предусматривается осуществлять с помощью бутобоя.

В соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020г. №494, на разрезе необхо-

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                          |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ |
|      |         |      |        |       |      |                          |



где:  $\eta_3$  – коэффициент заполнения скважины ВВ, определяется по формуле:

$$\eta_3 = \frac{l_3}{L}$$

где:  $l_3$  – длина заряда в скважине, м.;

$L$  – глубина скважины, м.;

$f$  – коэффициент крепости пород по шкале профессора М.М. Протодьяконова;

$d$  – диаметр скважины, м.;

$\eta_{\text{заб}}$  – коэффициент заполнения скважины забойкой, равен отношению длины забойки к длине незаряженной части скважины (при полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины  $\eta_{\text{заб}} = 1$ , при взрывании без забойки  $\eta_{\text{заб}} = 0$ );

$a$  – расстояние между скважинами в ряду, м

При производстве взрывов на косогорах, а также в условиях превышения верхней отметки взрывающего участка над участками границы опасной зоны более чем на 30 м, размеры опасной зоны  $r_{\text{разл}}$  в направлении вниз по склону, должны быть увеличены и безопасные расстояния по разлету отдельных кусков породы в сторону уклона рассчитываются по формуле:

$$R_{\text{разл}} = r_{\text{разл}} \times k_p;$$

где:  $k_p$  – коэффициент, учитывающий особенности рельефа местности, определяется по формулам:

$$k_p = 1 + \text{tg}\beta$$

или, в тех случаях, когда вместо угла  $\beta$  известно превышение места взрыва над границей опасной зоны:

$$k_p = 0,5 \times \left( 1 + \sqrt{1 + \frac{4 \times H}{r_{\text{разл}}}} \right)$$

где:  $\beta$  – угол наклона косогора к горизонту, градус;

$H$  – превышение взрывающего участка над участком границы опасной зоны, м.

Превышение взрывающего участка над участком границы опасной зоны ( $H$ ) – принимаем в зависимости от места ведения работ максимально составит 35 м.

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                          |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                          | 29   |



$$r_{\text{разл}} = 1250 * 0,704 * \sqrt{\frac{11}{1+1} * \frac{0,215}{5}} = 428,0\text{м}$$

$$\eta_z = \frac{10,19}{14,47} = 0,704$$

$$k_p = 0,5 * \left( 1 + \sqrt{1 + \frac{4 * 35}{428,0}} \right) = 1,076$$

$$R_{\text{разл}} = 428,0 * 1,076 = 460,5\text{м}$$

Принимаем 500,0 метров.

Безопасное расстояние для людей по поражающему действию осколков и обломков взрываваемой породы на участке открытых горных работ необходимо определять для каждого массового взрыва в процессе составления паспорта буровзрывных работ с учётом физико-механических свойств взрывааемых пород в каждом конкретном блоке.

**2. Безопасные расстояния, обеспечивающие сохранность механизмов, зданий и сооружений:**

Согласно требованиям, Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020г. №494, безопасные расстояния, обеспечивающие сохранность механизмов, зданий и сооружений от повреждения их разлетающимися кусками породы, должны устанавливаться в проекте с учетом конкретных условий.

**3. Сейсмобезопасные расстояния до зданий и сооружений**

В условиях широкого применения короткозамедленного взрывания обеспечение сейсмической безопасности взрыва достигается соответствующим выбором допустимых для данных условий зарядов ВВ в замедляемых группах, в зависимости от их удаления от охраняемого объекта, или выполнением проверочного расчёта по определению безопасного, для данного взрыва, расстояния с последующим его сравнением и фактического удаления объекта от места взрыва. Это позволяет судить об опасности или безопасности намеченного взрыва.

В настоящем проекте для надземных зданий и сооружений, проведены расчёты по определению сейсмически безопасных расстояний от взрывов, в зависимости технологии отработки пород вскрыши.

В качестве исходных данных приняты параметры буровзрывных работ, рассчитанные в настоящем проекте.

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |
|               |              |              |

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

При одновременном взрывании N зарядов взрывчатых веществ общей массой Q со временем замедления между взрывами каждого заряда не менее 20 мс безопасное расстояние, определяется по формуле (8) раздела XII Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020г. №494:

$$r_c = ((K_r \times K_c \times \alpha) / N^{1/4}) \times Q^{1/3};$$

где  $r_c$  – безопасное расстояние, м;

$K_r$  – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (скальные породы, ненарушенные, неглубокий слой мягких грунтов на скальном основании – 12)

$K_c$ - коэффициент, зависящий от типа здания и характера застройки (одиночные здания и сооружения производственного назначения – 2);

$\alpha$  - коэффициент, зависящий от условий взрывания (камуфлетный взрыв и взрыв на рыхление – 1);

Q – общая масса зарядов в блоке, кг;

N – количество групп одновременно взрываваемых скважин в блоке (N=47)

$$r_c = ((12 \times 2 \times 1) / 63^{1/4}) \times 102500^{1/3} = 399,0 \text{ м. Принимается } 400 \text{ метров}$$

#### **4. Расстояния, безопасные по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения**

В соответствии с требованиями раздела XII Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020г. №494, безопасные расстояния по действию УВВ на здания и сооружения при одновременном взрывании скважинных зарядов рыхления определяются по формулам:

$$r_s = 63 \times \sqrt{Q_s} \times K_1 \times K_2 \times K_3, \text{ м.}$$

где:  $Q_s$  – эквивалентная масса заряда, кг.

$K_1$  – коэффициент, учитывающий крепость взрываемых пород;

$K_2$  – коэффициент, учитывающий интервал замедления;

$K_3$  – коэффициент, учитывающий температуру окружающего воздуха.

$$Q_s = 12 \times P \times d_c \times K_s \times N + Q_{\text{дд}}, \text{ кг.}$$

где: P – вместимость 1 погонного метра скважины, кг.

$K_s$  – коэффициент, учитывающий отношение длины забойки к диаметру скважины ( $K_s = 0.002$ ).

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |
|               |              |              |

$N$  – количество одновременно взрывающихся скважин ( $N=5$ );

$Q_{\text{од}}$  – масса заряда детонирующего шнура, кг.

$$Q_3 = 12 \times 33 \times 0,215 \times 0,002 \times 5 + 6,56 = 7,41 \text{ кг}$$

$$r_g = 63 \times \sqrt{7,41} \times 1,5 \times 1,5 \times 1,5 = 597, \text{ м}$$
 Принимаем 600 метров

**5. Расстояния, безопасные по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения, при взрыве машины с взрывчатыми материалами**

В соответствии с требованиями главы XII Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020г. №494 безопасное расстояние  $R_b$  по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности машины с взрывчатыми веществами с наибольшим количеством ВМ – 15000 кг для зданий и сооружений определяются по формуле:

$$R_{yves} = K_b \sqrt[3]{Q}, \text{ м}$$

где  $r_b$  – безопасное расстояние, м;

$Q$  – масса заряда взрывчатых веществ, кг;

$K_b$  – коэффициент пропорциональности, значение которого зависит от условий расположения и массы заряда, а также от степени допускаемых повреждений зданий и сооружений.

Данная формула применяется при допустимости третьей степени повреждений для наружных зарядов массой больше 10 тонн.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020г. №494 рекомендуют применять: третью степень повреждения при расчете безопасных расстояний для населенных пунктов, авто- и железнодорожных магистралей, крупных водных путей, заводов, складов ВМ и огнеопасных материалов и сооружений государственного значения:

Для населенных пунктов при третьей степени повреждений имеем:

$$R_{yves} = 30 \times \sqrt[3]{15000} = 773 \text{ принимаем } 800 \text{ м}$$

|               |              |              |        |       |      |  |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|--|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |  |
|               |              |              |        |       |      |  |
| Изм.          | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата |  |

### 1.4.6 Оборудование, машины и механизмы для вскрышных и добычных работ

Общий объем пород основной вскрыши в технических границах участка «Катылинский» составляет 740.0 тыс. м<sup>3</sup>. Проектом принимается производственная мощность 300 тыс. тонн угля в год, при этом годовой объем вскрыши (на расчетный 2023-й год) будет составлять 475,6 тыс.м<sup>3</sup>. Объемы вскрышных, добычных и буровых работ, а также расчет необходимого количества оборудования представлен в таблицах 1.4.6.1 и 1.4.6.2.

Инвентарный парк основного горного оборудования, необходимого для отработки годовых объемов вскрыши и добычи представлен в таблице 1.4.6.3.

Таблица 1.4.6.3 – Инвентарный парк основного горного оборудования

| № п/п | Наименование и тип приобретаемого оборудования            | Количество |
|-------|---|------------|
| 1     | 2   | 3          |
| 1     | Экскаватор-мехлопата ЭКГ-8УС                              | 1          |
| 2     | Экскаватор-драглайн ЭШ-11/70                              | 1          |
| 3     | Гидравлический экскаватор PC-3000 (PC-1250, Cat 5130 BME) | 1          |
| 4     | Буровой станок ЗСБШ-200-60 (DML-1200, D-50KS)             | 1          |
| 5     | Бульдозер рыхлитель D-9R (D 10T, Cat 834G, WD 600)        | 1          |

Расчет производительности принятого проектом добычного и вскрышного оборудования выполнен в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий угледобывающей промышленности» (1989г.), «Основными направлениями и нормами технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик» и «Положением о планово-предупредительном ремонте оборудования открытых горных работ на предприятиях угольной промышленности» (1990г.) и приведен в таблицах 1.4.6.4 и 1.4.6.5.

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

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

Таблица 1.4.6.1 - Объемы вскрышных, добычных и буровых работ на 2022 год

| Вид работ   | Тип оборудования        | Производительность оборудования, тыс.м <sup>3</sup> | Объем работ, тыс.м <sup>3</sup> /год (тыс.т./сут) | Рабочий парк | Списочный парк | Коэффициент спичности | К-т использования времени смены | Календарное время работы, часов в год | Машинное время работы, часов в год | Принято по расстановке |
|---|-------------------------|---|---|--------------|----------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| 1   | 2                       | 3   | 4   | 5            | 6              | 7                     | 8                               | 9                                     | 10                                 | 11                     |
| <b>Вскрышные работы (264,4 тыс.м<sup>3</sup>)</b> |                         |   |   |              |                |                       |                                 |                                       |                                    |                        |
| Рыхлые отложения (93,4 т.м <sup>3</sup> )         | ЭКГ-8УС                 | 2400  | 93,4  | 0,03         | 0,04           | 1,13                  | 0,89                            | 292                                   | 260                                | 1                      |
| Коренные породы (171.0 тыс.м <sup>3</sup> )       | ЭШ 11/70 (экскавация)   | 1800  | 171   | 0,08         | 0,10           | 1,2                   | 0,9                             | 671                                   | 604                                | 1                      |
|   | ЭШ 11/70 (п/экскавация) | 2000  | 77  | 0,03         | 0,04           | 1,2                   | 0,9                             | 272                                   | 244                                |                        |
| Прочие работы (15.0 тыс.м <sup>3</sup> )          | РС-3000 (CAT 5130В)     | 2800  | 15  | 0,00         | 0,01           | 1,17                  | 0,86                            | 39                                    | 33                                 | -                      |
| Буровые работы                                    | ЗСБШ-200.60 (DML-1200)  | 2700  | 171   | 0,05         | 0,06           | 1,18                  | 0,84                            | 455                                   | 382                                | 1                      |
| Бульдозерные работы                               | D9R (D 10 T)            |   |   | 0,15         | 0,23           | 1,5                   | 0,66                            | 1273                                  | 840                                | 1                      |
| <b>Добычные работы (112,1 тыс.т)</b>              |                         |   |   |              |                |                       |                                 |                                       |                                    |                        |
| Экскавация, 112,1 тыс.т                           | РС-3000 (CAT 5130В)     | 13,9  | 0,32  | 0,02         | 0,02           | 1,18                  | 0,84                            | 164                                   | 138                                | 1                      |
| Буровые работы                                    | ЗСБШ-200.60 (DML-1200)  | 2000  | 112,1   | 0,05         | 0,06           | 1,19                  | 0,85                            | 399                                   | 339                                | -                      |
| Бульдозерные работы                               | D9R (D 10 T)            |   |   | 0,02         | 0,03           | 1,5                   | 0,66                            | 164                                   | 108                                | -                      |

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

|      |            |      |        |       |      |
|------|------------|------|--------|-------|------|
|      |            |      |        |       |      |
| Изм. | Количество | Лист | № док. | Подп. | Дата |

ТП 029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ

Лист

34

Таблица 1.4.6.2 - Объемы вскрышных, добычных и буровых работ на расчетный 2023 год

| Вид работ   | Тип оборудования        | Производительность оборудования, тыс.м <sup>3</sup> | Объем работ, тыс.м <sup>3</sup> /год (тыс.т./год) | Рабочий парк | Списочный парк | Коэффициент списочности | К-т использования времени смены | Календарное время работы, часов в год | Машинное время работы, часов в год | Принято по расстановке |
|---|-------------------------|---|---|--------------|----------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| 1   | 2                       | 3   | 4   | 5            | 6              | 7                       | 8                               | 9                                     | 10                                 | 11                     |
| <b>Вскрышные работы (475,6 тыс.м<sup>3</sup>)</b> |                         |   |   |              |                |                         |                                 |                                       |                                    |                        |
| Рыхлые отложения (136.6 т.м <sup>3</sup> )        | ЭКГ-8УС                 | 2400  | 136,6   | 0,05         | 0,06           | 1,13                    | 0,89                            | 427                                   | 380                                | 1                      |
| Коренные породы (339.0 тыс.м <sup>3</sup> )       | ЭШ 11/70 (экскавация)   | 1800  | 339   | 0,16         | 0,19           | 1,2                     | 0,9                             | 1330                                  | 1197                               | 1                      |
|   | ЭШ 11/70 (п/экскавация) | 2000  | 153   | 0,06         | 0,08           | 1,2                     | 0,9                             | 539                                   | 485                                |                        |
| Навалы прошлых лет (93.0 тыс.м <sup>3</sup> )     | ЭШ 11/70 (экскавация)   | 2000  | 93  | 0,04         | 0,05           | 1,2                     | 0,9                             | 328                                   | 295                                |                        |
| Прочие работы (100.0 тыс.м <sup>3</sup> )         | РС-3000 (CAT 5130В)     | 2800  | 100   | 0,03         | 0,04           | 1,17                    | 0,86                            | 259                                   | 222                                | -                      |
| Буровые работы                                    | ЗСБШ-200.60 (DML-1200)  | 2700  | 339   | 0,11         | 0,13           | 1,18                    | 0,84                            | 901                                   | 757                                | 1                      |
| Бульдозерные работы                               | D9R (D 10 T)            |   |   | 0,34         | 0,51           | 1,5                     | 0,66                            | 2882                                  | 1902                               | 1                      |
| <b>Добычные работы (300 тыс.т.)</b>               |                         |   |   |              |                |                         |                                 |                                       |                                    |                        |
| Экскавация, 300 тыс.т.                            | РС-3000 (CAT 5130В)     | 13,9  | 0,85  | 0,05         | 0,06           | 1,18                    | 0,84                            | 439                                   | 369                                | 1                      |
| Буровые работы                                    | ЗСБШ-200.60 (DML-1200)  | 2000  | 300   | 0,13         | 0,15           | 1,19                    | 0,85                            | 1068                                  | 908                                | -                      |
| Бульдозерные работы                               | D9R (D 10 T)            |   |   | 0,05         | 0,08           | 1,5                     | 0,66                            | 439                                   | 290                                | -                      |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|      |            |      |        |       |      |
|------|------------|------|--------|-------|------|
|      |            |      |        |       |      |
| Изм. | Количество | Лист | № док. | Подп. | Дата |

ТП 029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ

Лист

35

Таблица 1.4.6.4 – Расчет производительности принятого проектом добычного и вскрышного оборудования

| Наименование                                | Ед.изм. | Производительность экскаватора |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|---|---------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   |         | PC 3000                        | PC 3000     | PC 3000     | CAT 5130    | CAT 5130    | CAT 5130    | PC-1250     | PC-1250     | PC-1250     | ЭКГ-8УС     | ЭКГ-8УС     | ЭКГ-8УС     |
| 1   | 2       | 3                              | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          | 12          | 13          | 14          |
| Вид работ                                   | -       | вскрыша                        | вскрыша     | добыча      | вскрыша     | вскрыша     | добыча      | вскрыша     | вскрыша     | добыча      | вскрыша     | вскрыша     | вскрыша     |
| Категория пород по трудности экскавации     | -       | 4                              | 4           | 2           | 4           | 4           | 2           | 4           | 4           | 2           | 4           | 4           | 2           |
| Емкость ковша экскаватора                   | м³.     | 13,0                           | 13,0        | 13,0        | 8           | 8           | 8           | 7           | 7           | 7           | 8           | 8           | 8           |
| Марка автосамосвала                         | -       | БелАЗ-75131                    | БелАЗ-75306 | БелАЗ-75131 | БелАЗ-75131 | БелАЗ-75306 | БелАЗ-75131 | БелАЗ-75131 | БелАЗ-75131 | БелАЗ-75131 | БелАЗ-75131 | БелАЗ-75306 | БелАЗ-75131 |
| Грузоподъемность автосамосвала              | т.      | 130,0                          | 220,0       | 130,0       | 130         | 220,0       | 130         | 130         | 220         | 130         | 130         | 220         | 130         |
| Геометрическая емкость кузова (с шапкой)    | м³.     | 71,2                           | 141,0       | 71,2        | 71,2        | 141,0       | 71,2        | 71,2        | 141,0       | 71,2        | 71,2        | 141,0       | 71,2        |
| Емкость ковша экскаватора в целике          | м³.     | 7,80                           | 7,80        | 10,92       | 4,80        | 4,80        | 6,72        | 4,20        | 4,20        | 5,88        | 4,80        | 4,80        | 6,72        |
| Емкость кузова автосамосвала в целике       | м³.     | 47,47                          | 85,27       | 56,96       | 47,47       | 85,27       | 56,96       | 47,47       | 88,00       | 56,96       | 47,47       | 85,27       | 56,96       |
| Объемный вес пород                          | т/м³.   | 2,58                           | 2,58        | 1,48        | 2,58        | 2,58        | 1,48        | 2,50        | 2,50        | 1,48        | 2,58        | 2,58        | 1,90        |
| Коэффициент разрыхления пород               | -       | 1,50                           | 1,50        | 1,25        | 1,50        | 1,50        | 1,25        | 1,50        | 1,50        | 1,25        | 1,50        | 1,50        | 1,25        |
| Коэффициент наполнения ковша экскаватора    | -       | 0,90                           | 0,90        | 1,05        | 0,90        | 0,90        | 1,05        | 0,90        | 0,90        | 1,05        | 0,90        | 0,90        | 1,05        |
| Коэффициент использования ковша экскаватора | -       | 0,60                           | 0,60        | 0,84        | 0,60        | 0,60        | 0,84        | 0,60        | 0,60        | 0,84        | 0,60        | 0,60        | 0,84        |
| Оперативное время на цикл экскавации:       |         |                                |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| -основное                                   | с.      | 32,5                           | 32,5        | 31,5        | 31,0        | 31,0        | 29,4        | 25,5        | 25,5        | 25,0        | 37,9        | 37,9        | 29,6        |
| -вспомогательное                            | с.      | 2,6                            | 2,6         | 2,8         | 2,6         | 2,6         | 2,8         | 2,6         | 2,6         | 2,8         | 3,0         | 3,0         | 3,3         |
| -оперативное                                | с.      | 35,1                           | 35,1        | 34,3        | 33,6        | 33,6        | 32,2        | 28,1        | 28,1        | 27,8        | 40,9        | 40,9        | 32,9        |
| -оперативное с учетом климатического коэфф, | с.      | 36,9                           | 36,9        | 36,1        | 35,4        | 35,4        | 33,9        | 29,6        | 29,6        | 29,3        | 43,1        | 43,1        | 34,6        |
| Количество циклов экскаватора при погрузке  | шт.     | 6                              | 11          | 6           | 10          | 18          | 9           | 12          | 21          | 10          | 10          | 18          | 9           |
| Время погрузки транспортной единицы         | мин.    | 3,69                           | 6,77        | 3,61        | 5,89        | 10,61       | 5,08        | 5,92        | 10,35       | 4,88        | 7,18        | 12,92       | 5,19        |
| Обмен транспорта у экскаватора              | мин.    | 1,2                            | 1,2         | 1,2         | 1,2         | 1,2         | 1,2         | 1,2         | 1,2         | 1,2         | 1,2         | 1,2         | 1,2         |
| Коэффициенты, учитывающие:                  |         |                                |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| -климатические условия                      | -       | 0,95                           | 0,95        | 0,95        | 0,95        | 0,95        | 0,95        | 0,95        | 0,95        | 0,95        | 0,95        | 0,95        | 0,95        |
| -надежность работы оборудования             | -       | 0,96                           | 0,96        | 0,96        | 0,96        | 0,96        | 0,96        | 0,96        | 0,96        | 0,96        | 0,96        | 0,96        | 0,96        |
| -высоту обрабатываемого уступа              | -       | 1,00                           | 1,00        | 0,90        | 1,00        | 1,00        | 0,90        | 1,00        | 1,00        | 0,90        | 1,00        | 1,00        | 1,00        |
| -разработку налипающих пород                | -       | 1,00                           | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 0,90        |
| -селективную выемку, наличие негабаритов    | -       | 0,93                           | 0,93        | 0,82        | 0,93        | 0,93        | 0,92        | 0,93        | 0,93        | 0,82        | 0,93        | 0,93        | 1,00        |
| -перезакавку горной массы                   | -       | 1,00                           | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        |

ТП 029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ

Лист

36

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Колуч Лист № док Подп. Дата

| Наименование                              | Ед.изм.                 | Производительность экскаватора |         |         |          |          |          |         |         |         |         |         |         |
|---|-------------------------|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|   |                         | РС 3000                        | РС 3000 | РС 3000 | САТ 5130 | САТ 5130 | САТ 5130 | РС-1250 | РС-1250 | РС-1250 | ЭКГ-8УС | ЭКГ-8УС | ЭКГ-8УС |
| 1   | 2                       | 3                              | 4       | 5       | 6        | 7        | 8        | 9       | 10      | 11      | 12      | 13      | 14      |
| -взрывные работы                          | -                       | 0,97                           | 0,97    | 0,97    | 0,97     | 0,97     | 0,97     | 0,97    | 0,97    | 0,97    | 0,97    | 0,97    | 0,97    |
| -орошение забоя                           | -                       | 0,92                           | 0,92    | 0,92    | 0,92     | 0,92     | 0,92     | 0,92    | 0,92    | 0,92    | 0,92    | 0,92    | 0,92    |
| -работу с углом поворота свыше 140 град   | -                       | 1,00                           | 1,00    | 1,00    | 1,00     | 1,00     | 1,00     | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 0,90    |
| -работу на неустойчивой почве             | -                       | 0,94                           | 0,94    | 0,94    | 0,94     | 0,94     | 0,94     | 0,94    | 0,94    | 0,94    | 0,94    | 0,94    | 0,94    |
| Рабочее время смены:                      |                         |                                |         |         |          |          |          |         |         |         |         |         |         |
| -продолжительность смены                  | мин.                    | 720                            | 720     | 720     | 720      | 720      | 720      | 720     | 720     | 720     | 720     | 720     | 720     |
| -подготовительно-заключительные операции  | мин.                    | 31                             | 31      | 31      | 31       | 31       | 31       | 31      | 31      | 31      | 31      | 31      | 31      |
| -подчистка подъезда к экскаватору         | мин.                    | 10                             | 10      | 10      | 10       | 10       | 10       | 10      | 10      | 10      | 10      | 10      | 10      |
| -отдых                                    | мин.                    | -                              | -       | -       |          |          |          | -       | -       | -       | -       | -       | -       |
| -время на личные надобности               | мин.                    | 10                             | 10      | 10      | 10       | 10       | 10       | 10      | 10      | 10      | 10      | 10      | 10      |
| -время чистой работы экскаватора          | мин.                    | 669                            | 669     | 669     | 669      | 669      | 669      | 669     | 669     | 669     | 669     | 669     | 669     |
| Количество смен работы в сутках           | шт.                     | 2                              | 2       | 2       | 2        | 2        | 2        | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       |
| Количество погружаемых тр.единиц за смену | шт.                     | 136,7                          | 83,9    | 139,1   | 94,3     | 56,6     | 106,5    | 94,0    | 57,9    | 110,1   | 79,9    | 47,4    | 104,6   |
| Количество суток в году:                  |                         |                                |         |         |          |          |          |         |         |         |         |         |         |
| -работы разреза                           | сут.                    | 353                            | 353     | 353     | 353      | 353      | 353      | 353     | 353     | 353     | 353     | 353     | 353     |
| -простоев экскаватора в ремонтах          | сут.                    | 39                             | 39      | 30      | 39       | 39       | 30       | 29      | 29      | 22      | 39      | 39      | 30      |
| -простоев по метеоусловиям                | сут.                    | 7                              | 7       | 7       | 7        | 7        | 7        | 7       | 7       | 7       | 7       | 7       | 7       |
| -перегонов экскаватора                    | сут.                    | 10                             | 10      | 10      | 10       | 10       | 10       | 10      | 10      | 10      | 10      | 10      | 10      |
| -чистой работы экскаватора                | сут.                    | 297                            | 297     | 306     | 297      | 297      | 306      | 307     | 309     | 316     | 297     | 297     | 306     |
| Количество часов работы экскаватора в год | ч.                      | 6612                           | 6612    | 6820    | 6612     | 6612     | 6820     | 6,842   | 6,842   | 7,004   | 6,612   | 6,612   | 6,820   |
| Межремонтный срок капитального ремонта    | маш.-ч.                 | 36000                          | 36000   | 36000   | 36000    | 36000    | 36000    | 36000   | 36000   | 36000   | 36000   | 36000   | 36000   |
| Коэффициент, учитывающий крепость пород   | -                       | 0,80                           | 0,80    | 1,20    | 0,80     | 0,80     | 1,20     | 0,80    | 0,80    | 1,20    | 0,80    | 0,80    | 1,20    |
| Коэффициент использования времени смены   | -                       | 0,93                           | 0,93    | 0,93    | 0,93     | 0,93     | 0,93     | 0,93    | 0,93    | 0,93    | 0,93    | 0,93    | 0,93    |
| Производительность экскаватора:           |                         |                                |         |         |          |          |          |         |         |         |         |         |         |
| -часовая                                  | м <sup>3</sup> .(т.)    | 706,8                          | 706,8   | 1189,2  | 454,4    | 454,4    | 874,6    | 475,4   | 475,4   | 790,1   | 373,3   | 373,3   | 565,8   |
| -сменная                                  | м <sup>3</sup> .(т.)    | 4858,8                         | 5358,1  | 6967,6  | 3352,1   | 3617,4   | 5984,1   | 3342,2  | 3816,5  | 5515,3  | 2839,5  | 3026,7  | 3887,0  |
| -суточная                                 | м <sup>3</sup> .(т.)    | 9717,6                         | 10716,2 | 13935,1 | 6704,2   | 7234,9   | 11968,1  | 6684,4  | 7633,1  | 11030,6 | 5679,1  | 6053,3  | 7774,0  |
| -годовая                                  | тыс.м <sup>3</sup> .(т) | 2881,5                         | 3177,6  | 4261,7  | 1988,0   | 2145,3   | 3660,2   | 2050,9  | 2341,9  | 3464,5  | 1684,0  | 1795,0  | 2377,5  |
| Принятая в проекте                        | тыс.м <sup>3</sup> .(т) | 2800                           | 3100    | 4250    | 1950     | 2100     | 3600     | 2000,0  | 2300,0  | 3500,0  | 1700,0  | 1800,0  | 2400,0  |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|      |            |      |        |       |      |
|------|------------|------|--------|-------|------|
|      |            |      |        |       |      |
| Изм. | Количество | Лист | № док. | Подп. | Дата |

ТП 029/54-П/21-ПС-ИОС7.2.ТЧ

Лист

37



Таблица 1.4.6.5 – Расчет производительности принятого проектом оборудования

| Наименование                                | Ед.изм.            | Марка экскаватора |                 |
|---|--------------------|-------------------|-----------------|
|   |                    | ЭШ 11/70          | ЭШ 11/70        |
| 1   | 2                  | 3                 | 4               |
| Вид работ                                   | -                  | экскавация        | перезэкскавация |
| Категория пород по трудности экскавации     | -                  | 4                 | 4               |
| Глубина черпания                            | м.                 | 35,0              | 35,0            |
| Емкость ковша экскаватора                   | м <sup>3</sup> .   | 11                | 11              |
| Емкость ковша экскаватора в целике          | м <sup>3</sup> .   | 6,23              | 6,23            |
| Объемный вес пород                          | т/м <sup>3</sup> . | 2,58              | 2,58            |
| Коэффициент разрыхления пород               | -                  | 1,50              | 1,50            |
| Коэффициент наполнения ковша экскаватора    | -                  | 0,85              | 0,85            |
| Коэффициент использования ковша экскаватора | -                  | 0,57              | 0,57            |
| Оперативное время на цикл экскавации:       |                    |                   |                 |
| -основное                                   | с.                 | 50,5              | 50,5            |
| -вспомогательное                            | с.                 | 3,5               | 3,5             |
| -оперативное                                | с.                 | 54,0              | 54,0            |
| -оперативное с учетом климатического коэфф, | с.                 | 56,8              | 56,8            |
| Коэффициенты, учитывающие:                  |                    |                   |                 |
| -климатические условия                      | -                  | 0,95              | 0,95            |
| -надежность работы оборудования             | -                  | 0,96              | 0,96            |
| -высоту обрабатываемого уступа              | -                  | 1,00              | 1,00            |
| -разработку налипающих пород                | -                  | 1,00              | 1,00            |
| -селективную выемку, наличие негабаритов    | -                  | 1,00              | 1,00            |
| -взрывные работы                            | -                  | 0,97              | 0,97            |
| -орошение забоя                             | -                  | 0,92              | 0,92            |
| -работу с углом поворота свыше 140 град     | -                  | 1,00              | 1,00            |
| -работу на неустойчивой почве               | -                  | 0,94              | 0,94            |
| Рабочее время смены:                        |                    |                   |                 |
| -продолжительность смены                    | мин.               | 720,0             | 720,0           |
| -подготовительно-заключительные операции    | мин.               | 30,0              | 30,0            |
| -подчистка подъезда к экскаватору           | мин.               | 10,0              | 10,0            |
| -отдых                                      | мин.               | 25,0              | 25,0            |
| -время на личные надобности                 | мин.               | 10,0              | 10,0            |
| -время чистой работы экскаватора            | мин.               | 645               | 645             |
| Количество смен работы в сутках             | шт.                | 2                 | 2               |
| Количество суток в году:                    |                    |                   |                 |
| -работы разреза                             | сут.               | 353               | 353             |
| -простоев экскаватора в ремонтах            | сут.               | 48                | 48              |
| -простоев по метеоусловиям                  | сут.               | 7                 | 7               |
| -перегонов экскаватора                      | сут.               | 5                 | 5               |
| -чистой работы экскаватора                  | сут.               | 293               | 293             |
| Количество часов работы экскаватора в год   | ч.                 | 6 299             | 6 299           |
| Межремонтный срок капитального ремонта      | маш.-ч.            | 36000             | 36000           |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ

Лист

38

| Наименование                            | Ед.изм.            | Марка экскаватора |          |
|---|--------------------|-------------------|----------|
|   |                    | ЭШ 11/70          | ЭШ 11/70 |
| 1                                       | 2                  | 3                 | 4        |
| Продолжительность ремонтов:             |                    |                   |          |
| -капитального                           | сут.               | 62                | 62       |
| -среднего                               | сут.               | 35                | 35       |
| -текущего                               | сут.               | 26                | 26       |
| -месячного                              | сут.               | 3                 | 3        |
| -сезонного осмотра                      | сут.               | 3                 | 3        |
| Коэффициент, учитывающий крепость пород | -                  | 0,80              | 0,80     |
| Коэффициент использования времени смены | -                  | 0,90              | 0,90     |
| Период межкапитального ремонтного цикла | лет.               | 4,6               | 4,6      |
| Ремонтные дни межкапитального периода   | сут.               | 205,1             | 205,1    |
| Производительность экскаватора:         |                    |                   |          |
| -часовая                                | м <sup>3</sup>     | 394,8             | 434,3    |
| -сменная                                | м <sup>3</sup>     | 3417,6            | 3759,3   |
| -суточная                               | м <sup>3</sup>     | 6835,2            | 7518,7   |
| -годовая                                | тыс.м <sup>3</sup> | 2002,5            | 2202,8   |
| Принятая в проекте                      | тыс.м <sup>3</sup> | 1800,0            | 2000,0   |

#### 1.4.7 Календарный план разработки разреза

Объем промышленных запасов, подлежащих отработке в соответствии с техническим заданием на площади участка, соответствующий экономически обоснованному и принятому в настоящем проекте способу отработки угольных пластов, составляет 412,1 тыс.тонн угля. Срок службы проектируемого участка – 2 года. Производственная мощность участка определена проектом на уровне 300 тыс. тонн угля в год, освоение которой на участке предусмотрено в 2023-й год эксплуатации. Годовой объем вскрышных пород, подлежащих экскавации и транспортированию на 2023-й расчетный год эксплуатации, составил 475,6 тыс.м<sup>3</sup>.

Горные работы по отработке части бывшего целика под водоохранную зону реки Казас в связи с изменением водного кодекса, предполагается начинать в районе выходов угольных пластов под четвертичные отложения, одновременно с северо-западной и юго-восточной части.

Отработка вскрышных пород осуществляется:

- рыхлых отложений – экскаватором-мехлопатой ЭКГ-8УС;
- коренных пород – экскаватором-драглайном ЭШ-11/70.

Добычные работы осуществляются гидравлическим экскаватором РС-3000 (РС-1250, Cat 5130 ВМЕ). Погрузка вскрышных пород осуществляется в автосамосвалы БелАЗ-75131 и БелАЗ-75306 грузоподъемностью 130 и 220т соответственно. Экскавируемые породы вывозятся и

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Изн. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                           | 39   |

укладываются в выработанном пространстве участка поверх отвалов бестранспортной системы разработки.

Кроме расчетных объемов вскрышных и добычных работ, приведенных в календарном плане (таблица 1.4.7.1), проектом учтены прочие работы в объеме 100 тыс.м<sup>3</sup> (на расчетный год). К прочим работам относятся: устройство временных автодорог на рабочих горизонтах; устройство заездов с почвы угольного пласта на кровлю; уборка навалов; уборка льда и снега. Выполнение этих работ предусматривается имеющимся на разрезе горнотранспортным оборудованием.

Календарный план горных работ составлен по годам на 2 года эксплуатации участка и представлен в таблице 1.4.7.1.

Таблица 1.4.7.1 – Календарный план горных работ

| Наименование                   | Ед. изм.                 | Годы эксплуатации |              | Всего        |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------|--------------|
|                                |                          | 2022              | 2023         |              |
| <b>Добыча, всего</b>           | <b>тыс.т.</b>            | <b>112,1</b>      | <b>300,0</b> | <b>412,1</b> |
| Пласт XXXIV-XXXIVa             | -//-                     | 45,0              | 129,3        | 174,3        |
| OK                             | -//-                     | 3,3               | 7,6          | 10,9         |
| T                              | -//-                     | 41,7              | 121,7        | 163,4        |
| Пласт XXXV                     | -//-                     | 67,1              | 170,7        | 237,8        |
| OK                             | -//-                     | 1,1               | 4,3          | 5,4          |
| T                              | -//-                     | 66,0              | 166,4        | 232,4        |
| <b>Вскрыша, всего</b>          | <b>тыс.м<sup>3</sup></b> | <b>264,4</b>      | <b>475,6</b> | <b>740,0</b> |
| <i>в т.ч. рыхлые отложения</i> | -//-                     | 93,4              | 136,6        | 230,0        |
| <i>коренные породы</i>         | -//-                     | 171,0             | 339,0        | 510,0        |
| <b>Коэф.вскрыши</b>            | <b>м<sup>3</sup>/т</b>   | <b>2,36</b>       | <b>1,59</b>  | <b>1,80</b>  |
| <b>Навалы прошлых лет</b>      | <b>тыс.м<sup>3</sup></b> | <b>0,0</b>        | <b>93,0</b>  | <b>93,0</b>  |
| Прочие работы                  | -//-                     | 15                | 100          | 115          |

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                           | 40   |

## 1.5 Отвальное хозяйство

### 1.5.1 Общая характеристика отвальных работ

Выбор площадки под размещение отвальных горных пород проводился с учетом требований к минимизации расстояний транспортирования и нарушенных площадей. Учитывая горно-геологические условия, оптимальным вариантом стало использование выработанного пространства для размещения вскрыши, позволяющего 100% горной массы разместить во внутреннем отвале. Предусматривается продолжить отсыпку действующего отвала «Катылинский» без увеличения высоты.

Насыпи проектируются на прочном основании, представленном породами почвы пласта (аргиллиты) и отвальными породами ранее отсыпанных отвальных ярусов. Основная площадь отсыпки расположена по оси синклинали (пологое и субгоризонтальное основание), но для формирования проезда предусмотрена насыпь в юго-восточной части, где крыло синклинали имеет угол падения  $6^\circ$ .

Основная часть вскрышных пород (100% коренных пород, 510 тыс. м<sup>3</sup>) располагается в бестранспортном отвале, сформированном экскаватором-драглайном ЭШ-11/70. Максимальная отметка по гребню отвала +260,0 м.

Рыхлые отложения вывозятся автотранспортном с применением большегрузных автосамосвалов грузоподъемностью 130 т (БелАЗ-75130) и 220 т (БелАЗ-75306). Отвалообразование производится тяжелыми бульдозерами (D9R).

Размещение рыхлых отложений, в первую очередь, осуществляется в «межгребневое» пространство бестранспортных отвалов и далее до гор.+255 (при отработке северо-западной части участка) и гор.+260/+255 (при отработке юго-восточной части участка). Размещение рыхлых отложений предусмотрено на верхних ярусах, чтобы исключить влияние на устойчивость объекта.

Внутренний транспортный отвал формируется одним ярусом, общая высота не превышает 30 м. Объем дополнительно размещаемой горной массы составляет 740 тыс. м<sup>3</sup>, из них рыхлые отложения составят 230 тыс. м<sup>3</sup> или 31%. Кроме того, потребуется дополнительная переэкскавация навалов прошлых лет в объеме 93.0 тыс. м<sup>3</sup>.

### 1.5.2 Параметры проектируемого отвала

На проектируемом отвале выделено два яруса: гор.+255 и гор.+260. Угол откоса каждого яруса составляет  $36^\circ$ , ширина полки более 25 м, результирующий угол –  $11^\circ$ . Сводные параметры проектируемого отвала приведены в таблице 1.5.2.1.

|               |              |              |        |       |      |                           |      |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                           | Лист |
|               |              |              |        |       |      |                           |      |
| Изм.          | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ |      |

Таблица 1.5.2.1 – Сводные параметры проектируемых отвалов

| Наименование          | Объем вскрышных пород, размещаемых в отвалах, тыс.м <sup>3</sup> | Площадь основания, га | Высота | Минимальная/максимальная отметки | Резльтирующий угол откоса |
|-----------------------|--|-----------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|
| 1                     | 2  | 3                     | 4      | 5                                | 6                         |
| <b>Всего</b>          | <b>833</b>   | <b>22,6</b>           |        |                                  |                           |
| В том числе           |  |                       |        |                                  |                           |
| Бестранспортный отвал | 603 (в т.ч. навалы прошлых лет 93)                               | 6,3                   | До 30  | +245/+260                        | 37                        |
| Внутренний отвал      | 230  | 16,3                  |        | +230/+260                        | 36                        |
| Из них гор. +255      | 70   | 1                     | 25     |                                  | 36                        |
| гор. +260             | 160  | 4.1                   | 20     |                                  | 36                        |

На отвале предусматривается устройство автодорог. Ширина транспортных берм на отвалах составляет 44 м, расчет параметров транспортной бермы приведен в таблице 1.5.2.2.

Таблица 1.5.2.2 – Расчет параметров транспортных берм на отвалах

| Наименование параметра   | Значение |
|--|----------|
| 1  | 2        |
| Высота яруса, м  | 15-25    |
| Число полос движения, шт   | 2        |
| Ширина проезжей части, м   | 24       |
| Ширина обочины (2 шт), м   | 2,5      |
| Ширина кювета (со стороны вышележащего яруса/со стороны откоса) по верху (не менее), м | 2.4/1.2  |
| Глубина кювета (со стороны вышележащего яруса/со стороны откоса), м                    | 0.6/0.3  |
| Ширина заградительного вала, м   | 2.7      |
| Высота заградительного вала (не менее), м  | 1        |
| Ширина предохранительного вала, м  | 4,8      |
| Высота предохранительного вала (не менее), м   | 1,8      |
| Ширина бермы улавливания (не менее), м   | 2        |
| Ширина призмы обрушения, м   | 6        |
| Ширина транспортной бермы, м   | 44       |

### 1.5.3 Устойчивость отвалов

Скальная порода формирует отвал на 76%, рыхлые отложения размещаются на верхних горизонтах. Прочностные свойства пород и контактов, принятых к расчету согласно заключению приведены в таблице 1.5.3.1.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Таблица 1.5.3.1 – Прочностные свойства пород и контактов

| Литотип пород  | Объемный вес, т/м <sup>3</sup> | *Угол внутреннего трения, градус | Сцепление пород в массиве, т/м <sup>2</sup> | Угол внутреннего трения при $\eta=1,2$ , градус | Сцепление пород при $\eta=1,2$ , т/м <sup>2</sup> |
|--|--------------------------------|----------------------------------|---|---|---|
| 1  | 2                              | 3                                | 4   | 5   | 6   |
| <b>Отвальные породы</b>  |                                |                                  |   |   |   |
|  | 1,86                           | 30                               | 1,68  | 25,0  | 1,4   |
| <b>Свойства пород основания отвала</b>   |                                |                                  |   |   |   |
| Прочное основание, представленное отвальными породами ниже-лежащего отвального яруса |                                |                                  |   |   |   |
| Отвальные породы прошлых лет   | 1,86                           | 34                               | 1,68  | 29,3  | 1,4   |
| Почва пласта(аргиллиты)  | 2,40                           | 37                               | 22,6  | 32,1  | 18,8  |

В заключении ООО «СИГИ» №25 от 25.06.2020 г дано геомеханическое обоснование параметров устойчивости откосов внутренних отвалов. Результаты параметров устойчивости откосов внутренних отвалов сведены в таблице 1.5.3.2.

Таблица 1.5.3.2– Параметры устойчивости откосов отвалов

| Высота элемента откоса отвала, м | Угол наклона основания отвала, согласно с направлением развития отвальных работ, градус |    |    |    |    |
|----------------------------------|---|----|----|----|----|
|                                  | 0-3   | 5  | 10 | 14 | 20 |
| 1                                | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 10                               | 37  | 37 | 37 | 37 | 37 |
| 20                               | 37  | 37 | 37 | 35 | 34 |
| 30                               | 37  | 36 | 35 | 33 | 31 |
| 40                               | 36  | 35 | 33 | 29 | 27 |
| 50                               | 35  | 33 | 31 | 27 | 25 |
| 60                               | 34  | 32 | 30 | 26 | 24 |
| 70                               | 33  | 31 | 29 | 25 | 23 |

Примечание: 1) формирование внутреннего отвала при наклоне основания более 10° без выполнения инженерно-технической подготовки не рекомендуется;

отвальная смесь соответствует влажности до 17%;

в расчетах приняты свойства отвальной смеси и пород основания отвалов с учетом коэффициента запаса устойчивости 1,2.

#### 1.5.4 Механизация отвальных работ

На проектируемом отвале предусмотрена работа большегрузных автосамосвалов БелАЗ-75130 и БелАЗ-75306, а также тяжелых бульдозеров D9R, D10T, G-834, WD 600. Характеристика принятого оборудования приведена в таблице 1.5.4.1.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                           | 43   |

Таблица 1.5.4.1 – Технические характеристики бульдозеров

| Параметры                      | D9R  | D10T | 834G | WD-600 |
|--------------------------------|------|------|------|--------|
| 1                              | 2    | 3    | 4    | 5      |
| Емкость отвала, м <sup>3</sup> | 13,5 | 18,5 | 11,1 | 10,6   |
| Ширина отвала, м               | 4,3  | 4,9  | 5,2  | 4,9    |
| Высота отвала, м               | 1,9  | 2,1  | 1,5  |        |
| Ширина по подвеске катков, м   | 3,4  | 3,7  | 3,5  | 3,6    |
| Длина, м                       | 7,0  | 7,8  | 10,4 | 9,9    |
| Мощность оборудования, л.с.    | 405  | 600  | 481  | 535    |
| Эксплуатационная масса, т      | 48,8 | 70,2 | 44,7 | 49,1   |

Режим работы бульдозера на отвальных работах принят 353 дня в две смены по 12 часов. Расчет производительности бульдозера на отвалообразовании приведен в таблице 1.5.4.2. Расчетный рабочий и списочный парк по годам отработки приведены в таблице 1.5.4.3 в соответствии с проектной производительностью и объемами работ.

Таблица 1.5.4.2 – Расчет производительности бульдозера

| Наименование показателя                                   | Ед. изм.                 | Caterpillar D9R |
|---|--------------------------|-----------------|
| 1   | 2                        | 3               |
| Время смены   | ч                        | 12              |
| Время подготовительно-заключительных операций и перерывов | ч                        | 1               |
| Высота отвала бульдозера                                  | м                        | 1,9             |
| Ширина отвала бульдозера                                  | м                        | 4,3             |
| Расстояние рабочего хода                                  | м                        | 25              |
| Расстояние холостого хода                                 | м                        | 35              |
| Скорость движения при рабочем ходе                        | км/ч                     | 6,0             |
| Скорость движения при холостом ходе                       | км/ч                     | 8,0             |
| Время цикла   | с                        | 40,8            |
| Коэффициент использования времени бульдозера              | -                        | 0,63            |
| Объем породы, перемещаемой отвалом бульдозера             | м <sup>3</sup>           | 13,5            |
| Коэффициент разрыхления горной массы                      | -                        | 1,5             |
| Количество смен в сутки                                   | смен                     | 2               |
| Количество суток в год:                                   | -                        | -               |
| - работы участка  | сут                      | 353             |
| - среднегодовое время ремонта и ТО                        | сут                      | 40              |
| - простоев по метеоусловиям                               | сут                      | 7               |
| - чистой работы бульдозера                                | сут                      | 306             |
| Производительность:                                       | -                        | -               |
| - сменная эксплуатационная                                | м <sup>3</sup> /смен     | 5510            |
| - суточная эксплуатационная                               | м <sup>3</sup> /сут      | 11020           |
| - годовая эксплуатационная                                | тыс. м <sup>3</sup> /год | 3372,1          |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ

Лист

44

Таблица 1.5.4.3 – Расчет парка потребного парка бульдозеров Caterpillar D9R

| Наименование показателя                    | Значение  |            |
|--|-----------|------------|
|  | 2022      | 2023       |
| Год отработки                              | 2022      | 2023       |
| Объем отвальных работ, тыс. м <sup>3</sup> | 93,0/3,91 | 137,0/3,91 |
| Рабочий парк, шт.                          | 1,15      | 1,15       |
| Списочный парк, шт.                        | 1,73      | 1,73       |
| Инвентарный парк, шт.                      | 2         | 2          |

1 – в числителе – годовой, в знаменателе - сменный

Для ведения отвальных работ проектом принят бульдозер D9R мощностью 405 л. с фирмы «Caterpillar».

### 1.5.5 Технология отвалообразования

Формирование отвала производится бульдозером периферийным способом. Разгрузка осуществляется на поверхность отвала, далее породы планируются бульдозером (разгрузка автосамосвалов под откос запрещена). Сталкивание породы под откос и планирование поверхности отвала в зоне разгрузки автосамосвалов осуществляется бульдозерами.

Для безопасного ведения работ отвальный фронт разделяется на 2-3 отдельных участка (не менее 50 м каждый). На каждом из этих участков попеременно производится отсыпка породы автосамосвалами, а также осуществляются планировочные работы. Запрещается одновременная работа в одном секторе бульдозера и самосвалов. Работа оборудования регулируется знаками, соответствующими своим зонам. Отсыпка породы автосамосвалами производится перед предохранительным валом у верхней бровки вне призмы возможного обрушения (но не менее 1 м от верхней бровки). При этом запрещается использовать предохранительный вал в качестве упора. Породный вал, разгруженный автосамосвалом, сталкивается под откос бульдозером. Работы ведутся перпендикулярно откосу отвала. Отвалообразование на каждом участке осуществляется в течение 2-3 суток, перерыв для осадки пород составляет 2-6 суток. Такой порядок отсыпки предотвращает внезапное разрушение отвальных ярусов. Кроме того, в целях безопасного ведения отвалообразования, разгрузочной площадке придается поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала.

Технологическая схема формирования отвала бульдозером совместно с автосамосвалом максимальной грузоподъемности представлена на рисунке 1.5.5.1.

На основании «Заключения о склонности к самовозгоранию угля пластов XXXIV-XXXIVa и XXXV, категории пожароопасности и продолжительности инкубационного периода самовозгорания потенциально пожароопасных объектов в условиях доработки участка «Катылинский» Сибиргинского каменноугольного месторождения», пласты XXXIV-XXXIVa и XXXV отнесены к

|               |              |              |        |       |      |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|
| Изм.          | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата |
|               |              |              |        |       |      |
| Индв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |



категории «склонные к самовозгоранию».

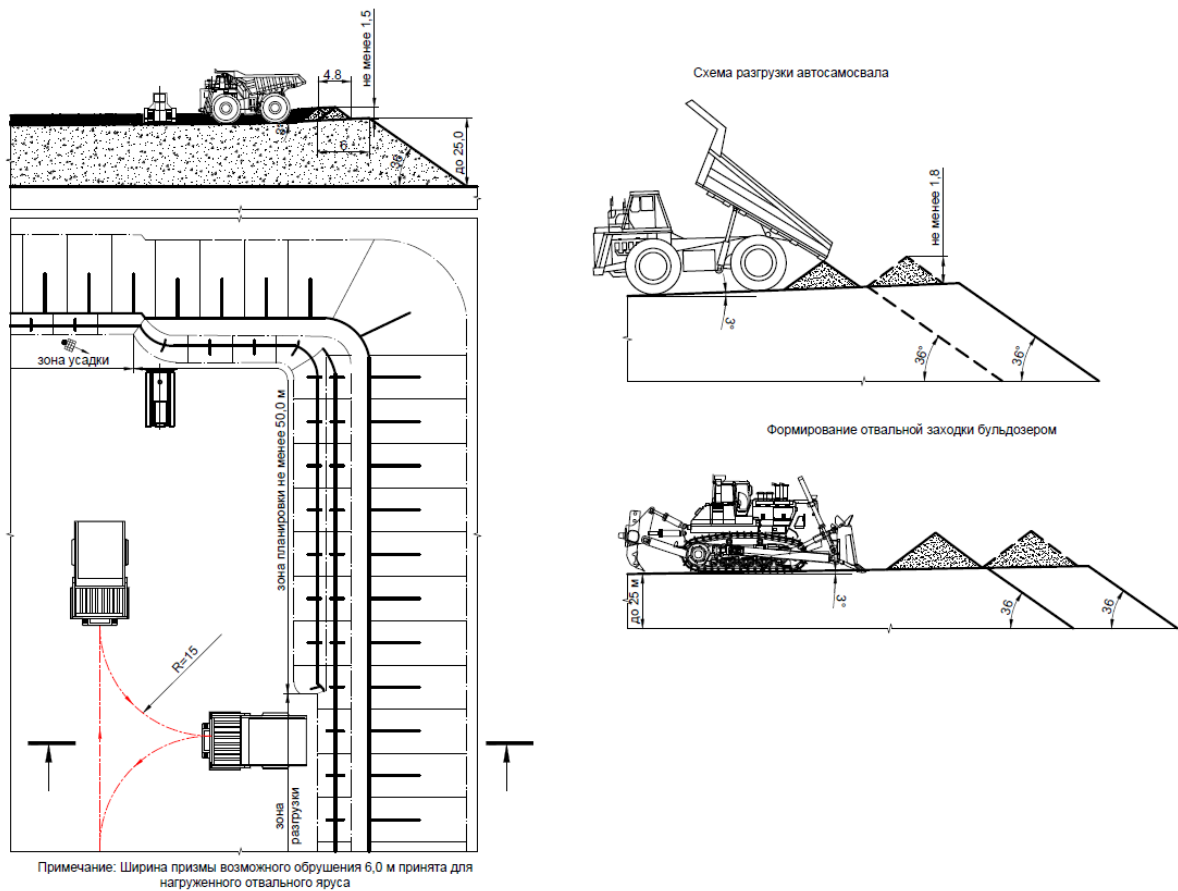


Рисунок 1.5.5.1 – Технологическая схема отвалообразования

Для предотвращения активизации процессов окисления угля необходимо своевременно принимать меры профилактики согласно требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» Приказ от 10.11.2020г. № 436 и Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по предупреждению экзогенной и эндогенной пожароопасности на объектах ведения горных работ угольной промышленности» Приказ от 27.11.2020г. № Пр-469.

В процессе ведения отвальных работ на участке «Катыльский», технологией предусмотрено производить формирование отвальных ярусов в соответствии требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по предупреждению экзогенной и эндогенной пожароопасности на объектах ведения горных работ угольной промышленности» Приказ от 27.11.2020г. № Пр-469.

Технологическая схема размещения пород от зачистки угольных пластов приведена на ри-

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ

Лист

46

сунке 1.5.5.2. Предусматривается локализовать породу от зачистки на небольших площадях, преимущественно в среднем ярусе с последующей засыпкой пустыми породами. Площадка должна размещать на удалении от верхней бровки яруса не менее 8 м, ниже основного горизонта яруса на 2м. Для предотвращения самовозгорания углесодержащих пород необходимо выполнять мероприятия по изоляции:

1. Основание площадки размещения углесодержащих пород выполнять глиной (суглинком) толщиной слоя не менее 0,3м, обеспечив его уплотнение несколькими проходами бульдозера;
2. Углесодержащие породы формируют слой толщиной 0,5м с уплотнением бульдозером;
3. Поверхность слоя углесодержащих пород изолируется слоем глины толщиной слоя не менее 0,3м, обеспечив его уплотнение несколькими проходами бульдозера;
4. В случае, когда площадка размещения углесодержащих пород не перекрывается вышележащим ярусом отвала, предусматривается дополнительная изоляция инертными породами слоем 1 м.

|               |              |              |        |       |      |                           |      |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                           | Лист |
|               |              |              |        |       |      |                           |      |
| Изм.          | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ |      |

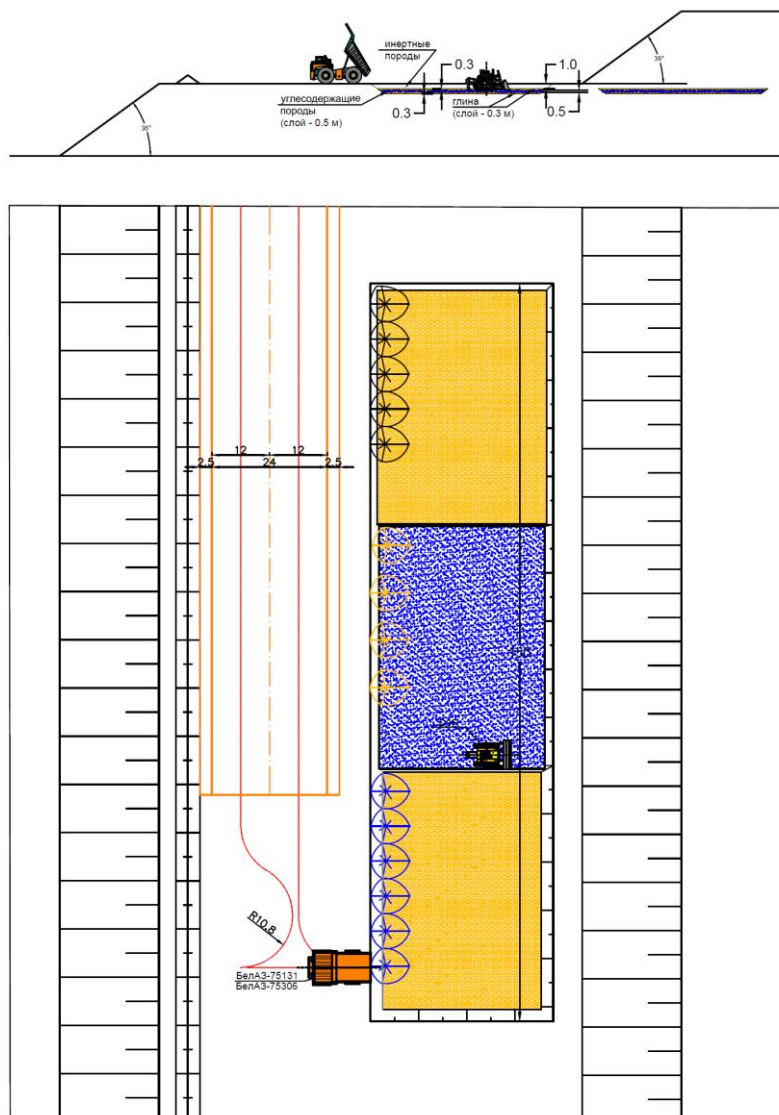


Рисунок 1.5.5.2 - Формирование отвала пожаробезопасными слоями увеличенной мощности

### Мероприятия по предупреждению самовозгорания породных отвалов

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по предупреждению экзогенной и эндогенной пожароопасности на объектах ведения горных работ угольной промышленности» Приказ от 27.11.2020г. № Пр-469 содержат следующие требования к породным отвалам:

- ✓ паспортизации породных отвалов;
- ✓ контроля теплового состояния породных отвалов;
- ✓ выбора способов предупреждения самовозгорания породных отвалов;
- ✓ применения способов формирования пожаробезопасных породных отвалов;
- ✓ выбора технологии тушения горящих породных отвалов;
- ✓ производства работ по разборке породных отвалов.

На существующий или проектируемый породный отвал оформляется паспорт. В паспорте

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

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



контрольные температурные съемки. Работы по тушению и разборке породных отвалов проводятся при контроле температуры пород разбираемого слоя. Температура перемещаемых при разборке пород не должна превышать 80°C.

При проведении температурных съемок используются приборы, характеристики которых соответствуют характеристикам, приведенным в приложении №5 к «Инструкции по предупреждению экзогенной и эндогенной пожароопасности на объектах ведения горных работ угольной промышленности». На отвалах большого объема применяются технические средства, позволяющие обнаружить очаги самонагрева и самовозгорания на ранней стадии.

По результатам температурных съемок производится оконтуривание очагов горения по площади и глубине. При наличии на поверхности отвала участков с температурой более 300°C глубину и площадь распространения очагов горения определяют бурением скважин. Скважины на всю глубину обсаживают перфорированными на 1/3 их длины обсадными трубами.

Отвал относится к категории горящих, если на нем имеется хотя бы один очаг горения с температурой пород на глубине до 2,5 м более 80°C. Изменение теплового состояния отвалов, перевод в категорию горящих или негорящих оформляются актом в соответствии с рекомендуемым образцом акта перевода горящего (негорящего) породного отвала в категорию негорящих (горящих).

Способы предупреждения самовозгорания породных отвалов выбирают с учетом гранулометрического состава и механической прочности отвальной массы, содержания в ней горючих веществ.

Способы предупреждения самовозгорания:

- ✓ формирование отвалов без выступов в угловых частях, придание отвалам округлой формы (создание плавного перехода между сторонами отвала, между откосами и горизонтальными частями);
- ✓ создание плотных воздухонепроницаемых отвалов, формируемых послойным складированием пород и их последующее уплотнение, заиливание или перекрытие слоев складированной породы негорючими (изолирующими) материалами;
- ✓ формирование противопожарного барьера на сопряжении горящего и негорящего отвалов - отрезной траншеи до почвы отвала шириной не менее 5 м и заполнение ее изолирующими материалами;
- ✓ снижение при добыче и обогащении полезного ископаемого содержания горючих веществ в горной массе, направляемой на складирование в породные отвалы.

При возникновении на породных отвалах очагов горения технический руководитель (главный инженер) разреза утверждает мероприятия по их тушению.

Работы по тушению горящего породного отвала выполняются не менее чем двумя работниками. Работники, ведущие работы на горящих породных отвалах, используют изолирующие сред-

|               |              |              |        |       |      |                           |      |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                           | Лист |
|               |              |              |        |       |      |                           |      |
| Изм.          | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ |      |

ства индивидуальной защиты органов дыхания.

Перед тушением горящих породных отвалов поверхностный слой орошают водой или известковым раствором 5-10-процентной концентрации. Температура охлажденного поверхностного слоя после орошения на глубине 0,1-0,2 м должна быть ниже 80°C.

На горящих породных отвалах расход воды или известкового раствора на тушение очагов горения должен быть не менее 50 л на 1 м<sup>2</sup> горячей поверхности отвала. Подача воды или известкового раствора производится с объемной скоростью не более 100 м<sup>3</sup>/ч, в 2-3 приема с перерывами 2-3 часа. Для отвода дренирующей воды предусматриваются водоотводные каналы и отстойники на расстоянии 10-30 м от подножия отвала.

Отдельные поверхностные очаги горения на отвалах подавляют:

- ✓ последовательным нагнетанием известкового раствора 5-10-процентной концентрации или глинистой пульпы в соотношении Т:Ж от 1:6 до 1:8;
- ✓ засыпкой инертными материалами с обработкой антипирогенами способом свободной фильтрации через траншеи и последующим уплотнением.

Мероприятия для тушения глубинных очагов горения разрабатывают по результатам температурной съемки. Скважины для тушения глубинных очагов горения бурят с охлаждением и обсадкой перфорированными трубами. Обсадные трубы перфорируют в нижней части на 1/3 их длины. Расположение (сетка) скважин уточняется при выполнении работ по тушению глубинных очагов горения в ареале распространения антипирогенов после нагнетания в (одну-две) контрольные скважины. Такие скважины после нагнетания антипирогенов используют для мониторинга теплового состояния отвала. Минимальное расстояние между скважинами - 5 м.

Для тушения и профилактики самовозгорания породных отвалов используются растворы антипирогенов, известковый раствор или глинистая пульпа.

Антипирогены, применяемые для тушения глубинных очагов горения породных отвалов, выбираются в соответствии с приложением №10 к «Инструкции по предупреждению экзогенной и эндогенной пожароопасности на объектах ведения горных работ угольной промышленности».

Применяемый антипироген, его физико-химические свойства и концентрация в водном растворе должны обеспечивать необходимое относительное снижение скорости сорбции кислорода отвальной массой в соответствии с таблицей №2 приложения «10 к «Инструкции по предупреждению экзогенной и эндогенной пожароопасности на объектах ведения горных работ угольной промышленности».

Тушение отвала заканчивается (отвал является потушенным) при условии, что температура пород в очагах горения на глубине 2,5 м от поверхности не превышает 80°C и не увеличивается в период между двумя температурными съемками.

После тушения горящих действующих породных отвалов технический руководитель (главный инженер) разреза утверждает профилактические мероприятия по предупреждению их само-

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                           | 51   |

возгорания.

Разборка породных отвалов осуществляется в соответствии с проектом.

Разборка отвалов выполняется горизонтальными слоями высотой не более 4,0 м от вершины к основанию.

После понижения отвала на 10-15 м от вершины разборку осуществляется наклонными (до 15°) слоями перемещением пород на лобовую часть отвала с использованием бульдозеров, экскаваторов, гидромониторов и других технических средств.

Буровзрывные работы для рыхления отвальной массы и дробления негабаритов при разборке отвалов производятся по отдельному проекту.

### 1.5.6 Календарный план отвалообразования

Общие объемы вскрышных пород участка Катылинский, оставшиеся для отработки в целике, приведены в таблице 1.5.6.1.

Таблица 1.5.6.1 – Календарный план отсыпки отвалов

| Наименование            | Год отработки    |                 |        |                  |                 |        | Итого,<br>тыс.м <sup>3</sup> |
|-------------------------|------------------|-----------------|--------|------------------|-----------------|--------|------------------------------|
|                         | 2022 год         |                 |        | 2023 год         |                 |        |                              |
|                         | Рыхлые отложения | Коренные породы | Навалы | Рыхлые отложения | Коренные породы | Навалы |                              |
| 1                       | 2                | 3               | 4      | 5                | 6               | 7      | 8                            |
| В том числе             |                  |                 |        |                  |                 |        |                              |
| Всего                   | 264.4            |                 |        | 568.6            |                 |        | 833.0                        |
| Бестранспортный отвал   | -                | 171.0           | -      | -                | 432.0           | -      | 603.0                        |
| Внутренний отвал        | 93.4             | -               | -      | 136.6            | -               | -      | 230.0                        |
| <i>Из них гор. +255</i> | 70.0             | -               | -      |                  |                 |        | 70.0                         |
| <i>гор. +260</i>        | 23.4             | -               | -      | 136.6            |                 |        | 160.0                        |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         |
|              |              |              |
| № док.       | Подп.        | Дата         |
|              |              |              |

## 1.6 Карьерный транспорт

### 1.6.1 Объемы технологических перевозок

Объемы технологических перевозок вскрышных пород и угля в целом по участку Катылинский на рассмотренный период доработки участка приведены в таблице 1.6.1.1.

Таблица 1.6.1.1 – Объемы технологических перевозок

| Наименование                           | Ед.изм.                  | Объемы перевозки по годам эксплуатации |              | Итого        |
|--|--------------------------|--|--------------|--------------|
|  |                          | 2022 год                               | 2023 год     |              |
| 1                                      | 2                        | 3                                      | 4            | 5            |
| <b>Добыча всего, в т.ч.:</b>           | <b>тыс.т.</b>            | <b>112,1</b>                           | <b>300,0</b> | <b>412,1</b> |
| <i>Пласт XXXIV-XXXIVa</i>              | <i>тыс.т.</i>            | 45                                     | 129,3        | 174,3        |
| <i>Пласт XXXV</i>                      | <i>тыс.т.</i>            | 67,1                                   | 170,7        | 237,8        |
| <b>Вскрыша на авто, всего, в т.ч.:</b> | <b>тыс.м<sup>3</sup></b> | <b>93,4</b>                            | <b>136,6</b> | <b>230,0</b> |
| <i>в т.ч. рыхлые отложения</i>         | <i>-//-</i>              | 93,4                                   | 136,6        | 230,0        |
| <i>коренные породы</i>                 | <i>-//-</i>              | -                                      | -            | -            |
| <b>Навалы прошлых лет</b>              | <b>тыс.м<sup>3</sup></b> | -                                      | -            | -            |

Проектом предусмотрено использование существующей сети технологических автодорог для транспортировки угля и вскрышных пород и строительство дополнительных технологических заездов на участке предусматривается только в границах выработанного пространства.

### 1.6.2 Выбор технологического транспорта

В настоящее время перевозки угля и вскрышных пород на действующем участке осуществляются автосамосвалами г/п 130 т в углевозной и породовозной модификации. В исключительных случаях на авто вскрыше используются автосамосвалы г/п 220т.

Транспортировку угля и вскрышных пород настоящей проектной документацией предусмотрено осуществлять автомобильным транспортом. На перевозках угля и вскрыши предусматривается использовать автосамосвалы Белаз-7513 грузоподъемностью 130т, при необходимости на перевозках вскрышных пород могут применяться автосамосвалы Белаз-75306 грузоподъемностью 220т. Параметры оборудования приведены в таблице 1.6.2.1.

Таблица 1.6.2.1 – Характеристики автосамосвалов

| Наименование показателя                 | Значение    |             |
|---|-------------|-------------|
|   | 2           | 3           |
| 1                                       | 2           | 3           |
| Марка автосамосвала                     | БелАЗ-75131 | БелАЗ-75306 |
| Грузоподъемность, т                     | 130,0       | 220         |
| Вместимость платформы, м <sup>3</sup> : |             |             |
| – геометрическая                        | 45,5        | 80,0        |
| – с шапкой                              | 71,2        | 112,0       |
| Радиус поворота, м                      | 13,0        | 15          |
| Допустимая полная масса, т              | 243,1       | 376,1       |

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



Расчет потребности автосамосвалов по годам приведена в таблицах 1.6.2.2 и 1.6.2.3.

Таблица 1.6.2.2 – Расчет потребности автосамосвалов на 2022 год отработки

| Наименование показателей                          | Ед.изм.                           | Перевозки угля на ОФ, тыс.т. | Перевозки наносов на внутренний отвал, тыс.м <sup>3</sup> |
|---|-----------------------------------|------------------------------|---|
| 1   | 2                                 | 3                            | 4   |
| Общий годовой объем перевозок                     | т.т,<br>тыс.м <sup>3</sup>        | 112,1                        | 93,4  |
| Расчетный сменный объем                           | т, м <sup>3</sup>                 | 183                          | 152   |
| Режим работы                                      | д, с, ч                           | 353x2x12                     | 353x2x12  |
| Тип автосамосвала                                 |                                   | БелАЗ 7513                   | БелАЗ 7513  |
| Техническая г/п автосамосвала                     | т                                 | 130                          | 130   |
| Емкость кузова в целике                           | т, м <sup>3</sup>                 | 84                           | 45  |
| Тип экскаватора на погрузке                       |                                   | РС 3000                      | РС 3000   |
| Средневзвешенное расстояние транспортировки       | км                                | 11,64                        | 0,80  |
| Приведенное расстояние транспортировки            | км                                | 16,30                        | 1,36  |
| Скорость движения                                 | км/час                            | 40                           | 22  |
| Использование календарного времени:               |                                   | 720                          | 720   |
| - прием, сдача смены, ежедневное обслуживание     | мин                               | 40                           | 50  |
| - время движения от гаража                        | мин                               | 10                           | 10  |
| - личное время                                    | мин                               | 10                           | 10  |
| - ожидание подчистки подъездов к экскаваторам     | мин                               | 10                           | 10  |
| взрывные работы и орошение забоя                  | мин                               | 10                           | 10  |
| Сменное рабочее время                             | мин                               | 640                          | 630   |
| Установка под погрузку                            | мин                               | 0,7                          | 0,7   |
| Время ожидания                                    | мин                               | 3,8                          | 1,7   |
| Установка под разгрузку                           | мин                               | 0,6                          | 0,7   |
| Время погрузки                                    | мин                               | 3,61                         | 3,69  |
| Время разгрузки                                   | мин                               | 0,8                          | 0,9   |
| Регламентированные перерывы                       | мин                               | 0,4                          | 1,8   |
| Время движения в двух направлениях                | мин                               | 48,9                         | 7,4   |
| Продолжительность рейса                           | мин                               | 55,0                         | 15,2  |
| Количество рейсов в смену                         | рейс                              | 11,6                         | 41,4  |
| Сменная производительность рабочего автосамосвала | т/смену,<br>м <sup>3</sup> /смену | 977                          | 1864  |
| То же с зимним коэффициентом К=0,95               | т/смену,<br>м <sup>3</sup> /смену | 928,6                        | 1770,9  |
| Потребный рабочий парк                            | шт                                | 7,5                          | 2,2   |
| Списочный парк К=1,35                             | шт                                | 10,1                         | 3,0   |
| Пробег парка                                      | тыс.км                            | 26,3                         | 3,4   |
| Машинное время                                    | т.м.час                           | 1,5                          | 0,6   |
| Календарное время                                 | т.м.час                           | 2,0                          | 0,9   |
| Расход топлива                                    | т                                 | 92,99                        | 39,99   |
| Инвентарный парк                                  | шт                                | 11                           | 3   |
| Штаты   | чел/см                            | 11/10                        | 3/0   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ

Лист

54

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Таблица 1.6.2.3 – Расчет потребности автосамосвалов на 2023 год отработки

| Наименование показателей                          | Ед. изм.                       | Перевозки угля на ОФ, тыс.т. | Перевозки наносов на внутренний отвал, тыс.м <sup>3</sup> |
|---|--------------------------------|------------------------------|---|
| 1   | 2                              | 3                            | 4   |
| Общий годовой объем перевозок                     | тыс.т., тыс.м <sup>3</sup>     | 300                          | 136,6   |
| Расчетный сменный объем                           | т, м <sup>3</sup>              | 489                          | 223   |
| Режим работы                                      | д, с, ч                        | 353х2х12                     | 353х2х12  |
| Тип автосамосвала                                 |                                | БелАЗ 7513                   | БелАЗ 7513  |
| Техническая г/п автосамосвала                     | т                              | 130                          | 130   |
| Емкость кузова в целике                           | т, м <sup>3</sup>              | 84                           | 45  |
| Тип экскаватора на погрузке                       |                                | РС 3000                      | РС 3000   |
| Средневзвешенное расстояние транспортировки       | км                             | 11,64                        | 0,80  |
| Приведенное расстояние транспортировки            | км                             | 16,30                        | 1,36  |
| Скорость движения                                 | км/час                         | 40                           | 22  |
| Использование календарного времени:               |                                | 720                          | 720   |
| - прием, сдача смены, ежедневное обслуживание     | мин                            | 40                           | 50  |
| - время движения от гаража                        | мин                            | 10                           | 10  |
| - личное время                                    | мин                            | 10                           | 10  |
| - ожидание подчистки подъездов к экскаваторам     | мин                            | 10                           | 10  |
| взрывные работы и орошение забоя                  | мин                            | 10                           | 10  |
| Сменное рабочее время                             | мин                            | 640                          | 630   |
| Установка под погрузку                            | мин                            | 0,7                          | 0,7   |
| Время ожидания                                    | мин                            | 3,8                          | 1,7   |
| Установка под разгрузку                           | мин                            | 0,6                          | 0,7   |
| Время погрузки                                    | мин                            | 3,61                         | 3,69  |
| Время разгрузки                                   | мин                            | 0,8                          | 0,9   |
| Регламентированные перерывы                       | мин                            | 0,4                          | 1,8   |
| Время движения в двух направлениях                | мин                            | 48,9                         | 7,4   |
| Продолжительность рейса                           | мин                            | 55,0                         | 15,2  |
| Количество рейсов в смену                         | рейс                           | 11,6                         | 41,4  |
| Сменная производительность рабочего автосамосвала | т/смену, м <sup>3</sup> /смену | 977                          | 1864  |
| То же с зимним коэффициентом К=0,95               | т/смену, м <sup>3</sup> /смену | 928,6                        | 1770,9  |
| Потребный рабочий парк                            | шт                             | 7,5                          | 2,2   |
| Списочный парк К=1,35                             | шт                             | 10,1                         | 3,0   |
| Пробег парка                                      | тыс.км                         | 70,5                         | 5,0   |
| Машинное время                                    | т.м.час                        | 4,0                          | 0,9   |
| Календарное время                                 | т.м.час                        | 5,3                          | 1,3   |
| Расход топлива                                    | т                              | 248,87                       | 58,49   |
| Инвентарный парк                                  | шт                             | 11                           | 3   |
| Штаты   | чел/см                         | 11/10                        | 3/0   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ

Лист

55

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата



Подъезд к зумпфам осуществляется по временной автодороге по почве XXXV пласта, при необходимости устраивается тракторный съезд с отвала.

Экспликация автодорог на расчетный 2023-й год приведена в таблице 1.6.3.1 .

Таблица 1.6.3.1 – Экспликация автодорог на расчетный 2023 год

| Номер на чертеже | Наименование автодорог   | Протяженность, км | Ширина проезжей части и обочин, м | Конструктивная характеристика покрытия проезжей части |
|------------------|--|-------------------|-----------------------------------|---|
| 1                | 2  | 3                 | 4                                 | 5   |
|                  | <b><u>Существующие автодороги на поверхности и в разрезе:</u></b>                        |                   |                                   |   |
| 1                | Технологическая автодорога на промплощадку ОФ «Междуреченская»                           | 10,0              | 20,5+1,5x2                        | Щебень  |
| 2                | Автодорога от примыкания к существующей (№1) вдоль С-В границы участка до границ разреза | 0,3               | 23+1,5x2                          | Подобранный щебеночный материал                       |
| 3                | Существующая служебная автодорога по обслуживанию водоотводного канала                   | 0,7               | 4,5+3,5x2                         | Подобранный щебеночный материал                       |
| 4                | Углевозная технологическая автодорога  | 0,35              | 24+2,5x2                          | Подобранный щебеночный материал                       |
|                  | <b><u>Проектируемые технологические автодороги:</u></b>                                  |                   |                                   |   |
| 5                | Основная технологическая автодорога участка  | 0,2               | 24+2,5x2                          | Подобранный щебеночный материал                       |
| 6                | Технологическая автодорога на отвал  | 0,6               | 24+2,5x2                          | Подобранный щебеночный материал                       |
| 7                | Углевозная технологическая автодорога  | 0,3               | 24+2,5x2                          | Подобранный щебеночный материал                       |
|                  | <b><u>Итого проектируемые постоянные автодороги:</u></b>                                 | 1,10              |                                   |   |
|                  | <b><u>Временные автодороги:</u></b>  |                   |                                   |   |
|                  | на вскрышном уступе  | 0,4               | 24+2,5x2                          | Подобранный   |
|                  | по почве пластов   | 0,2               | 24+2,5x2                          | щебеночный  |
|                  | на внутреннем отвале   | 0,2               | 24+2,5x2                          | материал  |

#### 1.6.4 Технические параметры технологических автодорог

Определение категории проектируемых автомобильных дорог и расчет их параметров в настоящей документации проведен в соответствии со СП 37.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91\* «Промышленный транспорт»). Все проектируемые в настоящей документации технологические внутрикарьерные автодороги по сроку использования относятся к вре-

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ

Лист

57

менным, категория – III-к.

Наибольший продольный уклон составляет 100‰, расчетная скорость движения – 20 км/ч. Основные параметры технологических автодорог рассчитаны, исходя из категории дорог и параметров автосамосвала максимальной грузоподъемности (БелАЗ-75306).

Поперечный профиль автомобильных дорог двускатный, однако на транспортных бермах в разрезах допускается устройство дорог с односкатным поперечным профилем согласно п.7.5.10 СП 37.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91\*). Отсыпка земляного полотна проектируемых автодорог предусматривается вести коренными породами с горных работ. Строительство автодорог на разрезе будет выполняться собственными силами. Выравнивающий слой в разрезе и на отвале предусматривается выполнять из щебня рядового толщиной 30 см.

Технические параметры плана и продольного профиля технологических автодорог приведены в таблице 1.6.4.1.

Таблица 1.6.4.1 – Параметры плана и продольного профиля технологических автодорог

| Наименование параметров  | Ед. изм. | Основное значение (табл. 7.3) | Допустимые (табл. 7.4) |
|--|----------|-------------------------------|------------------------|
| 1  | 2        | 3                             | 4                      |
| 1. Наибольший продольный уклон   | ‰        | 30                            | 100                    |
| 2. Расстояние видимости:   |          |                               |                        |
| - поверхности дороги   | м        | 75                            | 30                     |
| - встречного автомобиля  | м        | 150                           | 60                     |
| 3. Наименьшие радиусы кривых в плане                                     | м        | 300                           | 30                     |
| в продольном профиле:  |          |                               |                        |
| - выпуклых (при высоте глаз водителя 3м и более над поверхностью дороги) | м        | 2500                          | 150                    |
| - вогнутых   | м        | 1500                          | 150                    |

Технические параметры поперечного профиля технологических автодорог приведены в таблице 1.6.4.2.

Таблица 1.6.4.2 – Параметры поперечного профиля технологических автодорог

| Наименование параметра  | Значения для автомобилей шириной 7,8 м |
|---|--|
| 1   | 2                                      |
| 1. Категория, (табл. 7.1)   | III-к                                  |
| Число полос движения.   | 2                                      |
| Ширина проезжей части для расчетного автомобиля (табл. 7.9)   | 24                                     |
| Ширина обочины, м:  | 2,5                                    |
| Проезжая часть с двускатным поперечным профилем на прямых участках и в кривых при R>100м для покрытий облегченного и переходного типа из щебеночных смесей, обработанных органическими или минеральными вяжущими с применением поверхностно-активных веществ (ПАВ) (III дорожно-климатической зоне) |  |
| - поперечный уклон проезжей части, ‰  | 35                                     |
| - поперечный уклон обочин, ‰  | 50                                     |
| - поперечный уклон поверхности земляного полотна, ‰   | 30                                     |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ

Лист

58

Конструктивный поперечный профиль дорожной одежды автомобильной дороги приведен на рисунке 1.6.4.1.

План автодорог на расчетные годы эксплуатации приведен на чертежах П029/54-П/21-ПС-120-ГОР1, П029/54-П/21-ПС-120-ГОР2.

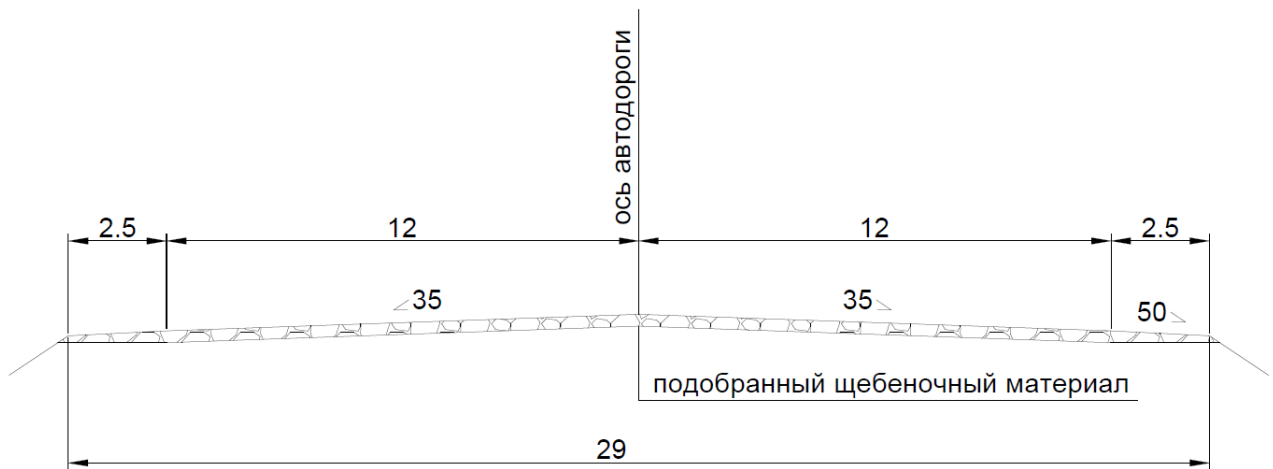


Рисунок 1.6.4.1 – Поперечный профиль технологических автодорог

### 1.6.5 Дорожно-строительные работы. Содержание и текущий ремонт автомобильных дорог

Строительство автодорог на разрезе будет выполняться собственными силами. В состав дорожно-строительных работ включены работы по строительству постоянных съездов и устройству проезжей части на рабочих горизонтах разреза и отвалов.

В процессе эксплуатации проводятся работы по текущему содержанию автодорог. Состав основных работ по текущему содержанию автодорог:

- проверка состояния и укрепление откосов земляного полотна, дренажных канав и виражей;
- очистка водоотводных сооружений;
- ремонт дорожных одежд; ликвидация пучин;
- ремонт искусственных сооружений;
- содержание в надлежащем состоянии дорожного ограждения и дорожных знаков.

Потребное количество дорожно-строительной техники для строительства, содержания и ремонта автодорог определено в соответствии с «Нормами технологического проектирования», исходя из имеющегося оборудования, и приведено в таблице 1.6.5.1.

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

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

Таблица 1.6.5.1 – Перечень дорожно-строительной техники

| Наименование  | Тип, марка     | Количество, шт. |
|---|----------------|-----------------|
| 1   | 2              | 3               |
| 1. Автосамосвал (г/п 130т)  |                | 0,33 / 0,45     |
| 2. Автогрейдер (250л.с.) имеется в наличии                                  | ДЗ-98          | 0,7 / 1         |
| 3. Экскаватор (емк. 0,63м <sup>3</sup> ) имеется в наличии                  | ЭО-3323        | 0,4 / 1         |
| 4. Бульдозер (500л.с.) имеется в наличии                                    | ДЗ-141ХЛ       | 0,8 / 1         |
| 5. Трактор (200л.с.) имеется в наличии                                      | К-701          | 0,4 / 1         |
| 6. Снегоочиститель (200л.с.) имеется в наличии                              | К-701          | 0,4 / 1         |
| 7. Поливомоечная машина, *имеется в наличии                                 | БелАЗ-75485    | 0,4 / 1         |
| 8. Пескоразбрасыватель (шлакотрус), имеется в наличии                       | БелАЗ-75485    | 0,2 / 1         |
| 9. Автобус вахтовый, колес.форм. 6×6, вместимость 26 чел, имеется в наличии | НЕФАЗ          | 1               |
| 10. Автотопливозаправщик АТЗ-10   | КАМАЗ 43118-50 | 0,7/1           |

### 1.6.6 Пассажирские и хозяйственные перевозки

Схема доставки трудящихся на участок Катылинский сохраняется, как для участка Сибиргинский-7 и основного поля разреза «Междуреченский».

До промплощадки разреза «Междуреченский» доставка осуществляется служебным транспортом.

С промплощадки в разрез на рабочие места перевозка осуществляется вахтовыми автомобилями КАМАЗ, НЕФАЗ имеющимися в наличии.

Потребный парк вахтовых автобусов приведен в таблице 1.6.5.1.

Для осуществления хозяйственных перевозок разреза используются автосамосвалы разреза «Междуреченский».

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                           | 60   |

## 1.7 Оценка эффективности естественного проветривания

### 1.7.1 Общие сведения

Общее загрязнение атмосферы разрезов наблюдается в периоды безветренной погоды и особенно при инверсиях. Оно возникает либо вследствие постепенного накопления вредных примесей при работе горнотранспортного оборудования, либо после массового взрыва, произведенного при неблагоприятных метеорологических условиях.

При слабых ветрах возможно образование «трудно проветриваемых» зон с повышенными концентрациями вредных примесей, т.е. местных загрязнений. Местные загрязнения атмосферы наблюдаются обычно в зонах наибольшей концентрации горнотранспортного оборудования: у разгрузочных площадок, во въездных траншеях, а также на нижних горизонтах разрезов.

Источники загрязнения атмосферы могут находиться как в разрезе, так и за его пределами. Они характеризуются интенсивностью, т.е. количеством токсичных газов и пыли, выделяемых в единицу времени. Интенсивность большинства источников пылевыведения в разрезе зависит от многих факторов, в том числе от скорости движения и температуры воздуха в зоне работающего оборудования.

Дисперсность пыли, образующейся при работе карьерного оборудования, высокая: более 90 % пылинок имеют размеры менее 5 мкм и лишь 2,5 % – более 10 мкм. Основная масса обнаруживаемой в атмосфере карьеров пыли является «старой», т.е. отделенной от массива ранее и взмученной при движении автомобилей или при взрывах. При бурении, погрузке, дроблении горной массы в атмосферу поступает в основном «свежая» пыль, которая представляет наибольшую силикозоопасность.

Причиной весьма сильного, но, как правило, кратковременного загрязнения атмосферы карьеров и прилегающего района являются взрывные работы. Газопылевое облако при мощном массовом взрыве выбрасывается на высоту до 150-250 м, а затем, достигнув уровня конвекции, распространяется по ветру на значительные расстояния. Объем облака составляет 15-20 млн. м<sup>3</sup>, а концентрация пыли в нем достигает 4000 мг/м<sup>3</sup>. Удельное пылеобразование при взрывах изменяется от 0,04 до 0,154 кг пыли на 1 кг взорванного ВВ. При взрывах выделяются также значительные объемы ядовитых газов – в основном окись углерода и окислы азота. Количество газов зависит от типа ВВ и свойств взрывааемых пород. С увеличением удельного расхода ВВ в два раза удельное пылевыведение возрастает в 6 раз. При обводнённости взрываемого блока концентрация пыли в облаке резко уменьшается.

В настоящее время взрывные работы на большинстве разрезов не приводят к длительным загрязнениям атмосферы, поскольку уровень конвекции (исключая периоды инверсий) оказывает-

|      |         |      |        |       |      |              |              |              |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|      |         |      |        |       |      |              |              |              |



ся, как правило, выше верхней отметки разреза. С увеличением глубины разрезов до 500 м и более массовые взрывы могут стать основным источником загрязнения атмосферы.

Интенсивным и постоянно действующим источником загрязнения воздуха в разрезах является автотранспорт. Выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания представляют сложную многокомпонентную смесь.

Увеличение глубины сопровождается ухудшением условий воздухообмена в карьерном пространстве, что связано как с падением активности ветрового потока, так и с уменьшением интенсивности солнечной инсоляции, приходящейся на единицу площади обнаженных поверхностей.

По соотношению глубины разреза к размерам в плане можно судить о его обособленности в окружающем рельефе в соответствии со следующей градацией:

- хорошо проветриваемые или незначительно обособленные – имеющие отношение глубины к размерам в плане менее 0,1;
- слабопроветриваемые или средней обособленности – от 0,1 до 0,2;
- труднопроветриваемые или незначительно обособленные – более 0,2.

Для проектируемого разреза отношение глубины разреза к его длине составляет:

$$H/L=50/600=0,083.$$

где H – глубина разреза, м;

L – длина разреза, м.

В соответствии с вышеуказанной градацией разрез относится к хорошо проветриваемым.

### 1.7.2 Определение выделения вредных газов и пылевыведения в атмосферу разреза

Расчет выделения вредных газов и пылевыведения в атмосферу разреза представлен в томе 8.1 029/54-П/21-ПС-ООС1.

Расчеты рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ выполнены на персональном компьютере с использованием программного комплекса «ЭРА», разработанного фирмой ООО НПП «ЛОГОС-ПЛЮС» (г. Новосибирск).

Методическая основа комплекса - «Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе», утвержденные приказом Минприроды России от 06.02.2017 г. №273.

Результаты расчета рассеивания в приземном слое атмосферы разреза представлены в таблице 1.7.2.1.

|              |              |              |                           |       |      |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|---------------------------|-------|------|--|--|--|------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                           |       |      |  |  |  | Лист |
|              |              |              | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ |       |      |  |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док.                    | Подп. | Дата |  |  |  |      |

Таблица 1.7.2.1 – Приземные концентрации загрязняющих веществ (расчетные)

| Код ЗВ | Наименование загрязняющих веществ и состав групп суммаций   | РП       | СЗЗ      | ЖЗ       | ФТ       |
|--------|---|----------|----------|----------|----------|
| 1      | 2   | 3        | 4        | 5        | 6        |
| 0143   | Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/  | См<0.05  | См<0.05  | См<0.05  | См<0.05  |
| 0301   | Азота диоксид   | 3,909836 | 0,908296 | 0,53531  | 0,574555 |
| 0304   | Азот (II) оксид   | 0,390402 | 0,146441 | 0,11611  | 0,119406 |
| 0330   | Сера диоксид  | 0,301929 | 0,07056  | 0,052376 | 0,061526 |
| 0333   | Дигидросульфид  | См<0.05  | См<0.05  | См<0.05  | См<0.05  |
| 0337   | Углерода оксид  | 0,438799 | 0,370707 | 0,365944 | 0,367822 |
| 0342   | Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (гидрофторид)   | См<0.05  | См<0.05  | См<0.05  | См<0.05  |
| 2732   | Керосин   | 0,106899 | 0,014204 | 0,005645 | 0,010463 |
| 2754   | Алканы С12-19 (в пересчете на С)  | См<0.05  | См<0.05  | См<0.05  | См<0.05  |
| 2908   | Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния 70-20% (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и другие) | 4,142963 | 0,465604 | 0,135574 | 0,192864 |
| 6043   | 0330 + 0333   | 0,301929 | 0,07056  | 0,052379 | 0,061526 |
| 6204   | 0301 + 0330   | 2,632273 | 0,600152 | 0,361463 | 0,397442 |
| 6205   | 0330 + 0342   | 0,167739 | 0,0392   | 0,029098 | 0,034181 |
| __В1   | Взвешенные вещества (2902)  | 0,08209  | 0,04764  | 0,010509 | 0,012834 |

### 1.7.3 Определение уровня загрязнения атмосферы разреза

Оценка эффективности естественного проветривания разреза производится в соответствии с ВНТП 2-92, раздел 9. – сопоставлением рассчитанных уровней загрязнения атмосферы  $C_p$  и воздуха на рабочих местах с соответствующими ПДКр.з. загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны.

При этом принимается во внимание требование ВНТП 2-92, п.9.32, что для обеспечения необходимого разбавления вредных веществ (породо-угольной пыли, оксидов азота, оксида углерода) на рабочих местах их концентрация в общей атмосфере не должна превышать 0,3ПДКр.з.

Сопоставление значений расчетных концентраций в атмосфере разреза и ПДКр.з. представлено в таблице

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..31.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                           | 63   |

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**3.1 – Оценка эффективности проветривания

| Вещество  | Максимальная расчетная концентрация в приземном слое, доли ПДК | Пдк в атмосферном воздухе населенных мест, мг/м <sup>3</sup> | Максимальная расчетная концентрация в приземном слое, мг/м <sup>3</sup> (Ср) | ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup> | 0,3ПДКр.з. мг/м <sup>3</sup> |
|---|--|--|--|---|------------------------------|
| 1   | 2  | 3  | 4  | 5   | 6                            |
| Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния 70-20% | 4.142963   | 0.3  | 1.243  | 6   | 1.8                          |
| Азота диоксид   | 3.909836   | 0.2  | 0.782  | 2   | 0.6                          |
| Азот (II) оксид   | 0.390402   | 0.4  | 0.156  | 5   | 1.5                          |
| Углерода оксид  | 0.438799   | 5  | 2.194  | 20  | 6                            |

Т.к. наблюдается незначительное превышение 0,3ПДК по диоксиду азота, то ожидается локальное загрязнение воздуха рабочей зоны. Искусственного проветривания не требуется, но предусматривается выполнять ряд мероприятий:

- пылеподавления гидрообеспыливанием, позволяющее снизить выброс твердых веществ на 90 % при сдувании с автодорог, с поверхности складов;
- увлажнение горной массы перед экскавацией вскрышных пород в сухую погоду в теплое время года;
- применение буровых станков с сухим пылеподавлением;
- использование автотранспорта и спецтехники, прошедшей ежегодный техосмотр;
- исключение работы техники в холостом режиме;
- в кабинах и кузовах горных машин предусматривать установку на них систем вентиляции и кондиционирования воздуха заводского изготовления.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

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

## 1.8 Маркшейдерское и геологическое обеспечение по использованию участка недр

### 1.8.1 Обоснование численности маркшейдерской службы

Обоснование численности персонала и технической оснащённости маркшейдерской службы приведено по методике, требуемой «Инструкцией по производству маркшейдерских работ».

Число маркшейдеров, обслуживающих участки, определяется по формуле:

$$N = (N_1 + N_2 + N_3) \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 ,$$

где  $N_1$  – число участковых маркшейдеров, необходимых для обеспечения работ, выполняемых экскаваторами;

$N_2$  – число участковых маркшейдеров, необходимых для обеспечения буровзрывных работ;

$N_3$  – число участковых маркшейдеров, необходимых для выполнения специальных работ, связанных с капитальным строительством (реконструкцией), рекультивацией земель, наблюдениями за устойчивостью бортов разрезов, оползнями и другими маркшейдерскими работами;

$K_1$  – коэффициент, вводимый за влияние глубины разреза на трудоемкость маркшейдерских работ ( $K_1 = 1,0$  при глубине карьера до 200 м);

$K_2$  – коэффициент, вводимый за неблагоприятные климатические условия для горных предприятий, расположенных в районах Крайнего Севера и приравняемых к ним районах, на которые распространяются льготы согласно действующему законодательству ( $K_2 = 1,2$ );

$K_3$  – коэффициент, вводимый при централизованной аэрофотосъемки горных выработок и других объектов горного производства ( $K_3=0,8$ );

$$N_1 = N_{p_1} + N_{p_2} + N_{p_3} ,$$

$$N_p = \frac{\sum t \cdot r}{p} ,$$

где:  $t$  – списочное число однотипных по производительности экскаваторов в определенном техническом процессе;

$r_i$  – коэффициенты (выбираемые из табл.12 ИПМР в соответствии с ёмкостью ковша) = 1,0; 1,5; 2;3;

$p_1, p_2, p_3$  – приведенное нормативное число экскаваторов, для обслуживания которых необходим один участковый маркшейдер:  $p_1=6$  – при выемке горной массы при нормальных горно-геологических условиях;  $p_2=5$  – при выемке горной массы уступами или подступами высотой ме-

|             |              |              |  |  |  |  |
|-------------|--------------|--------------|--|--|--|--|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |  |  |  |  |
|             |              |              |  |  |  |  |

|      |         |      |        |       |      |                           |  |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|--|------|
|      |         |      |        |       |      | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ |  | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                           |  | 65   |

нее 10 м и при усложнённых условиях разработки;  $p_3=12$  – для экскаваторов, работающих на отвалах вскрышных пород.

$$N_1=(1 \times 2)/6+(1 \times 2)/6+(1 \times 1,5)/6=0,92$$

Число участковых маркшейдеров  $N_2$ , необходимое для обеспечения буровзрывных работ устанавливается в зависимости от объема выемки горной массы с применением буровзрывных работ из расчета один участковый маркшейдер на годовой объем выемки 10,0 млн. м<sup>3</sup>. Объем выемки горной массы с применением БВР составляет 0,34 млн. м<sup>3</sup>, соответственно  $N_2=0,03$ .

Число участковых маркшейдеров ( $N_3$ ) устанавливается из расчета:

- для обслуживания работ по капитальному строительству – один участковый маркшейдер при годовых затратах на капитальное строительство 5 млн. руб.;

- для обслуживания горнотехнического этапа рекультивации на площади 50 га – один участковый маркшейдер;

- для выполнения наблюдений за устойчивостью бортов разреза, отвалов и других объектов – один участковый маркшейдер на 5 наблюдательных станций.

$$N_3=0.$$

$$N = (0.92 + 0.03 + 0) \times 1.0 \times 1.2 \times 0.8 = 0.91$$

Горнорабочие принимаются из расчета 0,5 горнорабочих на 1 участкового маркшейдера (в связи с использованием современного GPS оборудования и безотражательных электронных тахеометров).

Штат маркшейдерской службы:

участковый маркшейдер – 1 чел;

горнорабочий – 1 чел.

Маркшейдерская служба предприятия должна быть оснащена современными приборами и инструментами, прошедшими государственную поверку и сертификацию.

### 1.8.2 Обоснование численности геологической службы

Число работников геологической службы горного предприятия определяется в соответствии с объемом подлежащих выполнению геологических работ, который в свою очередь тесно связан с объемом документации горных выработок и скважин (разведочных и технического назначения), сложностью геологического строения поля, обрабатываемого участка и требованиями технологии ведения горных работ.

Число работников геологической службы ( $N$ ) разреза рассчитано по формуле:

$$N = K \left[ fL_1 + qL_2 + h(L_3 + L_4/2) \right] + 0,5 \quad \text{(Ошибка!)}$$

|      |         |      |        |       |      |              |              |              |                 |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|-----------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Иос7.2.ТЧ       | Лист |
|      |         |      |        |       |      |              |              |              | 029/54-П/21-ПС- | 66   |

Текст  
указанного  
стиля в  
документе  
отсутствует..1)

где  $N$  – расчетное число работников службы, чел.;

$K$  – коэффициент, учитывающий плановое количество рабочих дней в году для разных географических условий и годовой баланс рабочего времени на геологическое наблюдение в горных выработках,  $K = 0,026$ ;

$L_1$  – длина добычных уступов за год,  $L_1 = 0,2$  км;

$L_2$  – длина вскрышных уступов за год,  $L_2 = 0,4$  км;

$L_3$  – объем документации разведочных скважин за год,  $L_3 = 0,0$  км;

$L_4$  – объем документации дренажных скважин за год,  $L_4 = 0,0$  км;

$f, q, h$  – усредненные нормы времени в человеко-днях на геологические наблюдения, соответственно на добычных и вскрышных уступах и керна разведочных скважин, приняты соответственно  $f = 3,5$ ,  $q = 1,2$ ;  $h = 11,7$ ;  $0,5$  – поправка, обусловленная ненормированным рабочим днем главного геолога и дополнительными работами, не предусмотренными в данной Методике.

$$N = 0,026 \cdot [3,5 \cdot 0,2 + 1,2 \cdot 0,4] + 0,5 = 0,53.$$

Численность геологов на разрезе принимается равной  $N = 1$  (участковый геолог).

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

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

## 2 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

### 2.1 Опасные производственные объекты при открытой разработке участка «Катылинский»

Настоящий раздел выполнен в соответствии с Федеральным законом №116-ФЗ от 21.07.1997 года «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (последняя редакция) и Постановления Правительства от 30.07.2004г. №401 «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (с изменениями и дополнениями).

В соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» к категории опасных производственных объектов относится участок «Катылинский», на котором ведутся горные работы по добыче угля, с использованием взрывчатых веществ на рыхлении, внутренних отвалов – для складирования и хранения вскрышных горных пород.

### 2.2 Нормативные материалы

При открытой разработке участка «Катылинский», как горного предприятия, должно быть предусмотрено выполнение комплекса профилактических мер по безопасности всех производственных объектов, включая и опасные производственные объекты, на основании требований следующих нормативных материалов:

- ✓ Федерального Закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов №116-ФЗ от 21.07.97 года» (последняя редакция);
- ✓ Федерального Закона «О недрах №27-ФЗ от 03.03.95 года» (с изменениями и дополнениями);
- ✓ Федерального Закона «О лицензировании отдельных видов деятельности №99-ФЗ от 04.05.2011 года» (последняя редакция);
- ✓ Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения" Приказ Ростехнадзора 3.12.2020 года №494;
- ✓ Федерального Закона «О безопасности гидротехнических сооружений» №117-ФЗ от 21.07.97 года (последняя редакция);
- ✓ Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» от 10.11.20г. Приказ Ростехнадзора №436;

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                           | 68   |

- ✓ «Нормы безопасности на электроустановки угольных разрезов и требования по их безопасной эксплуатации», РД 05-334-99;
- ✓ «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» от 11.04.16г. Приказ Ростехнадзора №144;
- ✓ «Положения о проверке знаний требований безопасности у руководящих работников и специалистов подконтрольных производств горнорудной и угольной промышленности», РД 03-213-98.

### 2.3 Мероприятия по промышленной безопасности

Для выполнения требований промышленной безопасности, установленных к эксплуатации опасных производственных объектов законодательными и иными нормативными правовыми актами, и нормативными техническими документами, руководству участка необходимо:

- ✓ Разработать «Положение о производственном контроле управления промышленной безопасностью на опасных производственных объектах участка «Катылинский», которые будут частью системы управления промышленной безопасностью (СУПБ) предприятия;
- ✓ Допускать к работе на опасном производственном объекте лиц, имеющих соответствующую квалификацию и не имеющих медицинских противопоказаний к данной работе;
- ✓ Организовать систему охраны, исключающую доступ посторонних лиц на объекты жизнеобеспечения, в служебные здания и сооружения;
- ✓ Заключать договоры на обслуживание производственных объектов со специализированными профессиональными аварийно-спасательными формированиями;
- ✓ Обучать работников участка действиям в случаях аварии или инцидента на опасном производственном объекте;
- ✓ Иметь резервы финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- ✓ Создавать и поддерживать в надлежащем состоянии системы наблюдения, оповещения и связи;
- ✓ Обеспечить сертификацию технических устройств и оборудования, в том числе иностранного производства, на соответствие требованиям промышленной безопасности;
- ✓ В случаях, предусмотренных законодательными и иными нормативными правовыми актами, разрабатывать декларации промышленной безопасности;
- ✓ Вести учет аварий, инцидентов, несчастных случаев на производстве, анализировать причины их возникновения, принимать меры по их профилактике и представлять в установленном порядке необходимую информацию в органы государственной власти;

|      |         |      |        |       |      |              |              |              |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|      |         |      |        |       |      |              |              |              |



- ✓ Иметь на участке утвержденные, при согласовании с Ростехнадзором России, инструкции и положения, установленные нормативными документами и правилами безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом;
- ✓ Определить и поддерживать порядок действий рабочих и должностных лиц при обнаружении ими взрывчатых материалов (ВМ) в горных выработках, взорванной горной массе или иных, не предназначенных для хранения ВМ местах. Обо всех таких случаях руководитель организации обязан сообщить в территориальный орган Ростехнадзором России;
- ✓ Организовать допуск рабочих и специалистов на рабочие места после производства массовых взрывов после получения разрешения от ответственного руководителя взрыва, но не ранее чем через 30 мин после взрыва, рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости, а также осмотра мест (места) взрыва ответственным лицом (согласно распорядку массового взрыва).

#### **Анализ и выделение опасных зон**

К опасным зонам на участке «Катылынский», относятся участки, площадки, в пределах которых имеются зоны, характеризующиеся наличием природных или техногенных факторов, под воздействием которых может возникнуть аварийное состояние объекта ведения горных работ, что может создать угрозу опасности для жизни людей либо нанесет значительный ущерб имуществу других лиц и окружающей природной среде.

Согласно ФНиП в области промышленной безопасности "Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом" при ведении горных работ могут возникать следующие опасные зоны:

- Зоны, опасные по геомеханическим условиям;
- Приоткосные участки бульдозерных отвалов при разгрузке отвальных пород непосредственно под откос при появлении в призме возможного обрушения признаков деформаций;
- Зоны пожаров на угольных пластах и складах, а также на отвалах углесодержащих пород.

К зонам по геомеханическим условиям относятся:

- горный массив с наклонным и пологим залеганием слоистости в сторону выработанного пространства при наличии в призме возможного обрушения тектонических трещин, секущих уступ, протяженностью более 0,25 - 0,30 высоты уступа или ослабленных поверхностей, а также при подрезке такого массива горными работами на высоту более высоты черпания экскаватора;
- участок повышенной водообильности бортов и отвалов, сложенных мягкими связными и твердыми глинистыми, а также рыхлыми несвязными или слабосцементированными породами;
- участок бортов карьера и откосов отвалов, на которых обнаружены признаки деформаций (трещины, заколы или просадки);

|               |         |      |        |       |      |              |
|---------------|---------|------|--------|-------|------|--------------|
| Изм.          | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Взам. инв. № |
|               |         |      |        |       |      | Подп. и дата |
| Инов. № подл. |         |      |        |       |      |              |

– участок борта, нагруженные отвалами, размещенными в пределах призмы возможного обрушения.

Выполненный анализ горно-геологических условий месторождения позволил спрогнозировать три зоны, на которых возможно возникновение аварийного состояния объекта.

Зона №1 – формируется при постановке рабочего борта в проектные контуры. Отработку участка «Катылинский» рекомендуется проводить двумя встречными участками по падению крыльев пластов в сторону оси складки, порядок отработки следует выбирать таким, чтобы откосами формируемых нерабочих бортов не пересекались слои, падающие в сторону карьера под углом, большим угла внутреннего трения по контакту.

Зона №2 – формируется многоярусными отвалами. Большие уклоны и возможность скопления воды неблагоприятно отражаются на устойчивости отвалов, что ведет к возможной деформации.

Зона №3 – ведение горных работ под высоким уступом.

В процессе ведения горных работ на угольном разрезе решения, принятые проектной организацией по установлению перечня и границ опасных зон, а также мероприятия по безопасному ведению горных работ в опасной зоне подлежат обязательному уточнению и в случае внесения изменений утверждению техническим руководителем (главным инженером) угольного разреза.

#### **Мероприятия по безопасному ведению горных работ в опасной зоне поля разреза**

Технические параметры поля разреза в плане и по глубине, технологические параметры горных работ (высоты вскрышных и добычных уступов, ширина рабочих площадок, устойчивые и рабочие углы откосов уступов и бортов разреза) и безопасные расстояния при взрывных работах приняты на основании расчетов и в соответствии с действующими Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» от 10.11.20г. Приказ Ростехнадзора №436, Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» от 03.12.20г. Приказ Ростехнадзора №494.

Соблюдение при эксплуатации перечисленных проектных решений по технологическим параметрам рабочей зоны разреза, разработанных в специализированных разделах проекта с учетом требований нормативных документов, обеспечит необходимую промышленную безопасность ведения горных работ.

Осуществление геолого-маркшейдерской службой АО «Междуречья» систематических наблюдений за изменениями горно-геологической обстановки в процессе ведения горных работ,

|              |              |              |        |       |      |  |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|--|
| Ивн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |  |
|              |              |              |        |       |      |  |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата |  |

отвалообразованием, состоянием откосов уступов и бортов с целью предотвращения деформаций и аварий, так же обеспечит соблюдение промышленной безопасности ведения горных работ.

Ведение геологической и маркшейдерской документации осуществляется согласно требованиям нормативных документов.

Геолого-маркшейдерская служба участка должна, по мере подвигания горных работ, систематически изучать структуру и физико-механические свойства пород на участке, обращая особое внимание на выявление сплошных трещин, их направление.

При работах в зонах возможных обвалов должны быть приняты специальные меры, обеспечивающие безопасность работы. При этом необходимо вести тщательные маркшейдерские наблюдения за состоянием бортов и площадок. При обнаружении признаков сдвижения пород работы должны быть прекращены и могут быть возобновлены только по специальному проекту организации работ, содержащему дополнительные меры безопасности и утвержденному техническим руководителем организации и согласованному с территориальными органами Ростехнадзора.

Проект безопасного ведения горных работ в опасной зоне должен содержать:

- ✓ краткую характеристику участка, расположенного в опасной зоне;
- ✓ данные, на основании которых участок отнесен к опасной зоне;
- ✓ обоснование целесообразности или производственной необходимости проведения горных работ в опасной зоне;
- ✓ сведения о построении границ опасной зоны (использованные нормативные и методические материалы) и при необходимости сведения о запасах угля в границах опасной зоны;
- ✓ для зон, опасных по геомеханическим условиям, сведения о расчете устойчивых параметров (угол устойчивого откоса либо высота борта, отвала, уступа; кем, когда и по какому участку был произведен расчет);
- ✓ мероприятия по безопасному ведению горных работ в опасной зоне, в том числе связанные с приведением участка в безопасное состояние;
- ✓ график выполнения намеченных в локальном проекте мероприятий с указанием сроков и должностных лиц, ответственных за реализацию и контроль выполнения этих мероприятий;
- ✓ другие сведения, поясняющие и уточняющие намеченные мероприятия направленные на повышение безопасности пребывания людей в опасной зоне и вблизи нее (укрытия, пути отхода и меры безопасности);
- ✓ план горных работ масштабов 1:5000 или 1:2000, на которую нанесены границы опасной зоны, расположение оборудования и коммуникаций, проектируемые горные выработки, в том

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

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

числе направленные на приведение участка в безопасное состояние; выкопировку с плана земной поверхности с изображением объектов, связанных с опасной зоной;

- ✓ вертикальные угольные разрезы при их наличии (в том числе геологические);
- ✓ графические материалы, связанные с построением границ опасных зон;
- ✓ технологическую схему ведения горных работ в опасной зоне.

Границы опасных зон должны быть нанесены на профили и сводно-совмещенные планы горных работ. Опасные зоны наносят на горно-графическую документацию в соответствии с условными обозначениями для горно-графической документации.

Границы опасных зон на местности следует обозначать предупредительными знаками, ограждениями или предохранительными валами.

В процессе экскавации породы необходимо производить тщательную оборку откоса вскрышного уступа вообще, а высокого уступа (высотой более максимальной высоты черпания экскаватора) тем более, что это позволит практически исключить опасность вывалов кусков породы на рабочую площадку, располагающуюся под таким уступом.

В качестве мероприятия по обеспечению безопасных условий ведения вскрышных и добычных работ под высокими уступами, согласно требованиям «Дополнений к типовым технологическим схемам ведения горных работ на угольных разрезах», Москва, 1996 г.), с целью ограждения механизмов и людей от возможного попадания в зону, опасную вероятностью падения кусков породы с откоса высокого уступа, предусмотрено устройство заградительного вала. Расстояние от основания высокого уступа до внутренней нижней бровки откоса заградительного вала (6,0 м) рассчитано в соответствии с пунктом «в» раздела «Меры по предотвращению опасности от возможного падения с откоса кусков породы и мелких осыпей» «Дополнений к типовым технологическим схемам ...».

При разработке паспортов (технологических карт) отработки высоких уступов, необходимо руководствоваться вышеперечисленными «Дополнением к типовым технологическим схемам...».

#### **Мероприятия по безопасному ведению горных работ под высокими уступами**

Настоящие мероприятия составлены на основании «Дополнения к типовым технологическим схемам ведения горных работ на угольных разрезах», и в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом».

Высоким уступом считается уступ, превышающий высоту черпания работающего под ним экскаватора.

Для обеспечения безопасного ведения горных работ под высокими уступами необходимо выполнять следующие мероприятия:

|      |         |      |        |       |      |              |              |              |                   |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|-------------------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | История изменений | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |              |              |              |                   |                           | 73   |

✓ буровзрывные работы должны обеспечивать хорошую обработку уступа, исключить отрицательное воздействие взрыва на нижнюю часть вскрышного уступа и угольного пласта в зоне рабочего борта.

✓ перед началом работ добычной забой, расположенный под высоким уступом, принимается комиссией в составе:

- заместитель директора по производству;
- главный маркшейдер;
- главный технолог;
- начальник (заместитель начальника) участка;
- начальник (инженер) отдела эксплуатации автобазы;
- бригадир (машинист) экскаватора, работающего в данном забое, о чем составляется

акт, один экземпляр которого хранится на экскаваторе, второй - на участке.

В акте должно быть отражено:

- а) соответствие угла откоса высокого уступа паспортному (главный маркшейдер);
- б) наличие паспорта (тех. карты) на ведение горных работ и соответствие забоя паспортным данным (главный технолог);
- в) состояние угольного пласта в районе нижней бровки вскрышного уступа (главный технолог);
- г) наличие ограждающего вала или дренажной канавы под рабочим бортом (комиссия);
- д) качество обработки откоса уступа (комиссия);
- е) наличие подъезда и безопасных мест разворота автотранспорта (зам. директора по производству, начальник (инженер) отдела эксплуатации автобазы);
- ж) нарушенность, наличие участков интенсивной трещиноватости, зоны ослабления, наличие трещин и заколов по верхней площадке уступа, выявление местных нарушений и их влияние на устойчивость уступа. Оценка состояния уступа (главный геолог, главный маркшейдер).

Приемка забоя под высоким уступом производится непосредственно перед началом добычных работ с указанием профильных линий, в которых забой принят. Протяженность принятого за один раз забоя (высокого уступа) не должна превышать 200 м.

Акт, подписанный всеми членами комиссии, и разрешение на ведение добычных работ утверждаются главным инженером разреза.

При работе экскаватора вблизи откоса рабочего борта ось хода экскаватора должна располагаться, как правило, перпендикулярно откосу уступа. Не исключается работа экскаватора при расположении оси хода параллельно откосу рабочего борта, при этом расстояние от нижней бровки уступа до оси хода экскаватора должно быть не менее 9 м.

|              |
|--------------|
| Изм. № подл. |
| Подп. и дата |
| Взам. инв. № |

|                           |         |      |        |       |      |
|---------------------------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм.                      | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ |         |      |        |       |      |

Для безопасного движения автотранспорта и обозначения опасной зоны в добычном забое, вдоль откоса уступа отсыпается ограждающий вал или проходится дренажная канава на расстоянии 6 м.

На предохранительном вале (вдоль дренажной канавы) устанавливаются предупредительные знаки или аншлаги "Опасная зона".

Запрещается нахождение людей и оборудования между предохранительным валом (дренажной канавой) и откосом рабочего борта.

Запрещается нахождение обслуживающего персонала и лиц надзора в забое без защитных касок.

При въезде в забой под высоким уступом устанавливается аншлаг "**Опасная зона**".

Запрещается останавливать экскаватор кабиной в сторону высокого уступа на период приема - сдачи смены, производства ремонтных работ, выхода с экскаватора и подъема на него.

Не допускается скопление воды на верхней площадке уступа ближе 30 м от его верхней бровки.

Состояние высокого уступа в течение смены проверяется горным мастером и членами экскаваторной бригады. При передаче смены горный мастер в "Книге нарядов" записывает данные о состоянии уступа и угольного пласта.

Во время производства взрывных работ на участке, горнотранспортное оборудование, находящееся в забое, расположенном под высоким уступом, и попадающее в радиус сейсмической зоны, должно быть отведено на расстояние не менее 20м от откоса уступа, а люди выведены в безопасное место. Возобновление работ разрешается после повторной комиссионной приемки забоя.

ИТР и работники горных участков, на которых имеются высокие уступы, должны быть ознакомлены с данными мероприятиями под роспись.

Главный геолог и главный маркшейдер контролируют состояние высоких уступов не реже 2 раз в месяц. При необходимости устанавливается инструментальное наблюдение.

Если фиксируемые деформации имеют затухающий характер, то происходит закономерное перераспределение напряжений и не требуется никаких противоползневых мероприятий. В случае, если наблюдения показывают нарастание деформаций, необходимо провести их анализ и установить факторы, влияющие на развитие деформаций.

В случае обнаружения визуальными наблюдениями признаков развивающейся деформации по образовавшимся трещинам заколов, оконтуривающих оползневое тело необходимо получить заключение специализированной организации, имеющей соответствующую лицензию, по оценке устойчивых параметров бортов разреза и откосов отвалов.

|      |         |      |        |       |      |              |              |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Изм. № подл. | Взам. инв. № |
|      |         |      |        |       |      |              | Подп. и дата |

### Отсыпка отвалов на наклонное основание

Опасными зонами при ведении отвальных работ являются откосы отвалов, на которых возможно обнаружение признаков деформации (трещины, заколы, просадки).

Отсыпка отвалов на наклонное основание должна производиться в соответствии с принятыми проектными решениями.

В соответствии с Заключением ООО «СИГИ» №25 от 25.06.2020г. (Приложение 16, Том 5.7.4) в проекте предусмотрены следующие мероприятия по устойчивости внутреннего отвала и локализации подпитки основания отвала подземными водами:

- ✓ строительство дренажных канав глубиной не менее 1-2 м параллельно нижней бровки отвала через 50 м не более, с последующим заполнением их песчано-галечниковой смесью в целях дренажа грунтовых вод основания отвала (дренажные канавы должны объединяться в единую систему со сбросом воды в участковый зумпф);
- ✓ формирование нижнего яруса отвала из неветрелых пород;
- ✓ отвальную смесь, состоящую в основном из четвертичных отложений размещать в верхних ярусах отвала;
- ✓ не допускать скоплений воды у основания отвала и на верхних площадках отвальных ярусов.

Для обеспечения безопасных условий работы в процессе отсыпки отвалов необходимо осуществление оперативного контроля. Оперативный контроль включает совокупность маркшейдерского и технологического видов контроля, а также проведение регулярных наблюдений визуальных и упрощенных маркшейдерских за возможными деформациями в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов», Приказ от 13.11.2020 года №439.

Технологический контроль включает наблюдения за параметрами откосов, направлением развития фронта ведения отвальных работ и интенсивностью отсыпки, за качеством и объемом выполнения противооползневых мер, за рациональным распределением пород различного состава по высоте и площади отвала и другие. Маркшейдерский контроль за деформациями откосов предусматривает определение границ их распространения, вида и причин; установление смещений и их скоростей; обоснование состава и объема противооползневых мер.

### Мероприятия по безопасному ведению работ в приоткосных участках бульдозерных отвалов при разгрузке отвальных пород

Автосамосвалы должны разгружаться на отвале, перегрузочном пункте либо в иных местах разгрузки, предусмотренных проектом (паспортом), вне призмы возможного обрушения. Размеры

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

этой призмы устанавливаются геомеханическими расчетами устойчивости отвала, нагруженного весом автосамосвала (максимальной грузоподъемности), маркшейдерской службой участка.

Площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и необходимый фронт для маневровых операций транспортных средств, бульдозеров.

Зона разгрузки должна быть ограждена с обеих сторон предупредительными знаками. По всему фронту в зоне разгрузки должен быть сформирован из породы предохранительный вал высотой не менее 0,5 диаметра колеса самосвала максимальной грузоподъемности, применяемого в данных условиях. Внутренняя бровка предохранительного вала должна располагаться вне призмы возможного обрушения яруса отвала. Во всех случаях высота предохранительного вала не должна быть менее 1 м.

При появлении признаков деформаций на площадке и (или) в приоткосной зоне (трещин, заколов, просадок) работы по отвалообразованию должны быть остановлены до составления проекта ликвидации участка опасной зоны. Формирование отвала в дальнейшем должно производиться по проекту ликвидации участка опасной зоны.

#### **2.4 Требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте**

На участке предусматривается применение широкого круга горно-транспортного и вспомогательного оборудования: экскаваторы, буровые станки, бульдозеры, автосамосвалы для перевозок вскрышных пород и угля, водоотливные установки, дорожная техника.

В соответствии с «Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности "Правила проведения экспертизы промышленной безопасности" и Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» от 10.11.20г. Приказ Ростехнадзора №436:

Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте, и формы оценки их соответствия указанным обязательным требованиям устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании. Если техническим регламентом не установлена иная форма оценки соответствия технического устройства, применяемого на опасном производственном объекте, обязательным требованиям к такому техническому устройству, оно подлежит экспертизе промышленной безопасности до начала применения на опасном производственном объекте.

Оборудование, применяемое на опасном производственном объекте, должно пройти под-

|      |         |      |        |       |      |              |              |              |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инд. № подл. | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |              |              |              |                           | 77   |



тверждение требованиям технических регламентов и иметь сертификат (декларацию ТР ТС). В случае, если оборудование не является объектом технического регулирования (не попадает ни под один из действующих регламентов), оно должно пройти экспертизу промышленной безопасности.

Различные виды (типы) технических устройств до начала их применения на опасном производственном объекте проходят приемочные испытания, осуществляемые приемочной комиссией в установленном порядке.

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, а также их монтаж и демонтаж должны производиться в соответствии с руководством по эксплуатации, техническими паспортами и другими нормативными документами заводов-изготовителей. Нормируемые заводами-изготовителями технические характеристики должны выдерживаться на протяжении всего периода эксплуатации оборудования.

В соответствии со Статьей 7 Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» установлено, что по истечении срока службы или при превышении количества циклов нагрузки технического устройства оно подлежит экспертизе промышленной безопасности. В соответствии с Правилами проведения экспертизы промышленной безопасности, утверждёнными приказом Ростехнадзора от 20.11.2020 № 420, основанием проведения экспертизы промышленной безопасности являются положения нормативных правовых актов Российской Федерации в области промышленной безопасности, устанавливающих требования к техническим устройствам.

Технические устройства также подлежат экспертизе промышленной безопасности в следующих случаях:

- при отсутствии в технической документации данных о сроке службы такого технического устройства, если фактический срок его службы превышает двадцать лет;
- после проведения работ, связанных с изменением конструкции, заменой материала несущих элементов такого технического устройства, либо восстановительного ремонта после аварии или инцидента на опасном производственном объекте, в результате которых было повреждено такое техническое устройство.

## 2.5 Мероприятия по технике безопасности

### Горные работы

Безопасность ведения горных работ на участке обеспечивается строгим выполнением требований действующих нормативных документов:

- Федерального закона №116-ФЗ от 21.07.1997 года «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (последняя редакция);

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                           | 78   |

– Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» от 10.11.20г. Приказ Ростехнадзора №436;

– Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» от 03.12.20г. Приказ Ростехнадзора №494.

Рабочая зона участка на расчетный 2023 год представляет собой один эксплуатационный участок открытых горных работ.

Учитывая пологое и наклонное залегание пластов, короткий фронт горных работ, объем промышленных запасов, срок службы, а также фактический парк основного горно-транспортного оборудования, на участке использована комбинированная система разработки:

- рыхлые отложения обрабатываются по транспортной технологии с применением экскаватора-мехлопаты ЭКГ-8УС;

- коренные породы и навалы прошлых лет обрабатываются по бестранспортной технологии с применением экскаватора-драглайна ЭШ-11/70.

– экскавация угля осуществляется гидравлическими экскаваторами Komatsu PC-3000 (Komatsu PC-1250, Caterpillar 5130B) погрузка осуществляется в автосамосвалы типа БелАЗ-75131 г/п 130т;

В качестве бульдозера-рыхлителя на горных и отвальных работах будут использовать бульдозеры-рыхлители D-9R (D-10T, Cat 834 G, WD 600). Вскрышные породы размещаются во внутреннем пространстве участка, уголь транспортируется на обогатительную фабрику «Междуреченская».

Учитывая состав массива вскрышных пород (физико-механические свойства), подлежащего обуриванию, и тип применяемого выемочного оборудования, принят вращательный способ бурения с использованием самоходных станков шарошечного бурения вертикальных и наклонных скважин ЗСБШ-200/60 (DML-1200, D-50KS) с диаметром бурения 215 мм.

В качестве автотранспорта на перевозках вскрышных пород и угля планируется использовать автосамосвалы БелАЗ-75131 (г/п 130 т). При необходимости на перевозках вскрышных пород может использоваться БелАЗ-75306 (г/п 220т).

Для подачи электроэнергии к водоотливным установкам, для освещения автодорог и отвального пространства, на борту и зоне горных работ участка размещены линии электропередач и приключательные пункты.

В процессе производства горных работ наиболее опасным технологическим процессом являются взрывные работы.

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

## Экскаваторные работы

При передвижении экскаватора по горизонтальному участку или на подъем привод ходовой тележки должен находиться сзади, а при спусках с уклона - впереди. Рабочий орган (ковш) должен быть опорожнен и находиться не выше 1 м от почвы, а стрела должна быть установлена по ходу экскаватора.

При движении экскаватора на подъем или при спусках необходимо предусматривать меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

Перегон экскаватора должен осуществляться по трассе, расположенной вне призм обрушения, с уклонами, не превышающими допустимые по техническим характеристикам экскаватора, и имеющей ширину, достаточную для маневров. Перегон экскаватора должен производиться по сигналам помощника машиниста или назначенного лица, при этом должна быть обеспечена постоянная видимость между ними и машинистом экскаватора.

Экскаватор необходимо располагать на уступе или отвале на выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническими характеристиками экскаватора. Расстояние между откосом уступа, отвала или транспортным средством и контргрузом экскаватора устанавливается проектом в зависимости от горно-геологических условий и типа оборудования, и должно быть не менее 1 м.

При работе экскаватора с рабочим органом (ковшом) вместимостью менее 5 м<sup>3</sup> его кабина должна находиться в стороне, противоположной откосу уступа.

При остановке экскаватора во время технологических, обеденных перерывов, для осуществления ремонта, смазки, высадки и посадки работников, лестница экскаватора должна находиться в стороне, противоположной забою и откосу уступа.

При погрузке в транспорт водители транспортных средств обязаны подчиняться сигналам машиниста экскаватора, значение которых устанавливается техническим руководителем (главным инженером) угольного разреза.

Таблицу сигналов следует вывешивать на кузове экскаватора на видном месте, с ней должны быть ознакомлены машинисты экскаватора и водители транспортных средств.

Ожидающий погрузки автосамосвал должен находиться вне опасной зоны (радиус действия рабочего органа (ковша) плюс 15 м), опасная зона должна быть ограждена предупреждающими знаками.

Водителям запрещается покидать кабину автосамосвала в опасной зоне.

Подчистка подъездов бульдозером производится только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

При ограниченной видимости по погодным условиям погрузка в автосамосвал запрещается.

|              |         |      |        |       |      |              |
|--------------|---------|------|--------|-------|------|--------------|
| Изм.         | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Взам. инв. № |
|              |         |      |        |       |      | Подп. и дата |
| Инд. № подл. |         |      |        |       |      |              |

Порядок оформления простоя по климатическим условиям разрабатывает и утверждает руководитель угольного разреза.

При работе экскаватора в ситуациях, не предусмотренных вышеперечисленным, необходимо составлять дополнительные мероприятия, обеспечивающие безопасность производственных процессов, утвержденные техническим руководителем (главным инженером) угольного разреза.

Категорически запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия поворотной платформы и рабочего органа (ковша) экскаватора.

В случае выявления угрозы подтопления, обрушения или оползания горных выработок во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов ВМ машинист экскаватора обязан прекратить работу, отвести экскаватор в безопасное место и поставить в известность 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.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давления гусениц, должны осуществляться меры, отражаемые в проекте, обеспечивающие его устойчивое положение.

### **Бульдозерные работы**

Бульдозеры должны иметь руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, выданное заводом-изготовителем, содержащие их основные технические и эксплуатационные характеристики.

На линию бульдозеры могут выпускаться только при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, а также безопасность других работ, предусмотренных технологией применения, находятся в технически исправном состоянии.

Во всех случаях при движении бульдозера задним ходом должен подаваться звуковой сигнал.

Запрещается движение бульдозеров по призме возможного обрушения уступа.

Запрещается оставлять бульдозер с работающим двигателем и поднятым рабочим органом (ножом или ковшом), а при работе - становиться на подвесную раму, рабочий орган (нож или ковш), а также допускать работу техники поперек крутых склонов при углах, не предусмотренных инструкцией завода-изготовителя.

Запрещается эксплуатация бульдозера при отсутствии или неисправности блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке передач, или устройства для запуска двигателя из кабины.

|      |         |      |        |       |      |              |              |              |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инд. № подл. | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |              |              |              |                           | 81   |

Запрещается находиться под поднятым рабочим органом (ножом или ковшом) самоходной техники.

Для осмотра рабочего органа (ножа или ковша) снизу его необходимо опустить на надежные подкладки, а двигатель выключить.

Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать предельных значений, установленных заводом-изготовителем в технической характеристике оборудования.

При работе бульдозера или погрузчика (колесного бульдозера) в забое, на отвале, перегрузочном пункте расстояние от края гусеницы или передней оси погрузчика (колесного бульдозера) до бровки откоса должно определяться проектом с учетом горно-геологических условий.

**Буровые работы**

Рабочее место для ведения буровых работ должно быть обеспечено:

- подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой, которая должна быть обозначена аншлагом);
- проектом на бурение.

Буровой станок должен быть установлен на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, определяемом проектом, но не менее 2 м от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа. Установка бурового станка под другим углом к бровке уступа допускается при выполнении мероприятий по обеспечению безопасности работ, утвержденных техническим руководителем (главным инженером) угольного разреза.

Запрещается подкладывать куски породы под домкраты станков. При установке буровых станков шарошечного бурения на первый от верхней бровки уступа ряд скважин управление станками должно осуществляться дистанционно.

Перемещение бурового станка с поднятой мачтой по уступу допускается по спланированной площадке. При перегоне бурового станка с уступа на уступ или под высоковольтной линией (далее - ВЛ) мачта должна быть уложена в транспортное положение, буровой инструмент - снят или закреплен.

Бурение скважин следует производить в соответствии с инструкциями, разработанными заводами-изготовителями буровых станков.

Каждая скважина, диаметр устья которой более 250 мм, после окончания бурения должна быть перекрыта. Участки пробуренных скважин должны быть ограждены предупредительными знаками. Порядок ограждения зоны пробуренных скважин и их перекрытия утверждает технический руководитель (главный инженер) угольного разреза.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Взам. инв. № |
|              | Подп. и дата |

Запрещается работа на буровых станках с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системы пылеподавления.

Подъемный канат бурового станка должен рассчитываться на максимальную нагрузку и иметь пятикратный запас прочности. Не менее одного раза в неделю механик участка или другое назначенное лицо должны проводить наружный осмотр каната и делать запись о результатах осмотра.

Выступающие концы проволок должны быть обрезаны. При наличии в подъемном канате более 10 % порванных проволок на длине шага свивки его следует заменить.

При бурении перфораторами и электросверлами ширина рабочей бермы должна быть не менее 4 м. Подготовленные для бурения негабаритные куски следует укладывать в один слой вне зоны возможного обрушения уступа.

### **Взрывные работы**

Взрывные работы должны проводиться по оформленной в установленном порядке технической документацией (проектам массового взрыва). С такими документами персонал, осуществляющий буровзрывные работы, должен быть ознакомлен под роспись.

Взрывные работы должны выполняться взрывниками под руководством лица технического надзора по письменным нарядам с ознакомлением под роспись и соответствующим наряд-путевкам и проводиться только в местах, отвечающих требованиям правил и инструкций по безопасности работ.

Массовые взрывы скважин предусматривается производить из-за границ взрывоопасной зоны в светлое время суток.

Концы смонтированной части электровзрывной сети должны быть замкнуты накоротко все время, предшествующее подсоединению их к проводам следующей части электровзрывной сети.

Перед началом заряжения скважин, на границах опасной зоны должны быть выставлены посты, а люди, не занятые заряжением, выведены за пределы опасной зоны.

Забойка скважин должна производиться отходами дробления, исключается попадания кусков горной массы.

При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых сигналов для оповещения людей. Запрещается подача сигналов голосом, а также с применением взрывчатых материалов.

Способы подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ должны быть доведены до сведения трудящихся организации.

Допуск людей к месту взрыва после его проведения может разрешаться лицом технического надзора, осуществляющим непосредственное руководство взрывными работами в данной смене, только после того, как будет установлено совместно с взрывником, что работы в месте

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Ивл. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                           | 83   |

взрыва безопасны.

### **Карьерный транспорт**

Ширина проезжей части внутрикарьерных дорог, продольные и поперечные уклоны, радиусы кривых в плане приняты в соответствии с СП 37.13330.2012, исходя из размеров и технических характеристик автосамосвалов.

Проезжая часть автомобильной дороги внутри контура угольного разреза должна быть ограждена от призмы возможного обрушения предохранительным валом или защитной стенкой. Высота предохранительного вала принимается не менее половины диаметра колеса самого большого по грузоподъемности эксплуатируемого на угольном разрезе автомобиля. Вертикальная ось, проведенная через вершину предохранительного вала, должна располагаться вне призмы обрушения.

Расстояние от внутренней бровки предохранительного вала (защитной стенки) до проезжей части должно быть не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, эксплуатируемого на угольном разрезе.

Запрещается использование автомобилей, не имеющих техническую документацию, выданную заводом-изготовителем и содержащую его основные технические и эксплуатационные характеристики.

На линию автомобили могут выпускаться только при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, а также безопасность других работ, предусмотренных технологией применения транспортных средств, находятся в технически исправном состоянии. Они должны также иметь необходимый запас горючего и комплект инструмента, предусмотренный заводом-изготовителем.

Водители автосамосвалов и самоходного технологического оборудования (грейдеров, бульдозеров, погрузчиков) должны иметь при себе водительское удостоверение государственного образца соответствующей категории, путевой лист, удостоверение о проверке знаний по охране труда и допуске к работе на угольном разрезе.

Водители, управляющие автомобилями с дизель-электрической трансмиссией, должны иметь соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

При погрузке горной массы в автомобили экскаваторами (погрузчиками) должны выполняться следующие условия:

– ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия экскаватора (погрузчика) и становиться под погрузку только после звукового и светового сигналов машиниста экскаватора (погрузчика) или оператора погрузочного устройства;

– находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста

|      |         |      |        |       |      |              |              |              |  |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|--|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |  | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |              |              |              |  |                           | 84   |

экскаватора (погрузчика);

- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- погрузка в кузов автомобиля должна производиться только сзади или сбоку, перенос экскаваторного рабочего органа (ковша) над кабиной автомобиля запрещается;
- высота падения груза должна быть минимально возможной и во всех случаях не превышать 3 м;
- нагруженный автомобиль может следовать к пункту разгрузки только после звукового и светового сигналов машиниста экскаватора (погрузчика).

Не допускается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина автосамосвала, предназначенного для эксплуатации на угольном разрезе, должна быть перекрыта защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке.

При отсутствии защитного козырька водитель автомобиля обязан выйти на время загрузки из кабины и находиться за пределами максимального радиуса действия рабочего органа (ковша) экскаватора (погрузчика).

При работе на линии запрещаются:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- ремонт и разгрузка под ЛЭП;
- в пунктах погрузки движение задним ходом более 30 м (за исключением работ по проведению траншей);
- переезд кабелей, уложенных по почве и не огражденных предохранительными устройствами;
- перевозка посторонних людей в кабине без разрешения администрации;
- выход из кабины автомобиля до полного подъема или опускания кузова;
- остановка автомобиля на уклоне и подъеме;
- эксплуатация автомобиля с неисправным пусковым устройством двигателя;
- нахождение персонала под поднятым, незастопоренным кузовом автосамосвала.

В случае остановки автомобиля на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности водитель обязан принять меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля. Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом должен подаваться звуковой сигнал.

Карьерные автосамосвалы должны быть укомплектованы:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;

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



- упорами (башмаками) для подкладывания под колёса;
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- двумя зеркалами заднего вида;
- средствами связи.

## 2.6 Организация и охрана труда

Принятые в проекте решения обеспечивают условия труда, соответствующие требованиям охраны труда и производственной санитарии. Организация рабочих мест предусматривает создание рабочих зон с учетом рационального размещения оборудования, инвентаря, инструмента, рабочих проходов и обеспечение освещенности рабочих мест в соответствии с нормами.

Надзор за соблюдением требований охраны труда осуществляется согласно системе управления по охране труда (СУОТ).

В соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии классификации условий труда», на участке открытых горных работ условия труда, работающих оценивается как вредные (3 класс), характеризующиеся наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и выраженности изменений в организме работников условия их труда в конкретном рассматриваемом случае отнесены ко 2 и 3-й степени вредности:

2 степень 3 класса (3.2) – уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости (что может проявляться повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем), появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

3 степень 3 класса (3.3) – условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (профессионально обусловленной) патологии.

С учетом принятых проектом горно-транспортных механизмов, опасные производственные факторы подразделяются в зависимости от конкретного рабочего места:

|                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| машинист экскаватора:               | 3 степень 3 класса; |
| машинист бурового станка:           | 3 степень 3 класса; |
| помощник машиниста бурового станка: | 3 степень 3 класса; |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Изн. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                           | 86   |

машинист бульдозера:

3 степень 3 класса;

водитель автосамосвалов:

2 степень 3 класса.

Для проверки условий труда работающих, предприятие обязано ежегодно проводить оценку факторов производственной среды специализированными организациями.

Для обеспечения нормальных условий работы людей на участке предусматривается создание рабочих зон с учётом рационального размещения оборудования, инвентаря, инструмента, рабочих проходов обеспечение освещённости рабочих мест в соответствии с нормами, мероприятия, снижающие до норм уровни шума, вибрации, а также концентрацию пыли.

Организация труда, производства и управления должна осуществляться с учетом занятого контингента и пола работающих и включать требования по созданию рациональных режимов труда и отдыха, способствующих повышению работоспособности.

Продолжительность ежедневного отдыха между сменами должна быть вдвое больше продолжительности работы. Меньший отдых (но не менее 8 часов) допустим только при чрезвычайной ситуации (аварийные работы).

Для лиц, работающих по режиму удлинённых (12 и более часов) смен с правом сна (диспетчеры, дежурные энергосистем, медицинские работники и др.), необходимо оборудовать место для сна и принятия горячей пищи.

Проектирование сменного режима работы отрасли или предприятия и увеличение продолжительности рабочей смены допускается в установленном законом порядке.

Все здания и сооружения оснащаются техническими средствами охранной и пожарной сигнализации.

Снабжение питьевой водой осуществляется привозной водой в ПЭТ бутылках объемом 19л. В местах раздачи питьевой воды проектом предусмотрена установка кулеров.

Для снижения уровней шума и вибрации оборудования, работающего на участке необходимо его содержать в технически исправном состоянии с учетом регламента ремонтных работ.

В целях снижения неблагоприятного воздействия на работающих шума и вибрации, при работе горно-транспортного оборудования участка необходимо обеспечить следующее:

Исключить вредное влияние шумовых и вибрационных воздействий на работающий персонал (шумовые и вибрационные воздействия не должны превышать величин, регламентируемых санитарными нормами).

Горные машины, генерирующие шум к вибрации, следует оснащать системами дистанционного управления. При необходимости управления машиной оператором и контакте его с ней должны применяться средства защиты (виброзащитные сиденья, каретки, виброизолированные площадки и подножки, звуко- и виброизолированные кабины и др.), а также индивидуальные

|               |              |              |  |
|---------------|--------------|--------------|--|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |  |
|               |              |              |  |

|      |         |      |        |       |      |                           |  |  |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|--|--|------|
|      |         |      |        |       |      | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ |  |  | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                           |  |  | 87   |

средства защиты от шума и вибрации.

Содержание пыли в воздухе рабочей зоны, уровни шума и вибрации не должны превышать ПДК и ПДУ. В случае превышения ПДК или ПДУ должен осуществляться комплекс мероприятий, регламентированный «Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» от 10.11.20г. Приказ Ростехнадзора №436. В случае невозможности достижения ПДК и ПДУ должна осуществляться защита здоровья работающих временем в соответствии СП 2.2.3670-20.

Хорошее содержание дорог, полив, регулярная их очистка и выравнивание силами специально предназначенного для этого дорожно-эксплуатационного участка.

Соблюдение всех технических требований по эксплуатации автомобиля: систем гидравлической подвески автомобиля, подрессированя кресла водителя, балансировки двигателя и колес - для водителей автосамосвалов.

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.

Тщательная подготовка горной массы перед экскавацией, при помощи буровзрывных работ для машинистов экскаваторов.

Обеспечение автоматически регулируемой подачи бурового инструмента, своевременной заменой шарошечного долота - для машинистов буровых станков.

Применение в кабинах горной техники кресел операторов, обеспечивающих виброизоляцию в диапазоне частот 2-32Гц. Использование средств вибропоглощения для кресел машиниста и его помощника. В машинных отделениях предусматривать настилы из вибропоглощающего материала (ТУ-31-66), использовать вибропоглощающие мастики (ВД-17-58, «Антивибрит»).

Для буровых станков применяются двойные резиновые коврики, а для рабочих, специальная виброгасящая обувь; кабины выполняются со звукоизоляцией.

Режим труда и отдыха рабочих в условиях воздействия общих вибраций (бульдозеристов, водителей автосамосвалов, машинистов буровых станков и экскаваторов) следует разработать отдельно, используя специальные методические рекомендации (№4098-86). С целью ограничения воздействия вибрации на организм человека предусматривается использование рабочими вибробезопасных рукавиц (с полихлорвиниловыми вкладышами) и обуви, а для защиты от шума - касками с наушниками и противοшумными вкладышами в уши.

Рабочие шумοопасных профессий должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты слуха (ГОСТ 12.1.003-83): касками с наушниками и противοшумными вкладышами в уши.

В процессе эксплуатации должен быть организован систематический контроль за содержа-

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

нием вредных веществ в отработанных газах при работе горно-транспортного оборудования.

На рабочих местах, где концентрация пыли превышает установленные ПДК, обслуживающий персонал, для защиты органов дыхания от пыли, должен быть обеспечен индивидуальными средствами защиты органов дыхания (противопылевыми респираторами типа «Лепесток»).

Для обеспечения комфортных и безопасных условий труда в ночное время необходимо поддерживать в исправном состоянии штатные осветительные приборы на всех единицах горно-транспортного оборудования, а также стационарные осветительные приборы на отвалах и постоянных автодорогах.

Для поддержания нормального микроклимата в холодное время года необходимо на каждом рабочем месте иметь обогревательные устройства, поддерживающие температуру в нормативном диапазоне.

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.

Для оказания первой медицинской помощи в помещении и отдыха и в кабинах экскаватора, бульдозера, буровых станков и автосамосвалов предусматривается аптечка первой медицинской помощи.

Предсменное медицинское обследование осуществляется на основании Лицензии №ЛО-42-01-005361 от 13.02.2018г. Медицинский кабинет расположен в существующем административно-бытовом комплексе АО «Междуречье».

Контроль условий труда должен осуществляться в строгом соответствии с методическими и нормативными документами Госсанэпиднадзора, Минтрудсоцзащиты и соответствующими ГОСТами, регламентирующими условия, продолжительность, точность, время и другие основные параметры измерений, обеспечивающих достоверность сравнения полученных результатов с действующими нормативами.

В соответствии с законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» плановый (текущий) государственный санитарный контроль за соблюдением «Гигиенических требований к предприятиям угольной промышленности и организации работ» должен осуществляться Центрами Роспотребнадзора с учетом материалов, предоставляемых работодателями.

В соответствии с Федеральным законом от 28.12.2013 №426-ФЗ (последняя редакция) необходимо проводить специальную оценку условий труда.

Итоги специальной оценки условий труда применяются, в частности, для предоставления работникам гарантий и компенсаций, предусмотренных Трудовым кодексом РФ, а также для уста-

|      |         |      |        |       |      |              |              |              |  |                           |  |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|--|---------------------------|--|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |  | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ |  | Лист |
|      |         |      |        |       |      |              |              |              |  |                           |  | 89   |

новления дополнительных тарифов страховых взносов в ПФР, расчета надбавок (скидок) к тарифу взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний и обоснования финансирования мероприятий по улучшению условий охраны труда (ст. 7 Федерального закона от 28.12.2013 №426-ФЗ).

Методика проведения специальной оценки условий труда (ч. 3 ст. 8 Федерального закона от 28.12.2013 №426-ФЗ) утверждена Приказом Минтруда России от 24.01.2014 №33н. В ней установлены требования к реализуемым в рамках спецоценки процедурам: к идентификации потенциально вредных или опасных производственных факторов, их исследованию и измерению, отнесению условий труда на рабочем месте к определенному классу (подклассу) и оформлению результатов (п. 1 Методики).

По общему правилу оценка условий труда проводится не реже чем один раз в пять лет, если нет оснований для внеплановой оценки (ч. 4 ст. 8 и 17 Федерального закона от 28.12.2013 №426-ФЗ).

Контроль за соблюдением гигиенических норм по пылевому фактору производится на основе методических указаний МУК 4.1.2468-09 «Измерение массовых концентраций пыли в воздухе рабочей зоны предприятий горнорудной и нерудной промышленности». Результаты измерений сравниваются с ПДК, приведенными в СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Уровни содержания пыли в воздухе рабочей зоны (зоне дыхания) необходимо характеризовать на основе измерений максимально-разовых (МРК) и среднесменных концентраций (ССК) с учетом массы всех ингалируемых частиц пыли.

Измерение МРК пыли следует проводить не реже 2-х раз в год при содержании пыли в воздухе рабочих мест  $C_{мрк} \leq 2 \text{ ПДК}$ , 4 раза в год при содержании пыли  $2 \text{ ПДК} \leq C_{мрк} \leq 10 \text{ ПДК}$  и ежемесячно при запыленности воздуха на рабочем месте выше 10 ПДК.

При выполнении группой рабочих одинаковых технологических операций в сходных горногеологических условиях допускается проводить измерение концентрации пыли только на части рабочих мест, но не менее, чем на 30% от их числа.

Измерение шума следует проводить в соответствии с ГОСТ ISO 9612-2016 «Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах», гигиеническая оценка шума проводится по СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», «Методическим указаниям по проведению измерений и гигиенической оценке шума на рабочих местах».

При проведении измерений с целью гигиенического контроля за параметрами вибрации

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                           | 90   |

следует руководствоваться СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», «Методическими указаниями по проведению измерений и гигиенической оценке производственных вибраций», ГОСТ 12.1.012-2004 «Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования».

Гигиеническую оценку уровней шума и вибрации при работе комплекса технологического оборудования необходимо проводить как при изолированной работе отдельного вида технологического оборудования, так и при совместной их работе.

Контроль параметров шума и общей вибрации должен проводиться не реже 1 раза в год, а локальной вибрации ручных машин не реже 2-х раз в год. В протоколах измерений должно быть указано наличие на проверяемом объекте средств шумо- и виброзащиты, их техническое состояние.

Для составления санитарно-гигиенических характеристик профессий рабочих должны быть рассчитаны экспозиционные дозы от ведущих (основных) вредных производственных факторов на основании результатов измерений концентраций пыли, уровней вибраций, шумов и времени контакта с ними СП 2.1.3678-20.

Санитарно-гигиенические характеристики профессий должны служить критериями отбора групп профессионального риска и диспансерного наблюдения и уточняться по мере накопления сведений о динамике изменений интенсивности факторов и времени их действия.

Контроль микроклиматических условий осуществляется измерением температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне не реже 1-го раза в квартал. Гигиеническая оценка параметров микроклимата осуществляется в соответствии СП 2.1.3678-20.

Контроль за содержанием вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны выполняется в соответствии с методическими указаниями «Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (переработанные технические условия, выпуск №9)».

В разрезах, характеризующихся наличием инверсий продолжительностью более 4-х часов, при использовании автотранспорта должен быть организован контроль за содержанием в воздухе оксидов азота и оксида углерода в течение всего времени инверсии с периодичностью отбора проб в воздухе рабочей зоны через 1 час.

Бактериологический контроль качества воды должен проводиться не реже 1-го раза в месяц, а химический контроль содержания остаточного хлора в воде из оросительно-противопожарного трубопровода - ежедневно. При необходимости и обоснованности периодичность бактериологического и химического контроля может быть изменена органами Госсанэпид-

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ |
|      |         |      |        |       |      |                           |

надзора.

Контроль условий отведения и эффективности очистки промышленных сточных вод осуществляется в соответствии с требованиями «Методических указаний по санитарной охране водоемов от загрязнения сточными водами предприятий угольной промышленности».

Анализ состава сточных вод предприятий проводится в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.5.3684-21 «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».

Контроль качества атмосферного воздуха в районах размещения предприятий угольной промышленности должен осуществляться в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов».

Контроль санитарного состояния почвы должен проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.1.02-83 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения» и СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Для работающих на участке (при температуре атмосферного воздуха ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ ) должны предусматриваться помещения для кратковременного отдыха, обогрева, а также помещения или укрытия для защиты от атмосферных осадков при ожидании транспорта. Температура воздуха в этих помещениях должна поддерживаться в пределах  $+22-25^{\circ}\text{C}$ , скорость движения воздуха не должна превышать 0,2 м/с. В помещениях для обогрева необходимо предусматривать вешалки для одежды, приспособления для сушки рукавиц, места для сидения. Помещения должны быть обеспечены питьевой водой и горячим чаем. Расстояние от пунктов для кратковременного отдыха до рабочих мест не должно превышать 300 м.

Рабочие участки в разрезах должны быть обеспечены передвижными уборными типа пудрклозета, расположенными не далее 100 м от рабочих мест. Очистка приемника нечистот должна производиться не реже одного раза в неделю.

|               |              |              |        |       |      |                           |      |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                           | Лист |
|               |              |              |        |       |      |                           |      |
| Изм.          | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ |      |

## 2.7 Профилактика и тушение эндогенных пожаров

### 2.7.1 Определение категории пожароопасности разреза

Эндогенная пожароопасность разреза – это совокупность природных свойств угля и угле-содержащих пород, геологических и горно-технических условий, а также климатических факторов, которая обуславливает возможность возникновения эндогенных пожаров по истечении инкубационного периода.

Определение пожароопасности и продолжительности инкубационного периода участка проведено специализированной организацией ООО «НИИГД». Разрез АО «Междуречье» соответствует I категории пожароопасности и по степени пожароопасности относится к неопасным по вероятности возникновения эндогенных пожаров.

Продолжительность инкубационного периода самонагревания угля на потенциально опасных участках разреза АО «Междуречье» приведены в таблице 2.7.1.1.

Таблица 2.7.1.1 – Вид потенциально пожароопасных участков

| Вид потенциально пожароопасных участков  | Продолжительность инкубационного периода, сутки |
|--|---|
| 1  | 2   |
| Ненарушенные целики  | Не горят  |
| Целики, нарушенные взрывными работами  | Не горят  |
| Целики с геологическими нарушениями и деформированные оползнями  | Не горят  |
| Целики со вскрытыми подземными горными выработками, склады и блоки взорванного угля, отвалы, навалы и осыпи объемом более 200 м <sup>3</sup> | Не горят  |

На профилактике и тушении эндогенных пожаров проектом предусматривается применение следующего штатного оборудования:

- бульдозера для применения и планировки горной массы;
- поливомоечной машины.

### 2.7.2 Мероприятия по противопожарной безопасности

Обнаружение очагов самонагревания и возгорания производится визуально работниками и лицами надзора горных участков, а также геолого-маркшейдерской службой предприятия при работе на горном отводе разреза.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                           | 93   |



Основными визуальными признаками, свидетельствующими об интенсивном протекании окислительных процессов с выделением тепла, являются следующие:

- появление за ночь на поверхности, близкой к очагу самовозгорания, влажных пятен, исчезающих с восходом солнца;
- появление белых пятен, исчезающих при выпадении дождя;
- появление невысыхающих влажных пятен;
- появление озолившегося угля;
- появление пара и запаха продуктов разложения угля;
- появление участков породы, теплых на ощупь;
- искрение в ночное время.

В зимнее время внешним признаком появления очагов самовозгорания или самонагрева служит появление проталин в снежном покрове и образование «куржаков» над пожароопасным участком.

Основным квалификационным признаком появления очагов эндогенного пожара является повышенное содержание СО в зоне возможного возгорания.

Содержание СО определяется путем измерения с помощью газоопределителя. Развитие процесса самонагрева устанавливается по изменению параметров каждого способа обнаружения очага пожара, с учетом начального состояния исследуемого пожароопасного объекта.

Систематический визуальный контроль за потенциально пожароопасными участками должен осуществляться с периодичностью один раз в месяц.

### 2.7.3 Профилактика эндогенных пожаров

Технология горных работ должна обеспечивать своевременную и полную выемку угля, а их параметры – отвечать требованиям технического проекта.

Все элементы угольных уступов тщательно зачищать от разрыхленного угля, «козырьков» и навесей.

С целью недопущения эндогенных пожаров при производстве взрывных работ, бурение скважин по вскрыше непосредственно над кровлей пластов осуществляется с недобуром.

Скважины, пробуренные по горным породам, склонным к самовозгоранию, взрывать в сроки, не превышающие инкубационный период.

Объемы угольных или породно-угольных блоков, подготовленных к выемке с помощью взрывных работ, принимать такими, чтобы время их отработки не превышало инкубационного пе-

|               |              |              |                           |       |      |  |      |
|---------------|--------------|--------------|---------------------------|-------|------|--|------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                           |       |      |  | Лист |
|               |              |              | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ |       |      |  |      |
| Изм.          | Кол.уч.      | Лист         | № док.                    | Подп. | Дата |  |      |

риода самовозгорания.

Угольные и породно-угольные скопления, образовавшиеся в результате неполной разовой выемки угля в блоке или от зачистки угольного пласта (буровой площадки), своевременно удалять на отвал и покрывать инертными породами.

Хранение угля на складах производить в соответствии с «Инструкцией по эксплуатации складов для хранения угля на шахтах, карьерах, обогатительных фабриках и сортировках».

В процессе эксплуатации угольного склада не рекомендуется пополнять частично отгруженный уголь свежим углем, на сухой уголь складировать влажный. Штабель или часть его подлежит полной отгрузке с зачисткой основания, после чего допускается формирование нового штабеля.

Следует организовывать обособленное складирование и первоочередную отгрузку потребителям угля, вынуженного из более пожароопасных участков.

На угольном складе предусмотреть резервные площадки из негорючих пород для перемещения части угля при его возгорании и его последующего тушения.

Сроки хранения угля на складе не должны превышать продолжительности инкубационного периода.

При обнаружении очагов самовозгорания следует организовать срочную отгрузку угля. Температура в очагах самонагревания не должна превышать 50°.

Высоту бульдозерного отвала, горная масса которого содержит горючие компоненты, устанавливать с учетом продолжительности инкубационного периода самовозгорания угля и углесодержащих пород и оптимальной скорости подвигания рабочего фронта отвала. На боковых откосах отвалов осуществлять специальные профилактические мероприятия (покрытие откосов глинистыми породами и т.п.).

Запрещается формирование отвалов на разогретом основании без выполнения дополнительных профилактических мероприятий (изоляции инертными породами).

Запрещается разгрузка горячей горной массы на участках отвалов, горная масса которых содержит горючий материал. Это может вызвать загорание вновь сформированного породного отвала. Выгружать горящую горную массу следует в установленном месте отвала (на породах, не содержащих горючих материалов) и после отсыпки принимать меры по ее тушению.

При завершении формирования породных отвалов или временном прекращении работ по отвалообразованию на срок, превышающий инкубационный период, не допускается рассредоточенная разгрузка автосамосвалов на уплотненной верхней горизонтальной площадке действующего отвала.

Сроки обновления угольных и смешанных уступов не должны превышать 360 суток.

|      |         |      |        |       |      |              |              |              |  |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|--|---------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |  | 029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |              |              |              |  |                           | 95   |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Изм. | Номера листов (страниц) |            |       |                | Всего листов (страниц) в документе | № документа | Подпись | Дата |
|------|-------------------------|------------|-------|----------------|------------------------------------|-------------|---------|------|
|      | Изменённых              | Заменённых | Новых | Аннулированных |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |
|      |                         |            |       |                |                                    |             |         |      |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

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

029/54-П/21-ПС- ИОС7.2.ТЧ