

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>1 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ .....</b>	<b>7</b>
<b>2 ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ .....</b>	<b>42</b>
<b>3 РЕЖИМ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ .....</b>	<b>51</b>
<b>4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ И СРОК СЛУЖБЫ КАРЬЕРА</b>	<b>53</b>
<b>5 ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ .....</b>	<b>56</b>
<b>6 ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ.....</b>	<b>67</b>
<b>7 ВЫБОР И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ .....</b>	<b>74</b>
<b>8 ПАРАМЕТРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ .....</b>	<b>90</b>
<b>9 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ.....</b>	<b>115</b>
<b>10 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА.....</b>	<b>117</b>
<b>11 ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....</b>	<b>124</b>
<b>12 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....</b>	<b>132</b>
<b>13 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ .....</b>	<b>157</b>
<b>14 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. ....</b>	<b>159</b>
<b>15 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....</b>	<b>189</b>
<b>16 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ .....</b>	<b>192</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>194</b>

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>урдалиев . .</i>			<i>Содержание</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Аксенов . .</i>						
<i>Консульт.</i>		<i>Аксенов . .</i>						
<i>Н.контр.</i>		<i>Аксенов . .</i>				<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		
<i>Зав.каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>						

## ВВЕДЕНИЕ

Лицензионные участки недр Новосергеевский Южный, Разрез Киселевский, Разрез Киселевский 2 расположены на северо-западе Прокопьевско-Киселевского геолого-экономического района Кузбасса, в пределах Киселевского каменноугольного месторождения, на территории муниципальных образований «Прокопьевский район» и «Киселевский городской округ». Населенных пунктов вблизи территории участков нет. Зона застройки города Киселевска находится в 6 км от участков.

Недропользование на данных участках осуществляет ООО «Разрез Киселевский» в рамках лицензий: Разрез Киселевский – КЕМ 14778 ТЭ, Новосергеевский Южный – КЕМ 01466 ТЭ, Разрез Киселевский 2 – КЕМ 01902 ТЭ.

Район освоен горнодобывающей промышленностью. В радиусе 6 км от границ участков расположены действующие угледобывающие предприятия: ОАО «Поляны» (участок Поле шахты Краснокаменная, лицензия КЕМ 13998 ТЭ); ОАО «Луговое» (участок Поле шахты Дальние горы, лицензия КЕМ 13935 ТЭ); закрытая шахта «Киселевская», угольный разрез «Вахрушевский», разрез «Октябринский».

Транспортные коммуникации вблизи участков недр следующие: ветка Западно-Сибирской железнодорожной магистрали Артышта – Подобас проходит через участок «Новосергеевский Южный» и в 0,1 км к северу от границ участка Разрез Киселевский.

Питьевое водоснабжение предприятия ООО «Разрез Киселевский» осуществляется привозной бутилированной водой. Техническое водоснабжение предприятия производится из 2-х водозаборов, расположенных на участках недр: «Станция Траншейная» и «Станция Угловая».

Электроснабжение разреза осуществляется от сетей «Кузбассэнерго».

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Турдалиев . . .</i>				<i>Введение</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>							
<i>Консульт.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>							
<i>Зав.каф.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							
						<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		

В орогидрографическом отношении участки расположены в бассейне р. Прямой Ускат с ее притоками Чикманачиха (с севера на юг), Крутой, Крутиха и Калзыгай. Русло р. Крутиха в границах участка «Разрез Киселевский» подработано горными работами. Водоохранные зоны рек Чикманачихи и Калзыгай являются естественными границами разреза на севере и юге соответственно.

Первоначальный рельеф поверхности участков – слабо всхолмленный – сильно изменен. В процессе ведения горных работ открытым способом сформировались искусственные формы рельефа: глубокие выемки с отметками +190 - +200 м (абс.) и возвышенности, образовавшиеся от складирования вскрышных пород (отметки +330 м - +340 м (абс.)).

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

# 1 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

## 1.1 Общие положения

Лицензионные участки недр Новосергеевский Южный, Разрез Киселевский, Разрез Киселевский 2 расположены на северо-западе Прокопьевско-Киселевского геолого-экономического района Кузбасса, в пределах Киселевского каменноугольного месторождения, на территории муниципальных образований «Прокопьевский район» и «Киселевский городской округ». Населенных пунктов вблизи территории участков нет. Зона застройки города Киселевска находится в 6 км от участков.

Недропользование на данных участках осуществляет ООО «Разрез Киселевский» в рамках лицензий: Разрез Киселевский – КЕМ 14778 ТЭ, Новосергеевский Южный – КЕМ 01466 ТЭ, Разрез Киселевский 2 – КЕМ 01902 ТЭ.

Район освоен горнодобывающей промышленностью. В радиусе 6 км от границ участков расположены действующие угледобывающие предприятия: ОАО «Поляны» (участок Поле шахты Краснокаменская, лицензия КЕМ 13998 ТЭ); ОАО «Луговое» (участок Поле шахты Дальние горы, лицензия КЕМ 13935 ТЭ); закрытая шахта «Киселевская», угольный разрез «Вахрушевский», разрез «Октябринский».

Транспортные коммуникации вблизи участков недр следующие: ветка Западно-Сибирской железнодорожной магистрали Артышта – Подобас проходит через участок «Новосергеевский Южный» и в 0,1 км к северу от границ участка Разрез Киселевский.

Питьевое водоснабжение предприятия ООО «Разрез Киселевский» осуществляется привозной бутилированной водой. Техническое водоснабжение предприятия производится из 2-х водозаборов, расположенных на участках недр: «Станция Траншейная» и «Станция Угловая».

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Турдалиев С.Ф.</i>			<i>Геологическое строение карьерного поля</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Аксенов Г.И.</i>						
<i>Консульт.</i>		<i>Аксенов Г.И.</i>						
<i>Н.контр.</i>		<i>Аксенов Г.И.</i>						
<i>Зав.каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>						
						<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		

В орогидрографическом отношении участки расположены в бассейне р. Прямой Ускат с ее притоками Чикманачиха (с севера на юг), Крутой, Крутиха и Калзыгай. Русло р. Крутиха в границах участка «Разрез Киселевский» подработано горными работами. Водоохранные зоны рек Чикманачихи и Калзыгай являются естественными границами разреза на севере и юге соответственно.

Первоначальный рельеф поверхности участков – слабо всхолмленный – сильно изменен. В процессе ведения горных работ открытым способом сформировались искусственные формы рельефа: глубокие выемки с отметками +190 - +200 м (абс.) и возвышенности, образовавшиеся от складирования вскрышных пород (отметки +330 м - +340 м (абс.)).

Фактическое положение ситуации на участке представлено на чертеже 1 преддипломной практики.

Климат района резко континентальный, с холодной продолжительной зимой в течении 5 месяцев (с ноября по апрель) и жарким коротким летом. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом – около 186-195 дней. Среднегодовое количество осадков – 418,4 мм. Сейсмичность района 7 баллов.

В связи с получением лицензии на участок «Разрез Киселевский 2» в 2015 году возникла необходимость в разработке единых кондиций и составлении сводного геологического отчета в границах трех смежных лицензионных участков. Совместная отработка трех лицензионных участков единым карьерным полем позволяет обеспечить полноту выемки запасов в них, а также минимизировать изъятие площадей под отвалы вскрышных пород.

В 2017 году ООО «Институтом инженерных исследований» было выполнено «Технико-экономическое обоснование постоянных разведочных кондиций по участкам Разрез Киселевский, Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский 2 Киселевского каменноугольного месторождения».

Протоколом ГКЗ Роснедра №5360 от 30.03.2018 были утверждены следующие постоянные разведочные кондиции для подсчета запасов угля по участкам Разрез Киселевский, Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский 2 для условий открытой отработки:

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- минимальная истинная мощность пласта угля простого и сложного строения (по сумме угольных пачек и внутрипластовых породных прослоев) – 1,0 м.

- максимальная зольность угля с учетом 100 % засорения внутрипластовыми породными прослоями – 30 % (единичные пластопересечения с зольностью до 35 % в контуре подсчета угля включаются в подсчет балансовых запасов);

- минимальная истинная мощность породного прослоя, разделяющего пласт сложного строения на отдельные пачки – 0,5 м.

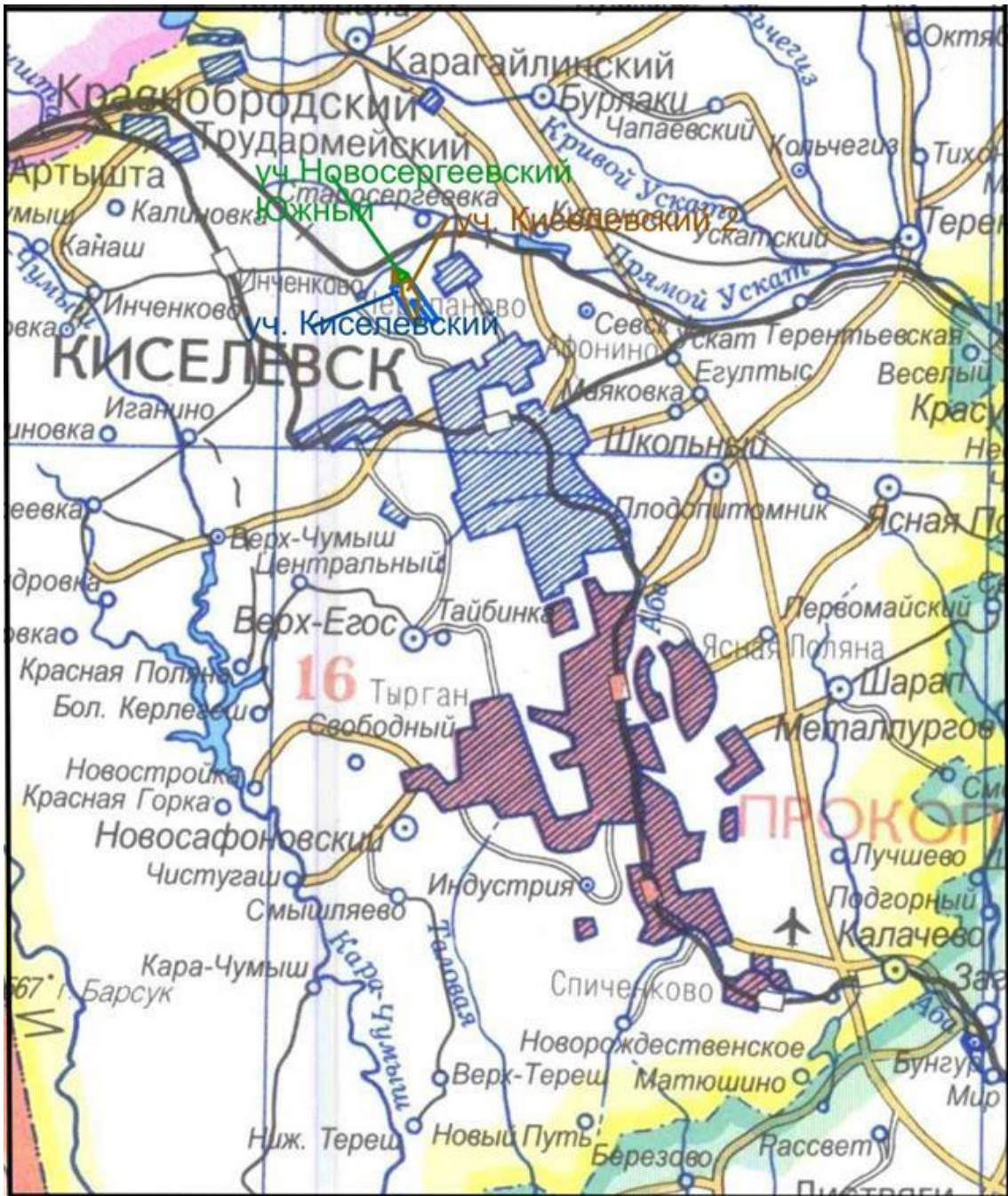


Рисунок 1.1 – Обзорная карта района

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Этим же протоколом, по материалам «Геологического отчета с подсчетом запасов каменного угля по участкам Разрез Киселевский, Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский 2 Киселевского каменноугольного месторождения» (ООО «СИГД», 2017), было утверждено следующее количество запасов по состоянию на 01.01.2018:

- по участку Разрез Киселевский (лицензия КЕМ 14778 ТЭ): балансовые 20453 тыс. т категорий В+С1 и 1483 тыс. т категории С2, забалансовые 7329 тыс. т категорий В+С1 и 36 тыс. т категории С2;

- по участку Новосергеевский Южный (лицензия КЕМ 01466 ТЭ): балансовые 2033 тыс. т категорий В+С1 и 9 тыс. т категории С2, забалансовые 5053 тыс. т категорий В+С1 и 88 тыс. т категории С2;

- по участку Разрез Киселевский 2 (лицензия КЕМ 01902 ТЭ): балансовые 16314 тыс. т категорий В+С1 и 162 тыс. т категории С2, забалансовые 3403 тыс. т категорий В+С1 и 78 тыс. т категории С2;

- за границами лицензий, в оптимальных границах (нераспределенный фонд недр): балансовые 5499 тыс. т категорий В+С1 и 232 тыс. т категории С2.

По состоянию на 01.01.2020 отработка запасов каменного угля велась на лицензионных участках Разрез Киселевский и Новосергеевский Южный, на основании «Технического проекта разработки Киселевского каменноугольного месторождения. Оработка запасов угля участков недр Разрез Киселевский и Новосергеевский Южный» (ООО «Кузнецкая проектная компания», 2015). Документация в части норматива потерь каменного угля при добыче согласована протоколом ЦКР-ТПИ Роснедра №49/15-стп от 21.04.2015.

## 1.2 Геологическая характеристика месторождения

### *Стратиграфия и литология*

Стратиграфическое деление угленосной толщи лицензионных участков принято в соответствии со стратиграфической схемой ФГУ ВСЕГЕИ, утвержденной МПР ВФ Роснедра в 2009 году.

Угленосные отложения приурочены к балахонской серии верхнебалахонской подсерии. Верхнебалахонская подсерия расчленяется на свиты (сверху вниз): кемеровскую (P1kr), ишановскую (P1is) и промежуточную (P1pr). Нижняя часть промежуточной свиты вскрыта единичными скважинами.

					ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Промежуточная свита (P1pr) на поле разреза вскрыта практически на полную мощность. Максимальная мощность вскрытой части свиты до пласта Пятилетки составляет 265-275 м (согласно стратиграфическому разрезу Восточного крыла I Тырганской антиклинали).

Нижняя граница свиты является нижней границей верхнебалахонской подсерии и условно проводится по палеонтологическим данным в кровле пласта Пятилетки, а верхняя – по почве пласта Мощного. Свита включает 9 угольных пластов: Безымянный, Подспорный, Двойной, Ударный, Садовый, Пионер, Юнгор, Угловой, Встречный. Пласты в основном тонкие и средней мощности, за исключением Безымянного и Двойного, мощность которых составляет 8-9 м. Общая угленосность свиты составляет 8,5%, а рабочая снижается до 6,1%.

Литологический состав углевмещающей толщи свиты, в основном, представлен глинистыми породами, среди которых преобладают алевролиты. Песчаники встречаются реже – в кровле мощных угольных пластов Двойного и Безымянного I. Состав обломочного материала песчаников (75-80%) представлен обломками кварца и микрокварцитов – 10-20%, полевых шпатов – 35%, эффузивов – 15%. Цемент контактовый, базальный. По литологическому составу преимущественно глинистого и глинисто-гидрослюдного состава.

Характерной особенностью свиты является наличие углистых пород в средней части разреза и преимущественно песчаников в верхней его части.

Ишановская свита (P1is) хорошо изучена и характеризуется наибольшей угленосностью за счет наличия угольных пластов большой мощности. Нижняя граница свиты – почва пласта Мощного, верхняя – кровля пласта Характерного, в северо-западной части участка, где пласт Характерный отсутствует в разрезе в виду его размыва, по горизонту конгломератов, залегающих в песчаниках кровли пласта Горелого.

Мощность свиты в среднем составляет 135 м, в её состав входят 5 угольных пластов: Горелый, Лутугинский, Прокопьевский I, Прокопьевский II и Мощный, из которых пласты Лутугинский и Прокопьевский I относятся к числу тонких или средних и весьма неустойчивых по мощности. Остальные три пласта относятся к мощным, выдержанным или относительно выдержанным и распространяются по всему полю разреза. Общая угленосность составляет

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



18,8%, рабочая – 18,8%. Высокая угленасыщенность обусловлена большой и довольно выдержанной мощностью пластов Горелого и Мощного.

Свита в основном сложена мелко-среднезернистыми песчаниками серого цвета. Глинистые алевролитовые разности и конгломераты носят подчиненный характер и залегают преимущественно в непосредственной кровле, почве и редко отмечаются как самостоятельные слои небольшой мощности. Углистые породы в основном слагают породные прослои пластов Прокопьевского II, Мощного и редко отмечаются в непосредственной кровле или почве угольных пластов.

Маркирующими горизонтами свиты являются: слой конгломератов, залегающий в её кровле, пачка песчаников между пластами Горелым и Прокопьевским II и мощные сближенные пласты Прокопьевский II – Мощный. Кроме того, уголь пласта Мощного хорошо опознается по петрографическому облику - низкому содержанию блестящих литотипов. Угли обладают повышенной вязкостью, вследствие чего в ненарушенных участках керн пласта Мощного поднимался столбиками.

Кемеровская свита (P1kr) завершает разрез верхнебалахонской подсерии. Нижняя граница свиты проходит по слою конгломератов или гравелитов в кровле пласта Горелого, или по кровле пласта Характерного, если он имеется. Верхняя граница проходит по кровле пласта VIII Внутреннего или по слою алевролита в 50-70 м выше пласта VI Внутреннего (в случае отсутствия пласта VIII Внутреннего).

Мощность свиты в среднем составляет 210 м и включает 8 пластов устойчивой рабочей мощности: II Внутренний, Пбис Внутренний, III Внутренний, Проводник IV Внутреннего, IV Внутренний, V Внутренний, VI Внутренний, VIII Внутренний.

Суммарная мощность угольных пластов свиты составляет 40,25 м, пластов рабочей мощности – 37,17 м. Общая угленосность свиты составляет 12,5%, рабочая – 10,3%.

Свита сложена алевролитами, песчаниками, углями, в подчиненном количестве присутствуют конгломераты, аргиллиты, углистые аргиллиты и алевролиты. Нижняя часть разреза характеризуется частым переслаиванием песчаников и алевролитов при преобладании песчаников, невыдержанных по

					ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

простирацию. Углистые породы отмечаются в непосредственной почве или кровле угольных пластов или слагают внутрипластовые прослои.

Угленосная толща балахонской серии перекрывается отложениями кузнецкой подсерии кольчугинской серии.

Кузнецкая подсерия (P2kz) кольчугинской серии согласно залегает на продуктивных отложениях кемеровской свиты и слагает осевую часть Нулевой синклинали. Нижняя граница свиты условно проходит по кровле пласта VIII Внутреннего. Вскрытая мощность подсерии – около 195 м. Подсерия сложена в основном алевролитами и маломощными слоями песчаников. Угольные пласты в кузнецкой подсерии отсутствуют и лишь ближе к нижней границе появляются 2-3 весьма тонких угольных прослоя суммарной мощностью менее 1,0 м. Отмечается грязно – зеленоватый оттенок затронутых выветриванием пород, комковатая отдельность, наличие минерализованного алевролита, конкреционных прослоев.

Неоген-четвертичные отложения представлены суглинками и глинами. Мощность их колеблется от 2-3 м до 15-22 м.

Наибольшее распространение получили суглинки пылевато-бурые, ожелезненные, содержащие песчаного материала до 35%. Пористость суглинков высокая и в условиях естественного залегания они могут быть насыщены водой.

Глины пользуются значительно меньшим распространением. Мощность глинистых отложений составляет первые метры. Глины имеют более плотное сложение, темно-бурый, иногда синеватый цвет («синюха»). Для глин характерно полное насыщение водой вблизи контакта их с суглинками.

Стратиграфический разрез в границах подсчета запасов по участку «Разрез Киселевский» представлен 29 угольными пластами.

Общий коэффициент угленосности Верхнебалахонской подсерии P1b1 свиты составляет 13,9%, рабочий коэффициент – 12,75%. Рабочая угленосность кемеровской свиты – 10,3%, ишановской – 18,2%, промежуточной – 6,1%.

#### *Тектоника карьерного поля*

Поле разрез «Киселевский» на западе ограничивается Тырганским надвигом, на востоке – Нулевой синклиналью.

Основная пликативная структура – I Тырганская антиклиналь прослежена по простирацию около 20 км. Размах её западного крыла – 500-700 м,

					ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

восточного от 150-200 м у южной границы поля, до 300-400 м – у северной. Складка асимметричная, осевая плоскость наклонена на юго-запад под углами 75 -85°. Шарнир складки имеет слабое погружение (3-7°) с юга к 14 р.л, а затем резко воздымается под углом 20°. Восточное крыло складки крутое, углы падения составляют в среднем 60-80°, редко увеличиваясь до 90° и даже запрокинутого. Западное крыло более пологое, преобладают углы падения 40-60°.

В северо-западной части поля (14-18 р. л.) установлена синклинали складка с размахом крыльев около 100-150 м и юго-западным погружением шарнира. Крылья складки крутые – 55-70°. Протяженность её немногим более 1 км, севернее 18 р. л. и южнее 14 р. л. западное крыло и замок складки срезается Тырганским надвигом. Тектоническое строение синклинали весьма сложное

Поле разреза «Киселевский» разделено на тектонические блоки. Западный блок – между Тырганским надвигом и взбросом I–I, шириной 0,7 км – наиболее сильно дислоцирован. В нем установлено 202 тектонических нарушения, из них 28 имеют амплитуду смещения более 20 м. В центральном блоке – от взброса I–I до осевой плоскости I Тырганской антиклинали отмечается 86 разрывных нарушения, из них 17 с амплитудой более 20 м. В восточном блоке – восточное крыло антиклинали количество разрывов с амплитудой смещения более 20 м уменьшается до 15, а их общее количество увеличивается с 43 до 163.

По всему полю установлено 451 нарушение, 60 из них с амплитудой смещения более 20 м. Дизъюнктивная тектоника участков, в основном, определяется Тырганским надвигом и взбросами I, II, 12, 2 и 3, описание которых приводится ниже.

Тырганский надвиг срезает продуктивные отложения района и надвигает на них безугольные отложения среднего девона, нижнего карбона. Он установлен на протяжении более 30 км, из них, примерно, на 15 км в границах разрезов «Киселевский» и «Вахрушевский».

Амплитуда смещения по нормали 500-600 м и определена по ориентировочным мощностям безугольных толщ, залегающих ниже угленосных отложений. Простиране сместителя согласное с общим простиранем отложений верхнебалахонской подсерии и составляет 330-3400 м, падение юго-западное под углами 40-50°.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

На местности положение надвига определяется повышением рельефа на 80-100 м, от площади развития угленосных отложений к безугольным отложениям среднего девона. В разведочных скважинах надвиг устанавливается по смене пестроцветных пород светло-серыми песчаниками, темно-серыми алевrolитами и углями. Надвиг сопровождается изменчивой по мощности (ширине) зоной дробленных и перемятых пород. Со стороны лежачего бока она ограничивается почти вертикальным разрывом и имеет форму клина, расширяющегося с глубиной. Это особенно характерно для южной и северной частей поля, где ширина зоны увеличивается с 50-100 м на поверхности до 300-400 м на горизонте  $\pm 0$  м (глубина 350-400 м). Мощность зоны в центральной части поля (9-10 р. л.) уменьшается до 8-10 м, где углы падения разрыва и угленосной толщи при одинаковом простирании очень близки.

Углы падения пород в зоне нарушения резко меняются на небольших интервалах до  $40 - 50^\circ$ , небольшие блоки интенсивно дробленных пород чередуются с менее нарушенными и реже, слабо нарушенными породами.

Породы и угли в зоне дробления и смятия характеризуются нарушенной текстурой, многочисленными трещинами со следами скольжения, снижением прочностных свойств.

Взброс I поражает западное крыло антиклинали, являясь границей между западным и центральным тектоническими блоками. В центральной части поля он срезает на глубинах 100 - 250 м мощные пласты ишановской свиты, севернее и южнее маломощные угольные пласты промежуточной свиты. Взброс установлен по 60 разведочным скважинам на разных глубинах. Амплитуда смещения по нормали составляет 145-365 м, а к южной границе поля она уменьшается до 80-150 м. Уменьшение амплитуды до 60-150 м отмечается на севере, в районе от 16 р. л. до 36 р. л. Ширина зоны дробленных пород различна и максимально достигает 40 м. На всем своем протяжении залегание смесителя согласное с залеганием продуктивной толщи. В лежачем боку на расстоянии до 100 м установлены согласные взбросы с амплитудами смещения до 50 м.

Взброс II установлен по 43 разведочным скважинам. Он фиксируется в разрезе преимущественно промежуточной свиты по сдвоению группы пластов: в южной половине поля Пионер – Встречный, в северной – Безымянный –

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Двойной. Амплитуда смещения по нормали 50-160 м. Зона нарушенных и дробленных пород – 10 м, реже 30 м. При приближении взброса к замковой части антиклинали увеличивается мощность зоны дробления и количество средне- и мелкоамплитудных нарушений – апофиз в его лежащем боку. К северу от 27 р. л. дизъюнктив поражает замковую часть антиклинали, особенно сильно осложняя её строение между 12 и 14 р. л.

Согласный взброс 2 в восточном крыле антиклинали севернее 12 р. л. сдвигает группу пластов кемеровской свиты VI, IV и II-II бис Внутренние, чем увеличивает рабочую угленосность отложений. Стратиграфическая амплитуда колеблется в пределах 36-103 м. Сместитель и зона дробленных пород, его сопровождающих, установлены по 8 скважинам. Скважин, вскрывших одноименные угольные пласты только в висячем или лежащем боках разрыва значительно больше. Падение взброса северо-восточное под углами 80-90°. Ширина зоны дробленных пород 5-8 м, реже увеличивается на небольших по падению участках до 30 - 60 м (13 р. л.).

Несогласный взброс 3 смещает группу угольных пластов кемеровской и ишановской свит в восточном крыле антиклинали. Горизонтальная амплитуда смещения по сместителю составляет 100-110 м, по нормали – 42-75 м. По простиранию он примыкает к взбросу II на западе и к 2 на востоке. Нарушение 3 подтверждено горными работами. Ими же вскрыты мелкоамплитудные диагональные сдвиги, подвороты угольных пластов, изменение текстуры угля вблизи сместителя. Изменение простирания продольного взброса 2 и его резкий выход за пределы угленосной толщи южнее 12 р.л. связано с диагональным взбросом 3, слиянием их сместителей. Можно лишь предполагать, что взброс 12 в южной половине поля и взброс 2 в северной являются одним и тем же нарушением, смещенным и выведенным за пределы угленосной толщи в центре поля. Геологических данных для подтверждения этого не имеется, хотя аналогичные амплитуды смещения и сдвоения группы пластов от IV до II-II бис Внутренних делают это предположение очень вероятным.

Согласный взброс 12 сдвигает угольные пласты от IV до II-II бис Внутренних в южной половине поля. Сместитель разрыва установлен по 15 скважинам, вскрыт горными работами. Падение нарушения, в основном, северо-восточное под углами 80-85°. Участки с юго-западным падением имеются как простиранию, так и по падению. Нормальная амплитуда смещения

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

составляет 35-125 м. Мощность зоны дробления, сопровождающая нарушение, составляет около 8-10 м.

Со стороны лежачего бока нарушение иногда сопровождается синклинальной, а со стороны висячего антиклинальной, мелкими складками, установленными по пластам IV и II Внутренним. Крылья примыкающих к нарушению складок имеют размах, не превышающий 5-6 м, по вмещающим породам в керне фиксируются многочисленные следы подвижек, в угольных пластах появляются нехарактерные породные прослой, раздувы и пережимы. Нарушение 12 сопровождается большим количеством мелко- и среднеамплитудных, согласных и несогласных взбросов 23, 28, 30, 41, 42 и т.д.

Около половины среднеамплитудных разрывов выявлено в западном блоке. Остальные – в центральном и восточном. Интенсивность проявления мелко и среднеамплитудных разрывов неравномерна как по всей площади поля, так и в каждом тектоническом блоке. Количество разрывов в 1 км<sup>2</sup> поверхности уменьшается при удалении от Тырганского надвига. Такая же закономерность устанавливается и для горизонтов вблизи крупных дизъюнктивов, в местах изменения простирания либо разрыва, либо угленосной толщи. Особенно большая плотность разрывов установлена в северо-западной части поля, где Тырганский надвиг в лежачем крыле приобретает несогласный характер.

По характеру смещения и форме мелко и среднеамплитудные нарушения имеют различия в западном и восточном тектонических блоках. В первом преобладают два типа нарушения: с углами падения большими, чем падения угленосной толщи – согласные взбросы и пологие согласные надвиги – с углами падения, меньшими чем падения угленосной толщи.

В процессе эксплуатации были установлены неподтверждения тектонического строения по нарушениям 72, 67, 65 – пл. Мощный, 85 – пл. Прокопьевский II, II, I – пл. Двойной.

Мелкие нарушения со смещением от первых сантиметров до первых метров выявляются преимущественно в горных выработках. В разведочных скважинах выявляются тектонические нарушения с амплитудой смещения от 3 до 20 м по повторению или выпадению угольных пластов, уменьшению или увеличению мощности межпластовых расстояний. Мелкоамплитудные нарушения при отсутствии сдвоения угольного пласта частично выявляются и по геофизическим исследованиям в скважинах.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Тектоническое строение участков после обобщения данных эксплуатации и разведки всех этапов определено с достаточной полнотой. Участки Разрез Киселевский и Разрез Киселевский 2 относятся к 3 группе, а Новосергеевский Южный ко 2 группе по сложности геологического строения согласно «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых».

#### *Гидрогеологические условия*

В орографическом отношении поля участков Разрез Киселевский, Разрез Киселевский 2, Новосергеевский Южный расположены в бассейне р. Прямой Ускат с ее притоками (с севера на юг): Чикманачиха, Крутой, Крутиха и Калзыгай.

Русло р. Крутиха в границах участка Разрез Киселевский подработаны горными работами. Водоохранные зоны р. Чикманачихи и р. Калзыгай являются естественными границами разреза на севере и юге соответственно. По геоморфологическому положению совместный участок открытых горных работ расположен на водоразделе двух небольших речек Чикманачиха и Калзыгай.

В настоящее время естественный рельеф местности сильно изменен. В процессе ведения горных работ разрезом «Киселевский» сформировались искусственные формы рельефа – глубокие выемки и возвышенности, образовавшиеся от складирования вскрышных пород. Максимальные абсолютные отметки поверхности имеют место в западной части участка открытых работ, за пределами выходов угленосной толщи: от 408,0 до 441,8 м. Минимальные высотные отметки имеют долины речек Чикманачиха (+294 м) и Крутиха (+306 м), Крутая и Калзыгай (+300 м).

Водосбор реки Чикманачиха и её притоков рек Крутая и Крутиха под воздействием деятельности горнодобывающей промышленности претерпел существенные изменения и значительно уменьшился. Площадь водосбора реки Чикманачиха уменьшилась с 19,9 км<sup>2</sup> до 15,9 км<sup>2</sup>. Длина реки в период постоянного водотока в настоящее время составляет 6,6 км при прежних 12 км. Расход воды в реке Чикманачиха достигает 2 м<sup>3</sup>/с только в период интенсивного снеготаяния в апреле, в остальное время года расход воды резко снижается вплоть до полного пересыхания русла.

Речка Калзыгай имеет выраженное русло шириной до 2,5 м. Пойма речки заболочена, шириной 150-200 м. Минимальный среднемесячный расход реки

					<i>ВКР 21.05.04.03 21707 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

95%-ной обеспеченности составляет 0,013 м<sup>3</sup>/с, скорость течения – 0,05 м/с, ширина 1-2 м, уклон водной поверхности – 0,02.

По степени водоносности, режиму питания, условиям залегания и распространению в пределах участков выделяются два водоносных комплекса пород: грунтовые воды четвертичных отложений и подземные воды коренных пород.

По генезису четвертичные отложения подразделяются на субаэральные лессовидные суглинки водоразделов и аллювиальные отложения рек Чикманачиха и Калзыгай.

Слабоводоносный комплекс верхнечетвертичных современных субаэральных покровных отложений (saQIII-IV). На водоразделах их мощность составляет 10-15 м. Многочисленными наблюдениями по дудкам, скважинам и горным выработкам, пройденным в свое время на полях разрезов «Киселевский» и «Новосергеевский», установлено, что лессовидные суглинки являются практически безводными. Наличие некоторого обводнения наблюдается в период затяжных дождей. В это время, а также весной, в некоторых местах может образовываться «верховодка», которая имеет временный сезонный характер.

Аллювиальные отложения представлены в основном пластичными суглинками серовато-сине-зеленого цвета и в меньшей степени желтыми суглинками и глинами. Иногда в этой толще встречаются линзы и прослойки супеси и песка. Мощность отложений в долинах рек достигает 4-15 м. Отложения обводнены за счет напорных вод коренных пород и инфильтрации поверхностных вод. Установлено, что степень водоносности аллювиальных отложений невысокая и явно выдержанного водоносного горизонта в них нет.

В настоящее время грунтовые воды четвертичных отложений в связи с открытыми горными работами на основном поле и соседних участках «Октябринский» и ОАО «Луговое», ведущие открытые горные работы на горизонтах +130 м (абс.) и +220 м (абс.) соответственно, частично сдренированы.

Таким образом, грунтовые воды четвертичных отложений не влияют на увеличение притоков воды в горные выработки. Однако, при вскрытии открытыми горными выработками рыхлых пород, возникают осложнения, из-за

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



слабой устойчивости бортов карьеров, связанные со способностью насыщенных водой глинистых пород к оплыванию.

Водоносная зона нижнепермских угленосно-терригенных пород верхнебалахонской подсерии (P1b12). Угленосные отложения представлены мощной толщей чередования пластов углей, песчаников, алевролитов и аргиллитов. Большая часть разреза приходится на глинистые породы и лишь 35-40% – на песчаные. Основными факторами обводненности коренных пород являются литологический состав, геоморфологическое положение, трещиноватость, тектоническая нарушенность.

Анализ материалов опытно-фильтрационных работ, геофизических исследований и наблюдений в процессе бурения свидетельствует, что наиболее водообильной является зона интенсивного выветривания до глубины 90-120 м на водоразделах и до 80-90 м в понижениях рельефа. В этой зоне обводнены все литотипы пород, но наиболее проницаемыми являются песчаники и угли. Чередование слоев в разрезе довольно частое, поэтому наблюдается большие колебания удельных дебитов при откачках из скважин, изменяющиеся от 0,006 до 0,73 л/с.

Для водоносных зон, выполненных песчаниками, удельные дебиты составили 0,12 - 0,73 л/с, алевролитовым составом – 0,01-0,07 л/с.

Характерной закономерностью для зоны интенсивной трещиноватости является увеличение водопроницаемости пород под долинами рек и логов. При откачках из скважин, пройденных в понижениях рельефа, удельные дебиты составили 0,48-0,70 л/с, т.е. выше средних, что объясняется лучшей проницаемостью трещин выветривания, вследствие более интенсивного движения воды.

Таким образом, обводненность зоны интенсивной трещиноватости в силу изменчивости литологического состава отложений и геоморфологического положения, неравномерная, но в целом в этой зоне подземные воды имеют единое гидродинамическое состояние. По мере увеличения глубины залегания пород, зона активной трещиноватости сменяется зоной затухающей трещиноватости.

Горелые породы на площади участков развиты на местах выхода пластов угля Мощного, Горелого, Прокопьевского, IV, II, Пбис Внутренних. Зона выгорания распространяется по простиранию на 500-700 м и до глубины 35-40

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

м. При проходке горельников отмечалось повышенное поглощение промывочной жидкости, что указывает на их высокие фильтрационные свойства. Но в силу своего высокого гипсометрического положения эти образования почти полностью сдренированы горными работами.

Взаимосвязь водоносного горизонта угленосных отложений с поверхностными водами реки Чикманачиха, протекающей вблизи восточной границы участка Новосергеевский Южный, – сезонная, только в период весеннего снеготаяния, так как река в остальное время года частично или полностью пересыхает.

В настоящее время постоянный дренаж со стороны открытых горных работ привел к снижению уровня подземных вод и образованию воронки депрессии. Воды имеют напорно - безнапорный характер.

В рамках ведения мониторинга ведутся наблюдения за уровнем подземных вод по наблюдательным скважинам 15233, 15234, 15236, 15237, 1-к, 15238 с отбором проб на химический анализ. В скважинах прослеживается весенний и осенний подъем уровней, минимальные уровни отмечаются в предвесенний период. Средний многолетний коэффициент сезонной неравномерности колеблется от 1,02 м до 2,16 м. Анализ результатов наблюдений за уровнем подземных вод в наблюдательных скважинах, как в годовом, так и в многолетнем периоде времени, позволяет сделать вывод о снижении естественного уровня подземных вод (от 1,0 до 3,0 м) под влиянием дренажа горных работ разрезом «Киселевский».

По химическому составу подземные воды зоны активного водообмена гидрокарбонатные натриево-кальциевые. Содержание гидрокарбонатного иона составляет 363 – 475,8 мг/дм<sup>3</sup>. В зоне замедленного водообмена происходит количественное изменение состава подземных вод – увеличивается минерализация вод, а в составе среди катионов – натрия и магний.

Питьевое водоснабжение предприятия ООО «Разрез Киселевский» осуществляется привозной бутилированной водой. Техническое водоснабжение производится из 2-х водозаборов, расположенных на участках недр: «Станция Траншейная» – скв. 4564 (7250) и «Станция Угловая» – скв.228 (7247) и скв.321 (7248). Протоколом №1225 от 14.09.2014 утверждены разведанные по состоянию на 01.08.2014 на 25-летний период эксплуатации балансовые запасы питьевых подземных вод в количестве: участок недр

					ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

«Станция Траншейная» – 8,0 м<sup>3</sup>/сут. по категории В; участок недр «Станция Угловая II» – 291 м<sup>3</sup>/сут по категории С1. Водоотбор по обоим участкам обеспечен в заявленном объеме (299,14 м<sup>3</sup>/сут) запасами подземных вод.

Водопритоки в горные выработки разреза «Киселевский» за период с 2002 по 2015 годы по двум водосборным площадям: север сброс 1 река Чикманачиха и юг сброс 2 река Калзыгай, представлены в таблице 1.1.

Из анализа водопритоков в горные выработки разреза «Киселевский» видно, что минимальные из них наблюдаются в зимнее время, а максимальные – весной. В зимний период притоки обусловлены главным образом за счет естественных запасов подземных вод. Минимальные водопритоки в разрез за счет подземных вод с севера и юга площади открытых горных работ составляют от 93,4 до 191,4 м<sup>3</sup>/ч, максимальные водопритоки от 272,2 до 331,5 м<sup>3</sup>/ч, средние – 233,2 м<sup>3</sup>/ч.

Таблица 1.1 – Водопритоки и добыча в горные выработки разреза «Киселевский»

Год	Водоприток, м <sup>3</sup> /ч						Добыча, тыс. т	Общий по разрезу
	Сброс 1, р. Чикманачиха (север)			Сброс 2, р. Калзыгай (юг)				
	макс.	мин.	средний	макс.	мин.	средний		
2005	-	-	-	-	-	-	1710,7	176
2006	-	-	-	-	-	-	1412,1	367
2007	-	-	-	-	-	-	1600	368
2008	-	-	-	-	-	-	1971	305
2009	-	-	-	-	-	-	2003	371
2010	158,5	48,2	100,2	172,3	72,8	114,1	2048,1	214,3
2011	159,2	70,7	102,6	158,0	82,1	118,9	2092,1	221,5
2012	142,4	51,0	91,9	160,6	45,2	99,8	2195,9	191,7
2013	155,1	86,8	105,4	164,0	104,6	125,6	2272,9	231
2014	158,6	86,3	103,2	129,8	63,5	100,3	2457,5	230,5
2015	157,3	75,0	110,8	168,00	91,8	125,9	2554,8	236,7

Общий по разрезу водоприток составляет от 191,7 до 236,7 м<sup>3</sup>/ч. Обстоятельство обусловлено тем, что после сработки статических запасов подземных вод и уменьшения фильтрационных свойств горных пород, обычно величина водопритока увеличивается незначительно, в основном за счет атмосферных осадков.

Водопритоки в открытые горные выработки, рассчитанные на максимальное развитие горных работ, по материалам геологического отчета составят:

- за счет подземных вод – 231,2 м<sup>3</sup>/ч;
- суммарный (весенний) – 277,6 м<sup>3</sup>/ч;
- суммарный летне-осенний – 288,1 м<sup>3</sup>/ч;
- суммарный подземный и ливневый - 695,5 м<sup>3</sup>/ч.

#### *Характеристика угольных пластов*

Угленосные отложения лицензионных участков Разрез Киселевский (КЕМ 14778 ТЭ), Новосергеевский Южный (КЕМ 01466 ТЭ), Разрез Киселевский 2 (КЕМ 01902 ТЭ) представлены отложениями кемеровской (P1kr), ишановской (P1is) и промежуточной (P1pr) свит верхнебалахонской подсерии, балахонской серии. Продуктивные отложения рассматриваемых участков включают порядка 31 угольных пласта. В подсчет запасов в геологическом отчете принято 29 пластов. Пласты V Внутренний н.п., Нижний проводник Прокопьевского II не принимались в подсчет запасов ввиду некондиционной мощности.

Повсеместное распространение на площади разреза получили ишановская и промежуточная свиты, а толща кемеровской свиты распространена лишь в восточном крыле I Тырганской антиклинали. Она включает угольные пласты, начиная сверху вниз: VIII, VII, VI, IV, V, IV, III, II, II бис, Проводник Пбис, I Внутренние.

По мощности для открытой разработки пласты угля подразделяются на:

- тонкие (до 2 м) – VIII Внутренний, VII Внутренний, V Внутренний, V Внутренний н.п., I Внутренний (в.п.+н.п.), Характерный, Нижний проводник Прокопьевского II, Безымянный I в.п., Спорный, Подспорный, Нижний проводник Подспорного, Верхний проводник Двойного, Ударный, Ударный н.п., Садовый, Пионер;
- средней мощности (2-15 м) – VI Внутренний, Проводник IV Внутреннего, IV Внутренний, III Внутренний, II Внутренний, II бис Внутренний, Нижний проводник Пбис Внутреннего, Горелый, Прокопьевский II, Прокопьевский I, Мощный, Безымянный II в.п., Безымянный II, Безымянный I, Двойной.
- По степени выдержанности мощности пласты угля подразделяются на:
- относительно выдержанные – Нижний проводник Пбис Внутренний, Безымянный I в.п;

					ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– невыдержанные – VIII Внутренний, VII Внутренний, VI Внутренний, V Внутренний, V Внутренний н.п., Проводник IV Внутреннего, IV Внутренний, III Внутренний, II Внутренний, II бис Внутренний, I Внутренний (в.п.+н.п.), Характерный, Горелый, Прокопьевский II, Нижний Проводник Прокопьевского II, Прокопьевский I, Мощный, Безымянный II в.п., Безымянный II, Безымянный I, Спорный, Подспорный, Нижний проводник Подспорного, Верхний проводник Двойного, Двойной, Ударный, Ударный н.п., Садовый, Пионер.

Ниже приводится характеристика угольных пластов сверху вниз в порядке их расположения в стратиграфическом разрезе.

Пласт VIII Внутренний является самым верхним пластом кемеровской свиты. Распространен на поле разреза в восточном крыле I Тырганской антиклинали от 23 р. л. на юге и до 18 р. л. на севере. Средняя мощность угольных пачек составляет 1,49 м при колебании от 0,90 до 2,82 м. Средняя мощность с учетом засорения породными прослоями – 1,55 м, при колебании от 0,90 до 2,99 м. Уменьшение мощности отмечается в южном направлении. Строение пласта сложное. Мощность породного прослоя от 0,04 до 0,25 м при среднем значении 0,13 м. В кровле и почве пласта преобладают алевролиты, реже – песчаники. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 1,73 скв./км<sup>2</sup>. В настоящее время пласт отрабатывается и сходимость горных работ и разведочного бурения составляет 0,04%.

Пласт VII Внутренний залегает в 9-20 м ниже почвы VIII Внутреннего. Распространен на ограниченной площади в восточном крыле I Тырганской антиклинали от северной границы разреза до 27 р. л., южнее которой пласт выклинивается. Пласт в основном простого строения, иногда встречается один породный прослой, представленный алевролитом мощностью 0,06 - 0,13 м. В границах настоящего подсчета мощность угольных пачек изменяется от 0,57 до 1,42 м при среднем значении 1,05 м, с учетом засорения породными прослоями средняя мощность составляет 1,08 м. Пласт невыдержанный. Мощность разделяющего породного прослоя колеблется от 0,06 до 0,13 м, в среднем равна 0,10 м. Почва и кровля представлены разнотернистыми алевролитами. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1,12 скв./км<sup>2</sup>. Изменение мощности по результатам горных работ и разведочного бурения удовлетворительное.

Пласт VI Внутренний залегает в 4-5 м ниже почвы пласта VII Внутреннего. Как и вышележащие пласты кемеровской свиты, распространен в восточном крыле I Тырганской антиклинали и прослежен по простиранию на всем поле разреза, от южной границы до северной. На отдельных участках срезан крупными нарушениями (16 – между 7 промежуточной и 26 р. л.) или сдвоен (нарушение 30 южнее 24 р. л.). Мощность пласта невыдержанная, изменяется от 1,08 до 3,79 м при среднем значении 2,01 м, с учетом засорения породными прослоем – 2,03 м. Строение пласта как по скважинам, так и по зарисовкам из горных выработок, в основном простое, исключение составляет три скважины, имеющие по одному породному прослою. Почва и кровля пласта представлены алевролитами, по горным работам чаще отмечаются песчаники. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 2,76 скв./км<sup>2</sup>. Изменение мощности по результатам горных работ и разведочного бурения удовлетворительное.

Пласт V Внутренний залегает в 9-11 м ниже почвы пласта VI Внутреннего. Установлен на всей площади разреза в восточном крыле I Тырганской антиклинали. Пласт разбит крупными дизъюнктивами на отдельные тектонические блоки. Средняя мощность угольных пачек в границах подсчета составляет 1,39 м при колебании от 1,07 до 2,00 м. Пласт невыдержанный по мощности. Строение пласта в основном простое, лишь в отдельных подсечениях встречается 1 или 2 прослоя мелкозернистого алевролита, средней мощности 0,16 м. Общая мощность в среднем составляет 1,45 м, при колебании от 1,10 до 2,12 м. В южной половине поля разреза, между 3 Промежуточной и 23 р. л., в почве отмечается нижняя пачка, которая отделяется от основного пласта прослоем алевролита, мощностью до 1,34 м. Мощность нижней пачки в одном подсечении 0,89 м и 0,42 м. Почва и кровля представлены алевролитом, редко песчаником. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 3,45 скв./км<sup>2</sup>. Изменение мощности по результатам горных работ и разведочного бурения удовлетворительное.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Пласт V Внутренний н.п. имеет простое строение. Мощность 0,66 м, невыдержанный, тонкий. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 0,17 скв./км<sup>2</sup>.

Пласт Проводник IV Внутреннего (в предыдущем отчете именовался как «IV' Внутренний») распространен повсеместно в восточном крыле I Тырганской антиклинали. Разбит крупными разрывами на отдельные тектонические блоки. На глубину срезается крупным нарушением 2, предварительно сдваивая его выше горизонта ±0 (абс.). Между 27 р.л. и 26 Дополнительной р.л. Проводник сливается с пластом IV Внутренним. Пласт отработан до горизонта +200 м (абс.) в лежащем крыле нарушения 2 с юга до 9 р.л. (до слияния с пластом IV Внутренним) и на севере до горизонта +160 м (абс.). Невыдержанный по мощности, которая изменяется от 1,25 до 5,63 м при среднем значении 2,93 м. Общая мощность пласта, с учетом засорения породными прослоями, в среднем составляет 3,11 м. Строение пласта, в основном, сложное, в ряде скважин выделяется от 1 до 4 прослоев алевролита. Средняя их мощность 0,33 м. Почва и кровля представлены, преимущественно, алевролитами, но иногда в единичных скважинах и в зарисовках по горным работам в кровле пласта отмечается среднезернистый песчаник. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 4,58 скв./км<sup>2</sup>. Изменение мощности по результатам горных работ и разведочного бурения удовлетворительное.

Пласт IV Внутренний залегает в среднем около 50 м ниже пласта V Внутреннего и является одним из целевых. Пласт средней мощности, средняя мощность угольных пачек составляет 13,14 м при колебаниях от 6,35 до 22,91 м. Максимальная его мощность отмечается в районе 10 и 11 р.л. (скв.3201), где он сливается с Проводником IV Внутреннего. В лежащем крыле нарушения 2 между 11 и 16 р.л. к IV Внутреннему примыкает нижележащий III Внутренний (в предыдущем отчете именовался как «нижняя пачка» IV Внутреннего) и вышележащий Проводник IV Внутреннего. Строение пласта сложное. Средняя мощность породных прослоев 0,29 м при колебании от 0,10 до 0,82 м. Пласт невыдержанный по мощности. В почве и кровле залегают, в равной степени, как алевролиты, так и песчаники. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 5,27 скв./км<sup>2</sup>. По результатам горных

					ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

работ установлено уменьшение мощности по сумме угольных пачек 2,19 м, а с засорением внутрипластовых породных прослоев 2,25 м.

Пласт III Внутренний, именуемый в предыдущем отчете как «нижняя пачка» пласта IV Внутреннего, распространен только в северной части поля разреза, где он удаляется от пласта IV Внутреннего на расстоянии более 0,50 м, а на остальной площади он сливается с ним. Строение пласта простое, реже сложное. Средняя мощность угольных пачек составляет 3,32 м при колебании от 0,47 до 5,50 м. Пласт невыдержанный по мощности. В границах подсчета запасов пласт невыдержанный. В почве и кровле залегают алевролиты, иногда переслаиваются с мелкозернистыми песчаниками. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 1,64 кв./км<sup>2</sup>. По результатам горных работ установлено уменьшение мощности по сумме угольных пачек 1,21 м, а с засорением внутрипластовых породных прослоев 1,19 м.

Пласт II Внутренний распространен повсеместно. В границах подсчета входит только пласт в висячем крыле нарушения 2 в восточном крыле I Тырганской антиклинали. Пласт по горным работам, в целом, простого строения, по скважинам в единичных подсечениях отмечен прослой алевролита мощностью 0,05-0,26 м. Общая мощность пласта невыдержанная, колебания в пределах 2,73-9,20 м, в среднем составляет 5,23 м, а угольных пачек – 5,19 м, при колебании от 2,73 до 9,20 м. В почве и кровле залегают алевролиты, реже песчаники. Однако по зарисовкам из горных выработок в кровле отмечены песчаники, редко переслаивание их с алевролитами, а почва представлена алевролитом. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 4,66 кв./км<sup>2</sup>. Среднее уменьшение мощности по данным горных работ по чистым угольным пачкам 0,56 м, с учетом засорения 0,59 м.

Пласт II бис Внутренний отделяется от II Внутреннего прослоем алевролита от 1,00 до 7,00 м. В отработанном контуре выше горизонта +112(абс.) между 18 и 13 р.л. породный прослой между этими пластами уменьшается до 0,20 м и пласт отработан как единый. Ниже этого горизонта мощность породного прослоя вновь увеличивается и каждый пласт приобретает самостоятельное значение. В границах подсчета пласт невыдержанный. Мощность его угольных пачек изменяется от 1,67 до 6,55 м при среднем значении 4,59 м. Общая мощность пласта с учетом засорения колеблется в пределах 1,67 до 6,55 м, в среднем составляет 4,61 м. Ниже почвы

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



прослеживается угольная пачка на расстоянии 1,0 - 8,0 м. В почве и кровле пласта залегают алевролиты, реже песчаники или переслаивание этих пород. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 4,40 скв./км<sup>2</sup>.

Пласт Нижний проводник II бис Внутреннего распространен повсеместно в восточном крыле I Тырганской антиклинали. Отделяется от основного пласта прослоем алевролита мощностью 0,29 - 8,0 м. При уменьшении мощности породного прослоя менее 0,50 м запасы по нему подсчитаны совместно с пластом II бис Внутренним. Средняя мощность угольных пачек по данным бурения скважин составляет 2,10 м при колебании от 1,13 до 3,20 м, с учетом засорения породными прослоями средняя мощность составляет 2,22 м. Пласт относительно выдержанный по мощности. В почве и кровле пласта залегают преимущественно алевролиты, но по скважинам иногда, а по горным работам в основном в почве отмечены песчаники. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 5,18 скв./км<sup>2</sup>. Среднее уменьшение мощности по данным горных работ по чистым угольным пачкам 0,17 м, с учетом засорения 0,25 м.

Пласт I Внутренний (в.п.+н.п.) распространен только в восточном крыле I Тырганской антиклинали ниже почвы Нижнего проводника II бис Внутреннего. Является самым нижним пластом кемеровской свиты. Пласт невыдержанный, состоит из 2-х пачек, разделенных породным прослоем мощностью от 3,0 до 7,0 м. В основном, пласт простого строения, но встречаются единичные подсечения с породными прослоями. В границах подсчета запасов мощность пласта изменяется от 0,21 до 2,05 м при среднем значении 0,66 м по чистым угольным пачкам и 0,75 м с учетом засорения. Пласт невыдержанный, на отдельных участках выклинивается полностью. В почве и кровле пласта залегают преимущественно алевролиты, очень редко отмечено переслаивание их с мелкозернистым песчаником. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 6,65 скв./км<sup>2</sup>. Среднее уменьшение мощности по данным горных работ по чистым угольным пачкам 0,10 м, с учетом засорения 0,14 м.

Ишановская свита (P1is), общей мощностью в границах разреза 135 м, включает угольные пласты: Характерный, Горелый, Прокопьевский II, Прокопьевский I, Мощный.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Пласт Характерный является верхним пластом ишановской свиты. Прослежен в восточном и западном крыльях I Тырганской антиклинали в 16-18 м ниже почвы пласта I Внутреннего. В западном крыле отработан полностью. В восточном крыле характеризуется невыдержанной мощностью, на большой площади по простиранию от 18 до 24 разведочной линии, частично и полностью размыт. В границах подсчета запасов по данным разведочного бурения его мощность колеблется от 0,21 до 3,81 м при среднем значении 1,62 м, что подтверждается горными работами. Средняя мощность по зарисовкам из горных выработок на этой площади составляет 1,31 м. Строение пласта простое, редко встречаются подсечения с прослоем алевролита мощностью 0,06-0,48 м, при среднем значении 0,19 м, по горным работам – 0,15 м. В почве пласта залегают алевролиты, иногда в основной почве отмечается углистый аргиллит. Кровля представлена крупнозернистым песчаником. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 2,68 скв./км<sup>2</sup>. Среднее уменьшение мощности по данным горных работ по чистым угольным пачкам 0,31 м, с учетом засорения 0,32 м.

Пласт Горелый залегают ниже пласта Характерного в 6-20 м в восточном крыле I Тырганской антиклинали и в 30-40 м – в западном. В основном, пласт сложного строения, реже встречаются угольные пачки без породных прослоев. Южнее 26 р.л. в почве пласта появляется прослой алевролита мощностью 0,17-0,19 м и постепенно его мощность увеличивается до 1,0 м и более, отщепляя нижнюю угольную пачку мощностью 0,40-0,30 м от основного пласта южнее 24 р.л. Средняя мощность угля по скважинам составляет 7,45 м при колебании от 2,76 до 12,21 м, с учетом засорения породными прослоями – 7,77 м. Мощность породных прослоев 0,02-1,43 м, в среднем 0,43 м. В почве и кровле пласта залегают алевролиты, иногда в кровле отмечаются песчаники. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 8,12 скв./км<sup>2</sup>. Среднее уменьшение мощности по данным горных работ по чистым угольным пачкам 0,17 м, с учетом засорения 0,35 м.

Пласт Прокопьевский II распространен во всех структурах на поле разреза. Залегают в 18 м ниже почвы пласта Горелого. Наиболее выдержанный он в восточном крыле I Тырганской антиклинали, где мощность его изменяется от 3,0 до 5,0 м. В целом, пласт невыдержанный по мощности. Заметное увеличение мощности в южном направлении. В границах подсчета запасов

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

мощность пласта изменяется от 1,07 до 7,18 м, в среднем составляет 3,78 м. С учетом засорения мощность колеблется от 1,07 до 7,71 м, средняя – 3,91 м. Строение пласта в западном крыле простое, в восточном – и простое и сложное. Породные прослои в основном представлены алевролитом. Мощность их изменяется от 0,07 до 1,00 м, при среднем значении – 0,32 м. Почва и кровля представлены алевролитом, иногда в восточном крыле антиклинали в кровле отмечается тонкое переслаивание алевролитов с мелкозернистыми песчаниками. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 8,89 скв./км<sup>2</sup>. Среднее уменьшение мощности по данным горных работ по угольным пачкам 0,24 м, с учетом засорения 0,32 м.

Пласт Нижний проводник Прокопьевского II отмечается только в западном крыле I Тырганской антиклинали между 17 и 15 р. л. в висячем и лежащем крыльях нарушения 54. На остальной территории он выклинивается. Средняя мощность пласта в границах подсчета составляет 0,35 м и 2,19 м с учетом засорения породным прослоем, мощность которого 0,40 м. В кровле и почве залегают алевролиты, но иногда в кровле встречаются песчаники. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 1,21 скв./км<sup>2</sup>.

Пласт Прокопьевский I расположен в 22-30 м ниже почвы пласта Прокопьевского II. В восточном крыле I Тырганской антиклинали мощность пласта изменяется от 0,77 до 4,30 м. Средняя мощность угля составляет 2,34 м, с учетом засорения – 2,44 м. Строение пласта в равной степени как простое, так и сложное. Мощность породного прослоя изменяется от 0,06 до 0,78 м при среднем значении 0,25 м. Пласт невыдержанный. Севернее 25 р. л. мощность разделяющего его породного прослоя с пластом Мощным уменьшается до 0,25 м и южнее этой линии пласт подсчитывается совместно с пластом Мощным. Кровля пласта почти повсеместно сложена песчаником, в почве залегают алевролиты. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 4,14 скв./км<sup>2</sup>. Среднее уменьшение мощности по данным горных работ по чистым угольным пачкам 0,21 м, с учетом засорения 0,28 м.

Пласт Мощный расположен в 30-40 м ниже пласта Прокопьевского I во всех структурах на поле разреза, на отдельных участках сливается с Прокопьевским I. Является самым нижним пластом ишановской свиты. Пласт средней мощности, мощность колеблется от 3,51 до 19,60 м, при среднем

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

значении – 9,36 м; с учетом засорения породными прослоями средняя мощность составляет 9,59 м. Пласт невыдержанный. Строение сложное, но встречаются подсечения с простым строением. Мощность породных прослоев 0,10-1,38 м, в среднем 0,44 м. Южнее 25 р. л. сливается с пластом Прокопьевский I и запасы с ним подсчитаны по пласту Мощному. Севернее 27 р. л. породный прослой между Мощным и верхней пачкой пласта Безымянного II уменьшается до 0,22 м и запасы подсчитываются совместно по пласту Мощному. В кровле, по зарисовкам из горных выработок и большинству скважин, залегают песчаники, реже алевролиты, в почве – алевролиты. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 11,23 скв./км<sup>2</sup>. Среднее уменьшение мощности по данным горных работ с учетом засорения 0,21 м.

Промежуточная свита (P1pr) выделяется от почвы пласта Мощного до кровли пласта Пятилетки. Мощность ее в лицензионных границах 270 м. Максимальная ее мощность в замке I Тырганской антиклинали. Включает пласты (сверху вниз): Безымянный, Спорный, Подспорный, Двойной, Ударный, Садовый, Пионер. Угольные пласты Юнгор, Угловой, Встречный не входят в границы подсчета запасов. Угленосность свиты низкая: общая порядка 8,5%, рабочая – 6,1%.

Пласт Безымянный II (в. п.) имеет ограниченное распространение на площади разреза. В восточном крыле антиклинали южнее 26 р. л. выклинивается, а севернее 27 р. л. сливается с пластом Мощным. Пласт невыдержанный, средней мощности, сложного строения, мощность породного прослоя в среднем составляет 0,25 м. Общая мощность угольных пачек 2,32 м, с учетом засорения породными прослоями – 2,49 м. В кровле преобладают мелкозернистые песчаники. В почве залегают алевролиты или переслаивание их с песчаниками. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 2,76 скв./км<sup>2</sup>.

Пласт Безымянный II удален от почвы пласта Мощного на 10-40 м, но в западном крыле I Тырганской антиклинали южнее 17 р. л., за границей подсчета запасов сливается с пластом Мощным. Строение пласта сложное, состоит из 2-х пачек. Мощность разделяющего их породного прослоя более 2,0 м и запасы по ним подсчитаны отдельно. В центральном блоке верхняя пачка Безымянный II (описан выше) приближается к основному пласту в районе 26

					ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Дополнительной р. л. на расстоянии менее 0,50 м и запасы подсчитываются совместно по пласту Безымянный II. Мощность пласта изменяется от 0,64 до 5,42 м, средняя – 2,00 м. Мощность с учетом засорения породными прослоями в среднем составляет 2,09 м. Пласт невыдержанный, на отдельных участках в восточном крыле антиклинали можно отнести к относительно выдержанному. Почва и кровля представлены алевролитом, иногда в почве отмечается песчаник. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 7,60 скв./км<sup>2</sup>.

Пласт Безымянный I залегает в 15-30 м ниже почвы пласта Безымянного II. Распространен на всех структурах лицензионного участка. Мощность пласта невыдержанная, состоит из 2-х пачек. В центральном блоке мощность породного прослоя между верхней пачкой и основным пластом увеличивается и при мощности его более 0,50 м, верхняя пачка приобретает статус самостоятельного пласта и подсчитывается отдельно. Средняя мощность пласта Безымянный I равна 3,28 м при колебании от 1,08 до 5,65 м. С учетом засорения породными прослоями средняя мощность 3,54 м. Мощность породных прослоев изменяется от 0,07 до 0,87 м, в среднем составляет 0,30 м. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 8,20 скв./км<sup>2</sup>.

Безымянный I (в. п.) распространен только в центральном блоке между 8 Промежуточной и 27 р. л. Средняя мощность верхней пачки составляет 1,45 м при колебании от 1,06 до 2,03 м. Пласт относительно выдержанный, состоит из одной угольной пачки, лишь в одном подсечении встречен прослой мощностью 0,19 м. Кровля верхней пачки, как и Безымянного I, представлена алевролитом, редко отмечаются углистые разности в непосредственной кровле. В почве залегают в основном разнотельные алевролиты, иногда отмечаются углистые аргиллиты. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 0,86 скв./км<sup>2</sup>.

Пласт Спорный находится в 20-45 м ниже почвы пласта Безымянного I. Распространен на ограниченной площади в восточном крыле I Тырганской антиклинали. В западном крыле южнее 25 р. л. и севернее 13 р. л. пласт выклинивается. Строение простое, но встречаются подсечения с прослоем алевролита в почве пласта мощностью от 0,17 до 0,38 м. Пласт малой мощности, которая изменяется от 0,48 до 1,81 м при среднем значении 1,18 м. В

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

почве пласта залегают алевролиты или частое их переслаивание с мелкозернистыми песчаниками. В кровле – песчаники. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 2,24 скв./км<sup>2</sup>. Среднее увеличение мощности по данным горных работ по угольным пачкам 0,40 м, с учетом засорения 0,29 м.

Пласт Подспорный распространен во всех структурах на площади разреза. В центральном блоке пласт сильно нарушен, мощность невыдержанная. Запасы подсчитаны в отдельных изолированных блоках с мощностью более 0,70 м. Увеличение мощности отмечается в западном крыле антиклинали, где наиболее часто встречающаяся мощность в пределах 2,0-3,0 м. Пласт в границах подсчета невыдержанный, тонкий. Мощность его изменяется от 0,66 до 4,30 м, в среднем составляет 1,62 м. С учетом засорения породными прослоями средняя мощность равна 1,72 м. Строение пласта сложное, встречаются подсечения от 1 до 4 пачек. Кровля представлена алевролитом, в западном крыле антиклинали часто встречаются песчаники. В почве залегают в основном алевролиты, но встречаются и углистые аргиллиты. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 12,18 скв./км<sup>2</sup>. Среднее увеличение мощности по данным горных работ по угольным пачкам 0,28 м, с учетом засорения 0,20 м.

Пласт Нижний проводник Подспорного прослеживается в 14-30 м ниже почвы пласта Подспорного в западном крыле I Тырганской антиклинали и Центральном блоке. Мощность пласта невыдержанная. В границах подсчета изменяется от 0,25 до 3,24 м при среднем значении 0,89 м. Строение пласта простое, в единичных подсечениях встречаются прослой алевролита мощностью 0,07-0,31 м. В почве и кровле залегают алевролиты, иногда в непосредственной почве отмечаются углистые аргиллиты. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 6,82 скв./км<sup>2</sup>.

Пласт Верхний проводник Двойного расположен в 40-45 м ниже почвы пласта Подспорного и распространен на всех структурах лицензионного участка. В целом пласт невыдержанный на всех участках. На отдельных площадях мощность его менее 0,70 м, порядка 0,60-0,40 м. В границах подсчета она изменяется от 0,42 до 2,06 м, средняя – 1,04 м. По большинству подсечений пласт имеет простое строение, но в отдельных скважинах встречены породные

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

прослой. Средняя их мощность составляет 0,16 м. Мощность пласта с учетом засорения породными прослоями колеблется в интервале 0,42-2,06 м, при среднем значении 1,05 м. В кровле и почве залегают в основном алевролиты, но иногда в кровле встречаются аргиллиты, переслаивание разномерных алевролитов, редко – песчаники. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 8,03 скв./км<sup>2</sup>.

Пласт Двойной залегают в непосредственной близости от Верхнего проводника. Максимальное удаление от него составляет 11,0 м в восточном крыле антиклинали. При сближении его с Верхним проводником на расстоянии меньше 0,50 м запасы подсчитаны по пласту Двойному вместе с ним. Пласт сложного строения. Пласт состоит из 2-х пачек. Породный прослой, разделяющий верхнюю и нижнюю пачки, представлен алевролитом, редко углистым аргиллитом. При увеличении его мощности прослой представлен мелкозернистым песчаником. Мощность пласта изменяется от 1,14 до 8,10 м при среднем значении 4,58 м. С учетом засорения породными прослоями средняя мощность пласта 5,03 м, при колебании от 1,14 до 9,21 м. Почва и кровля представлены алевролитом, иногда как в кровле, так и в почве встречаются песчаники. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 16,06 скв./км<sup>2</sup>. Среднее увеличение мощности по данным горных работ по чистым угольным пачкам 0,65 м, с учетом засорения 0,68 м.

Пласт Ударный в лицензионных границах распространен лишь в восточном крыле I Тырганской антиклинали в 14-28 м ниже почвы пласта Двойного. Пласт тонкий, невыдержанный, местами, на большей площади, выклинивается. Строение пласта простое, лишь в висячем крыле нарушения 1 в 8-ми скважинах отмечен прослой алевролита мощностью 0,12-0,30 м. Мощность пласта изменяется от 0,38 до 1,67 м при среднем значении 0,92 м. С учетом засорения породными прослоями его мощность изменяется от 0,38 до 1,67 м, средняя – 0,92 м. В почве и кровле пласта залегают в основном алевролиты, но встречаются песчаники и углистые аргиллиты. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 5,18 скв./км<sup>2</sup>.

Нижняя пачка Ударного имеет такое же распространение, как и пласт Ударный. Пласт невыдержанный, на больших площадях имеет неподсчетную

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

мощность. В границах подсчета его мощность изменяется от 0,50 до 1,65 м, средняя – 1,09 м. Строение пласта по большинству подсечений сложное. Мощность пласта с учетом засорения породным прослоем колеблется в пределах 0,50-2,08 м, средняя – 1,20 м. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 3,02 скв./км<sup>2</sup>.

Пласт Садовый распространен во всех структурах разреза. Расположен ниже почвы пласта Ударного в 10-28 м. В границах подсчета запасов пласт невыдержанный, простого строения, тонкий. Средняя мощность его 0,83 м при колебании от 0,29 до 1,16 м. В восточном крыле и Центральном блоке имеет участки с неподсчетной мощностью. В почве и кровле залегают алевролиты, но встречаются единичные подсечения, где в кровле залегают песчаники, а в почве – углистые аргиллиты. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 3,54 скв./км<sup>2</sup>.

Пласт Пионер – самый нижний пласт промежуточной свиты, входящий в лицензионные границы разреза. Залегает в 16-42 м ниже почвы пласта Садового. Невыдержанный, состоит из одной пачки, мощность которой изменяется в границах подсчета от 0,52 до 1,55 м. Средняя – 1,05 м. В кровле и почве пласта залегают алевролиты или их переслаивание с мелкозернистыми песчаниками. Иногда в кровле отмечаются песчаники или углистые аргиллиты. Плотность разведочной сети в границах лицензий по данному пласту составила 1,99 скв./км<sup>2</sup>.

#### *Горно-геологические условия*

Горно-геологические условия являются одним из основных факторов, влияющих на показатели разработки месторождения.

Рельеф местности представляет собой всхолмленную равнину, расчлененную долиной речек Чикманачиха и Калзыгай. В настоящее время естественный рельеф местности сильно изменен. В процессе ведения горных работ открытым способом разрезом «Киселевский» сформировались искусственные формы рельефа – глубокие выемки и возвышенности, образовавшиеся от складирования вскрышных пород.

Угленосная толща перекрыта четвертичными отложениями мощностью от 2-3 м до 15 -22 м, залегание которых повсеместно нарушено горными работами. Коренные породы представлены разнозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами и углистыми породами. Угли в границах разреза

					ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



представлены 31 угольным пластом мощностью от тонких до мощных, мощность их составляет от 0,90 до 11,97 м.

Существенное влияние на технологию ведения горных работ оказывает взаимное расположение угольных пластов в свите. По этому критерию пласты делятся на сближенные и рассредоточенные. Сближенные – это угольные пласты, выемка которых невозможна без технологического воздействия на соседние пласты. Рассредоточенные – это угольные пласты, отработка которых может осуществляться по технологии выемки одиночного пласта. На оцениваемом участке сближенное залегание имеют угольные пласты: Верхний проводник IV Внутреннего, IV Внутренний и III Внутренний, а также II, II бис Внутренний и Проводник II бис Внутреннего.

Физико-механические свойства пород и углей на участке разреза «Киселевский» изучались по монолитам, отобраным из 28 скважин, пройденным в 1969-1974 гг. на стадии детальной разведки на VIII Краснокузбасской, 24, 8 промежуточной, и 18 разведочных линиях. Общий объем этих скважин составил 8073,0 п. м, из них отобрано 500 монолитов. Лабораторные исследования физико-механических свойств пород выполнялись в лаборатории ТИСИ (г. Томск).

Горные породы разреза разделяются на три группы: четвертичные отложения, коренные породы, затронутые выветриванием и породы, не затронутые выветриванием.

Четвертичные отложения представлены суглинками и глинами мощностью от 2-3 м до 15-22 м. Суглинки желтовато-бурые, темно- и светло- бурые со слабыми проявлениями ожелезнения в виде пленок гидроокислов железа и карбонатными включениями.

По гранулометрическому составу суглинки относятся к пылеватым разностям с содержанием пылеватых частиц – 44,6%, песчаных – 32,8%, глинистых – 22,6%. Объемный вес суглинков (ненарушенная порода) изменяется в пределах 1,98-2,07 г/см<sup>3</sup>, среднее значение 2,05 г/см<sup>3</sup>. Плотность суглинков возрастает с глубиной. В нарушенном состоянии прочностные свойства глин и суглинков уменьшаются, поэтому отсыпка четвертичных пород в основание отвалов нежелательна, так как может вызвать деформации откосов. Глины по составу и физическим свойствам незначительно отличаются от

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

суглинков. Показатели физико-механических свойств рыхлых пород приводятся в таблице 1.2.

Литологический состав углевмещающей толщи разнообразен. Это разномерные песчаники, алевролиты, аргиллиты и углистые породы.

Песчаники в пределах участка представлены мелко- и среднезернистыми, реже крупнозернистыми разностями. По составу цемента преобладают песчаники с глинистым цементом (порядка 70%). Около 10% составляют песчаники с глинисто-серицитовым цементом, гораздо реже встречаются песчаники с карбонатным цементом и цементами смешанного состава. Песчаники массивные и слоистые за счёт чередования прослоев детрита и углистого вещества. По составу песчаники полимиктовые, минеральный состав обломочной части характеризуется качественным постоянством, хотя соотношение обломков разного состава колеблется довольно широко. Содержание кварца и полевых шпатов обычно изменяется от 20 до 40%, кварцитов 15-20%, эффузивов от 10 до 20%.

Алевролиты также широко распространены на рассматриваемом месторождении. Преобладают алевролиты со слоистой текстурой. По составу обломочной части алевролиты близки к песчаникам. При высоком содержании углистых частиц они переходят в углистые алевролиты. В алевролитах наиболее распространён глинистый цемент (порядка 90%). Незначительную часть составляют алевролиты с глинисто-карбонатным и карбонатным цементами. Алевролиты преобладают тёмно-серые, чёрные, реже пепельно-серые со слоистой и микрослоистой текстурами. Сортировка обломочного материала алевролитов хорошая, примесь песчаной фракции незначительная. По крупности зерна различают крупно-, средне- и мелкозернистые структуры. Обломочную часть алевролитов составляет тот же комплекс минералов и пород, что и в песчаниках.

Аргиллиты имеют ограниченное распространение, и залегают в виде прослоев и линз, среди толщи пород и по контактам угольных пластов с вмещающими породами, текстура, обычно, массивная, реже – слоистая. Структура аргиллитов преимущественно пелитовая. Примесь алевролитового материала обычно небольшая (2-10%). Реже увеличивается до 20-35%, давая переходные разности аргиллитов.

Таблица 1.2 – Физико-механические свойства четвертичных отложений

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Наименование показателей		Показатели	
		Суглинки	Глины
Количество определений		12	2
Влажность, W, %		15,91	15,47
Объемная масса, $\gamma_o$ , г/см <sup>3</sup>		2,05	1,97
Объемный вес скелета, $\gamma_{ск}$ , г/см <sup>3</sup>		1,75	1,71
Плотность, $\gamma$ , г/см <sup>3</sup>		2,65	2,65
Пористость, П, %		34,04	35,71
Коэффициент пористости, $\ell_c$		0,500	0,545
Степень влажности		0,815	0,719
Объемный вес разрыхленных грунтов, г/см <sup>3</sup>		1,63	1,82
Коэффициент разрыхления		1,30	1,08
Сдвиг:	Коэффициент внутреннего трения, f	0,32	0,531
	Угол внутреннего трения, $\varphi$ , град.	18	-
	Сцепление, $C_o$ , кг/см <sup>2</sup>	0,344	-
Песчаные фракции	0,5 – 0,25 мм	13,69	4,60
	0,25 – 0,10 мм	9,54	2,91
	0,10 – 0,05 мм	9,58	5,69
	Всего	32,81	13,20
Пылевые фракции	0,05 – 0,01 мм	22,80	39,63
	0,01 – 0,005 мм	21,75	6,39
	Всего	44,55	46,02
Глинистые фракции	0,005 – 0,001 мм	11,35	21,33
	Менее 0,001 мм	11,29	19,45
	Всего	22,64	40,78

Породы зоны выветривания представлены также песчаниками, алевролитами, углями, распространенными до глубины 65 м. В этих породах более заметно выражены системы нормальноразрывающей и косоразрывающей трещиноватости. Протяженность трещин различная, от нескольких сантиметров до 3-4 м, ширина трещин колеблется от 1 до 7 мм. Уголь, затронутый выветриванием, встречается повсеместно на выходах угольных пластов под покровные отложения и отличается сильной трещиноватостью.

Из характеристики физико-механических свойств видно, что самыми слабыми и неустойчивыми в бортах карьера будут четвертичные глины и суглинки, которые не имеют жестких структурных связей и характеризуются высокой степенью насыщения пор водой. Самыми прочными породами являются песчаники, незатронутые выветриванием, для которых угол внутреннего трения составляет 47°, а сцепление 1,5 кг/см<sup>2</sup>. Эти же породы являются и самыми плотными. Прочностные показатели в процессе

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ					

выветривания и увлажнения пород могут значительно снижаться. Особенно значительное снижение устойчивости может вызвать увлажнение пород зоны выветривания и четвертичных отложений.

Изучение природной газоносности угольных пластов проводилось в период детальной разведки на углеразрезах «Киселевский» и «Новосергеевский».

Основной объем исследований газоносности проведен по полю разреза «Киселевский» в период детальной разведки 1969-1974 гг. В этот период на 16 разведочных линиях в 106 скважинах было отобрано 742 пробы по 264 пластопересечениям, из которых 447 проб признаны представительными и 295 – выбракованы по различным причинам. Опробование угольных пластов производилось широко применяемыми в то время керногазонаборниками КГН-2-57 и КГН-3-58.

В результате исследований установлено, что основными компонентами газов являются метан, углекислый газ и азот. Вместе с тем в углях было отмечено присутствие высших углеводородов метанового ряда и водорода.

По результатам изучения состава газа по пробам, отобраным на поле разреза «Киселевский», содержание метана в углях изменяется от 1,0% в зоне газового выветривания до 84,4% на глубине 367 м, т.е. возрастает с увеличением глубины залегания. Содержание углекислого газа изменяется от 27,4% вблизи дневной поверхности до 1,5% с увеличением глубины залегания при условии отсутствия дегазирующего влияния крупных разрывных нарушений. Углекислый газ, обладающий повышенным удельным весом по сравнению с метаном, может скапливаться в наиболее пониженных участках забоев, особенно при вскрытии зон нарушений. Для его удаления необходимо предусмотреть ряд специальных мероприятий.

Содержание азота в углях колеблется от 81,1% в зоне метаново-азотных газов до 7,8% на глубине в зоне метановых газов. Тяжелые углеводороды встречены в 30 пробах в интервалах глубин от 130 до 330 м, преимущественно в южной части разреза (7 Промежуточная – VIII Краснокузбасская р.л.). Содержание этана изменяется от «следов» до 8,4%, бутана – от «следов» до 6,2%. Кроме тяжелых углеводородов, в отдельных пробах, обнаружено присутствие водорода в количестве от «следов» до 10% в интервалах глубин от 10 до 315 м, в единичных случаях содержание достигает 20-21% на глубинах

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

209-300 м. Локальные участки с повышенным содержанием водорода при вскрытии пластов могут создавать кратковременные взрывоопасные ситуации рудничной атмосферы.

По материалам изучения природной газоносности угольных пластов отмечается довольно высокое содержание углекислого газа в восточном крыле I Тырганской антиклинали в части проб, отобранных ниже границы зоны газового выветривания.

Содержание CO<sub>2</sub> колеблется от 15% и выше в интервалах глубин 150-370 м, что составляет 0,7-3,5 см<sup>3</sup>/г с.б.м. В западном блоке содержание CO<sub>2</sub> колеблется в пределах 14 – 40%, т.е. 0,2-0,7 см<sup>3</sup>/гс.б.м.

Поле разреза «Киселевский» имеет очень сложное тектоническое строение. По форме, интенсивности и особенностям проявлений мелко- и среднеамплитудных нарушений, поле разреза разделяется на три тектонических блока.

Газоносность угольных пластов западного блока невысокая, на гор. +200 м (абс.) она изменяется от «следов» до 7,4 м<sup>3</sup>/т. с.б.м, увеличиваясь до 14,6 м<sup>3</sup>/т с.б.м. на гор. ± 0 м (абс.).

Газоносность угольных пластов в центральном блоке на горизонте +200 м (абс.) изменяется от «следов» до 5,6 м<sup>3</sup>/т с.б.м., достигая на гор. ±0 м (абс.) 12,6 м<sup>3</sup>/т с.б.м. В замке I Тырганской антиклинали отмечается повышение газоносности на 3-4 м<sup>3</sup>/т с.б. м. относительно крыльев складки.

Угольные пласты восточного блока в северо-западной части поля разреза (18 -11 р.л.) залегают спокойно, газоносность здесь на гор. +200 м изменяется в пределах 1,0-3,4 м<sup>3</sup>/т с.б.м, равномерно увеличиваясь до 16,1 м<sup>3</sup>/т с.б.м на гор. ±0 м (абс.). Градиент изменения газоносности на 100 м глубины равен 4,8-5,4 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

В настоящее время максимальная глубина отработки составляет 200 м от дневной поверхности (гор. +112 м). С переходом на нижние горизонты необходимо учитывать условия, которые могут привести к загазованности разреза. Загазованность может быть вызвана совместным действием геологических, горнотехнических и метеорологических факторов.

Все угольные пласты участка имеют выход летучих веществ более 15% (в среднем от 30 до 36%) и относятся к опасным по взрывчатости угольной пыли. Количество пыли на рабочих местах в породных и угольных забоях

					ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

действующих разрезов в 2 раза превышает предельно допустимые концентрации, что объясняется широким применением буровзрывных работ.

Склонность углей к самовозгоранию ООО «Разрез Киселевский» соответствует II категории пожароопасности и по степени пожароопасности относится к малоопасным по вероятности эндогенных пожаров. Данные взяты из источников:

- заключение по склонности к самовозгоранию и длительности инкубационного периода самовозгорания угля разработочного ООО «НИИГД» №135 от 05.02.2016 г.
- заключение по исследованию угольных пластов разреза Киселевский на степень эндогенной пожароопасности, разработанного ФГБОУ ВПО «КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева» Институтом промышленной и экологической безопасности от 01.11.2013 г.

Как показывает анализ причин возникновения пожаров, вероятность самовозгорания угля больше в тектонически нарушенных блоках и участках с погашенными выработками, с отработкой угля с большими потерями.

На разрезе «Киселевский» 28.04.2016 г. была зафиксирована опасная зона 1-3 самозгорания угля. В 2018 году был выполнен проект ликвидации пожара 1-3. Проект разработан на основании Заключения ООО «НИИГД» №135 от 05.02.2016 г. по склонности к самовозгоранию и длительности инкубационного периода самовозгорания угля.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 01 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## 2 ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

*Участок Разрез Киселевский (лицензия КЕМ 014778 ТЭ)*

Право пользования недрами на лицензионном участке Разрез Киселевский с целью добычи каменного угля первоначально было предоставлено АООТ «Разрез Киселевский» по лицензии КЕМ 00204 ТЭ, дата государственной регистрации 09.06.1994, которая позже было переоформлена в лицензию КЕМ 13491 ТЭ, дата государственной регистрации от 27.02.2006. В связи с реорганизацией юридического лица Открытого акционерного общества «Разрез Киселевский» - пользователь недр путем его преобразования - изменение организационно-правовой формы в Общество с ограниченной ответственностью «Разрез Киселевский» была оформлена лицензия на добычу угля КЕМ 14778 ТЭ на период с 16.10.2009 и по 01.06.2014. Дополнением №1 срок действия лицензии продлен до 31.12.2032.

Лицензионный участок имеет статус горного отвода. Границы лицензионного участка на плане поверхности обозначены контуром с угловыми точками 1-2-3-24-25 -26-26'-9-10'-11'-12'-13-14-15-16-Д-27-21-22'-23-24а-25а-26а-27а-27'-28'-29-30-31-1 на карте выходов пластов угля под наносы.

Границами участка недр являются:

- на севере – р. Чикманачиха;
- на западе – Тырганский надвиг;
- на востоке – выход пласта VIII Внутреннего под рыхлые отложения;
- на юге – на восточном крыле I Тырганской антиклинали – по р. Калзыгай, на западном крыле I Тырганской антиклинали – по 4

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 02 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>ТурдалиевС.Ф.</i>				<i>Границы и запасы карьерного поля</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>							
<i>Консульт.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>							
<i>Зав.каф.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							
						<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		

Промежуточной разведочной линии.

- нижняя граница участка недр:
- на западном крыле I Тырганской антиклинали: от 16 разведочной линии до южной границы участка недр – горизонт +240 м (абс.); от 16 разведочной линии до северной границы участка недр – горизонт +250 м (абс.);
- на восточном крыле I Тырганской антиклинали – горизонт +112 м (абс.);
- в центральной части – горизонт +176 м (абс.).

Площадь участка недр на дневной поверхности в указанных границах составляет 7,95 км<sup>2</sup>.

Основная часть балансовых запасов углереза «Киселевский» (74,6%) сосредоточена в мощных пластах: IV Внутреннем, II-II бис Внутреннем, Горелом, Мощном. Балансовые запасы угля остальных 12 пластов добываются попутно.

*Участок Разрез Киселевский 2 (лицензия КЕМ 01902 ТЭ)*

Недропользование на участке Разрез Киселевский 2 Киселевского месторождения осуществляет ООО «Разрез Киселевский» с целью добычи каменного угля на основании лицензии КЕМ 01902 ТЭ от 22.07.2015, со сроком действия до 22.07.2035.

Границы лицензионного участка на плане поверхности обозначены контуром с угловыми точками: 1-2- 3-4 -5- 6- 7- 15- 16- 17- 18- 19- 40-41- 42- 21- 22- 23- 24- 25- 26-37- 38- 39- 27- 28 -29-30-36-35-34-13-10-11-12.

Верхняя граница – дневная поверхность, нижняя граница горного отвода ООО «Разрез Киселевский» (лицензии КЕМ 14778 ТЭ и КЕМ 01466 ТЭ).

Нижняя граница:

– участок развития горных работ между Тырганским надвигом и нарушением I-I (западный участок):

- 4 промежуточной р.л. – гор. +272 м (абс.);
- 6 промежуточной р.л. – гор. +240 м (абс.);
- 7 промежуточной р.л. – гор. +240 м (абс.).

– участок развития горных работ между нарушением I – I и нарушением II (центральный участок):

- 7 промежуточной р.л. – гор. +200 м (абс.);
- 26 дополнительной, 10, 13, 28 р.л. – гор. +176 м (абс.).

					ВКР 21.05.04.03 217027 02 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



– участок развития горных работ в границах Тырганской антиклинали (восточный участок):

- 10 р.л. – гор. +70 м (абс);
- 13, 28, 17 р.л. – гор. +70 м (абс);
- 18 р.л. – гор. +70 м (абс).

Пространственные границы горного отвода:

– на севере – вертикальные плоскости, смежные границы с лицензионным участком ООО «Разрез Киселевский» (КЕМ 01466 ТЭ) (угловые точки 42, 21, 22, 23, 24, 25, 26);

– на юге – вертикальные плоскости, отстроенные ниже границ лицензионного участка ООО «Разрез Киселевский» (КЕМ 14778 ТЭ) по угловым точкам 1, 2, 3; 13, 34; 30, 29;

– на западе – наклонные плоскости, отстроенные по устойчивым углам откоса борта:

- от поверхности: 19, 40, 41, 42;
- от нижней границы лицензионного участка ООО «Разрез Киселевский» (КЕМ 14778 ТЭ): 3-7; 15-19;

– на востоке – наклонные плоскости, отстроенные по устойчивым углам откоса борта:

от поверхности: 11, 12, 1; 34, 35, 36, 30; 26, 37, 38, 39, 27;

- от нижней границы лицензионного участка ООО «Разрез Киселевский» (КЕМ 14778 ТЭ): 11, 10, 13, 34; 27-30.

Площадь участка недр составляет 3,07 км<sup>2</sup>.

*Участок Новосергеевский Южный (лицензия КЕМ 01466 ТЭ)*

Недропользование на участке Новосергеевский Южный Киселевского месторождения осуществляет ООО «Разрез Киселевский» с целью разведки и добычи каменного угля на основании лицензии КЕМ 01466 ТЭ от 09.12.2009, со сроком действия до 01.12.2029.

Границы участка обозначены на плане поверхности контуром с угловыми точками 1-2-3-4-5-6-7-8-1.

Верхняя граница горного отвода – дневная поверхность и нижняя граница горного отвода ООО «Разрез Киселевский» (участок Разрез Киселевский, лицензия КЕМ 14778 ТЭ) на юго-востоке участка. Нижняя граница горного отвода – горизонт +112 м (абс.).

					ВКР 21.05.04.03 217027 02 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Площадь лицензионного участка и проекции горного отвода на дневную поверхность в указанных границах составляет 0,56 км<sup>2</sup>, в том числе площадь выхода горного отвода на дневную поверхность – 0,38 км<sup>2</sup>.

При отработке участков Разрез Киселевский, Разрез Киселевский 2 и Новосергеевский Южный необходимо предусмотреть доработку запасов угля в северном торце участка «Разрез Киселевский». Учитывая то, что два лицензионных участка имеют общую вертикальную границу и фактически участок Новосергеевский Южный является продолжением участка «Разрез Киселевский» (по простиранию) целесообразно их отработку осуществлять единым карьерным полем у которого будут единые технические границы. Также предусматривается отработка запасов участка Разрез Киселевский 2, который является продолжением участков Разрез Киселевский и Новосергеевский Южный как по глубине, так и по ширине, вкрест простирания и имеет общие границы со смежными участками.

На участках Разрез Киселевский, Разрез Киселевский 2 и Новосергеевский Южный отрабатываются три самостоятельных блока: Западный, Центральный и Восточный. При этом участок Новосергеевский Южный отрабатывается совместно с Восточный блоком участка «Разрез Киселевский». Каждый блок имеет самостоятельную техническую границу.

#### ***Восточный блок***

Общие технические границы при совместной отработке участков недр Разрез Киселевский, Разрез Киселевский 2 и Новосергеевский Южный имеют следующее пространственное положение:

- на севере – плоскость борта, отстроенная в лицензионных границах участка Новосергеевский Южный от целика железнодорожных путей ОАО «РЖД» (с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта) до горизонта +80 м;
- на юге – плоскость борта, отстроенная от лицензионных границ участка Разрез Киселевский на поверхности, с учетом существующего земельного отвода, принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта, исключения прирезки запасов угля из нераспределенного фонда недр, до горизонта +112 м;
- на западе – от 4 Промежуточной р.л. до 26 Дополнительной р.л. плоскость борта, отстроенная от границы лицензионного участка Разрез

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 02 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Киселевский на поверхности, с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта, исключения прирезки запасов угля из нераспределенного фонда недр, до пересечения с границей лицензии по глубине +112 м; от 9 р.л. до 28 р.л. – от пересечения нижней границы лицензии с почвой пласта Прокопьевский II с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта, исключения прирезки запасов угля из нераспределенного фонда недр, до пересечения с восточным бортом участка центральный; от 16 р.л. до 18 р.л. плоскость борта, отстроенная от границы лицензионного участка Разрез Киселевский 2 на поверхности, с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта, исключения прирезки запасов угля из нераспределенного фонда недр, до пересечения с границей лицензии по глубине;

- на востоке – плоскость борта, отстроенная от границы лицензионного участка Разрез Киселевский и Разрез Киселевский 2 на поверхности, с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта, исключения прирезки запасов угля из нераспределенного фонда недр, до почвы пластов II-Пбис Внутренний и Горелый;

Нижняя граница Восточного блока в пределах участков Разрез Киселевский, Разрез Киселевский 2 и Новосергеевский Южный: от 17 р.л. до 11 р.л. горизонт +50 м (за исключением 12 р.л., отрабатываемой до гор. +70 м); на 10 р.л. гор. + 70 м, от 9 р.л. до 4 Промежуточной р.л. гор. + 112 м.

Размеры Восточного блока составляют:

- по простиранию угольных пластов – 5700 м;
- вкрест простирания – 900 м.

Площадь Восточного блока в технических границах – 516,9 га.

**Центральный блок**

- на севере – плоскость борта, отстроенная от лицензионной границы участка Разрез Киселевский на поверхности с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта до горизонта +176 м;

						<i>ВКР 21.05.04.03 217027 02 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

- на юге – плоскость борта, отстроенная от лицензионных границ участка Разрез Киселевский и Разрез Киселевский 2 на поверхности (либо от фактически существующих границ), с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта, исключения прирезки запасов угля из нераспределенного фонда недр, до горизонта +176 м;
- на западе – плоскость борта, отстроенная от пересечения границы лицензионного участка Разрез Киселевский 2 с кровлей пласта Мощный на гор. +176 м, с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта, исключения прирезки запасов угля из нераспределенного фонда недр, до пересечения с фактическим положением горных работ;
- на востоке – плоскость борта, отстроенная от пересечения границы лицензионного участка Разрез Киселевский 2 с почвой пласта Безымянный I на гор. + 176 м, с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта, исключения прирезки запасов угля из нераспределенного фонда недр, до пересечения с западным бортом Восточного блока.

Нижняя граница Центрального блока в северной части горизонт +176 м с повышением до горизонта +230 м к южному борту блока на 7 промежуточной разведочной линии.

Размеры Центрального блока составляют:

- по простиранию угольных пластов – 2600 м;
- вкrest простирания – 540 м.

Площадь Центрального блока в технических границах – 124,4 га.

### ***Западный блок***

на севере – плоскость борта, отстроенная от 8 р.л. в лицензионных границах участка «Разрез Киселевский» от горизонта +240 м (разрезной траншеи по пласту Мощный до фактической отработки запасов, так как северней 8 Промежуточной разведочной линии запасы полностью отработаны, и выработанное пространство засыпано внутренним

- отвалом) до пересечения с поверхностью с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта;

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 02 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- на юге – плоскость борта, отстроенная от лицензионных границ участка «Разрез Киселевский» на поверхности, с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта, исключения прирезки запасов угля из нераспределенного фонда недр, до горизонта +275 м;
- на западе - плоскость борта, отстроенная от разрезной траншеи по пласту Мощному преимущественно по горизонту +240 м до границы лицензии участка «Разрез Киселевский» на поверхности;
- на востоке – от 8 Промежуточной р.л. до 26 р.л. плоскость борта, отстроенная от пересечения границы лицензионного участка «Разрез Киселевский 2» с почвой пласта Двойной на гор. + 240 м, с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта, исключения прирезки запасов угля из нераспределенного фонда недр, до пересечения с западным бортом Центрального блока; южнее 25 р.л. плоскость борта, отстроенная от пересечения границы лицензионного участка «Разрез Киселевский» с почвой пласта Мощный, с учетом принятых параметров системы разработки, схемы вскрытия, устойчивых параметров борта, исключения прирезки запасов угля из нераспределенного фонда недр, до пересечения с фактическим положением горных работ.

Нижней границей Западного блока является разрезная траншея по пласту Мощному на горизонте с отметками от +240 м до +250 м.

Размеры Западного блока составляют:

- по простиранию угольных пластов – 1800 м;
- вкрест простирания – 550 м.

Площадь Западного блока в технических границах – 87,5 га.

#### Запасы участков недр

В 2017 году ООО «Институтом инженерных исследований» было выполнено «Технико-экономическое обоснование постоянных разведочных кондиций по участкам Разрез Киселевский, Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский 2 Киселевского каменноугольного месторождения».

Протоколом ГКЗ Роснедра №5360 от 30.03.2018 г. были утверждены следующие постоянные разведочные кондиции для подсчета запасов угля по

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 02 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

участкам Разрез Киселевский, Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский 2 для условий открытой отработки:

- минимальная истинная мощность пласта угля простого и сложного строения (по сумме угольных пачек и внутрипластовых породных прослоев) – 1,0 м.
- максимальная зольность угля с учетом 100 % засорения внутрипластовыми породными прослоями – 30 % (единичные пластопересечения с зольностью до 35 % в контуре подсчета угля включаются в подсчет балансовых запасов);
- минимальная истинная мощность породного прослоя, разделяющего пласт сложного строения на отдельные пачки – 0,5 м.

Запасы подсчитать в границах лицензионного участка и в оптимальном контуре разреза, обоснованного в ТЭО.

К балансовым отнести запасы в контуре разреза, обоснованном в ТЭО. Запасы угля в лицензионных границах, но вне границ разреза, обоснованного в ТЭО, подсчитать по параметрам для балансовых запасов и отнести к забалансовым.

Этим же протоколом, по материалам «Геологического отчета с подсчетом запасов каменного угля по участкам Разрез Киселевский, Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский 2 Киселевского каменноугольного месторождения» (ООО «СИГД», 2017), было утверждено следующее количество запасов по состоянию на 01.01.2018:

- по участку Разрез Киселевский (лицензия КЕМ 14778 ТЭ): балансовые 20453 тыс. т категорий В+С<sub>1</sub> и 1483 тыс. т категории С<sub>2</sub>, забалансовые 7329 тыс. т категорий В+С<sub>1</sub> и 36 тыс. т категории С<sub>2</sub>;
- по участку Новосергеевский Южный (лицензия КЕМ 01466 ТЭ): балансовые 2033 тыс. т категорий В+С<sub>1</sub> и 9 тыс. т категории С<sub>2</sub>, забалансовые 5053 тыс. т категорий В+С<sub>1</sub> и 88 тыс. т категории С<sub>2</sub>;
- по участку Разрез Киселевский 2 (лицензия КЕМ 01902 ТЭ): балансовые 16314 тыс. т категорий В+С<sub>1</sub> и 162 тыс. т категории С<sub>2</sub>, забалансовые 3403 тыс. т категорий В+С<sub>1</sub> и 78 тыс. т категории С<sub>2</sub>;

за границами лицензий, в оптимальных границах (нераспределенный фонд недр): балансовые 5499 тыс. т категорий В+С<sub>1</sub> и 232 тыс. т категории С<sub>2</sub>.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 02 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

По состоянию на 01.01.2020 г. отработка запасов каменного угля велась на лицензионных участках Разрез Киселевский и Новосергеевский Южный на основании «Технического проекта разработки Киселевского каменноугольного месторождения. Оработка запасов угля участков недр Разрез Киселевский и Новосергеевский Южный» (ООО «Кузнецкая проектная компания», 2015). Документация в части норматива потерь каменного угля при добыче согласована протоколом ЦКР-ТПИ Роснедра №49/15-стп от 21.04.2015 г. Всего за год погашено балансовых запасов каменного угля 1318 тыс. т и 546 тыс. т категорий В+С<sub>1</sub> по участкам Разрез Киселевский и Новосергеевский Южный соответственно.

С учетом отработки в 2018 году, согласно предоставленным справкам государственного статистического образца формы №5-гр остаток запасов угля в утвержденных границах по состоянию на 01.01.2020 составляет:

- по участку Разрез Киселевский (лицензия КЕМ 14778 ТЭ): балансовые 19135 тыс. т категорий В+С<sub>1</sub> и 1483 тыс. т категории С<sub>2</sub>, забалансовые 7329 тыс. т категорий В+С<sub>1</sub> и 36 тыс. т категории С<sub>2</sub>;
- по участку Новосергеевский Южный (лицензия КЕМ 01466 ТЭ): балансовые 1487 тыс. т категорий В+С<sub>1</sub> и 9 тыс. т категории С<sub>2</sub>, забалансовые 5053 тыс. т категорий В+С<sub>1</sub> и 88 тыс. т категории С<sub>2</sub>.

Были уточнены технические границы отработки участков недр Разрез Киселевский, Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский 2, относительно контуров утвержденных балансовых запасов. В технических границах отработки был выполнен подсчет запасов, с учетом отработки за 2019 год. Количество запасов угольных пачек составило:

- по участку Разрез Киселевский (лицензия КЕМ 14778 ТЭ): 16913 тыс. т;
- по участку Новосергеевский Южный (лицензия КЕМ 01466 ТЭ): 1423 тыс. т;
- по участку Разрез Киселевский 2 (лицензия КЕМ 01902 ТЭ): 13487 тыс. т.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 02 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

### 3 РЕЖИМ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Режим работы участка принят проектом согласно заданию на проектирование и в соответствии с «ТК РФ, Раздел IV, Глава 15», а также в соответствии с коллективным договором между ООО «Разрез Киселевский» и Первичной профсоюзной организацией ООО «Разрез Киселевский» Российского независимого профсоюза работников угольной промышленности на 2020-2021 годы, следующим:

- по добыче угля – круглогодовой, 353 рабочих дня в году, 2 смены в сутки продолжительностью 12 часов;
- на вскрышных работах – круглогодовой, 353 рабочих дня в году, 2 смены в сутки продолжительностью 12 часов;
- на буровых работах – круглогодовой, 353 рабочих дня в году, 2 смены в сутки продолжительностью 12 часов;
- взрывные работы предусматривается производить в светлое время суток;
- на рекультивацию нарушенных земель:
- снятие (нанесение) ПСП (ППСП) сезонное – 180 дней в году, 1 смена;
- биологический этап рекультивации сезонный – 180 дней в году, 1 смена;
- горнопланировочные работы – в режиме работы разреза, 365 рабочих дней по 2 смены в сутки продолжительностью 12 часов;
- вспомогательные службы:
- участок технического контроля, дренажный участок (машинисты насосных установок), участок ремонта и содержание дорог, участок технологического комплекса, хозяйственная автоколонна (водители начальника смены, участка технического контроля, уждт, механиков АТБУ, сменного механика РМДО, водитель механика техколонны, водитель линейного механика), участок тепловодоснабжения (кочегары),

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 03 ПЗ</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	
<i>Разраб.</i>		<i>ТурдалиевС.Ф.</i>			<i>Режим работы предприятия</i>
<i>Руковод.</i>		<i>АксеновГ.И.</i>			
<i>Консульт.</i>		<i>АксеновГ.И.</i>			
<i>Н.контр.</i>		<i>АксеновГ.И.</i>			
<i>Зав.каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>			
					<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>



- участок по ремонту, монтажу и демонтажу горного оборудования (РМДО), ремонтно-механический участок, автотракторно-бульдозерный участок (АТБУ), участок ремонта подвижного состава и пути, участок эксплуатации и грузовой работы, здравпункт - круглогодовой, 353 рабочих дня в году, 2 смены в сутки продолжительностью 12 часов;
- дренажный участок (слесаря), хозяйственная автоколонна (остальные рабочие и ИТР), участок энергоснабжения, участок тепловодоснабжения (слесаря и ИТР) сезонный – 260 дней в году, 1 смена.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 03 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## 4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ И СРОК СЛУЖБЫ КАРЬЕРА

### 4.1 Производственная мощность и срок службы карьера

Производственная мощность ООО «Разрез Киселевский» составляет 2000 тыс. тонн угля в год в границах лицензий на право пользования недрами КЕМ 14778 ТЭ, КЕМ 01902 ТЭ и КЕМ 01466 ТЭ.

Для принятой проектной мощности выполнены проверочные расчеты согласно «Инструкции по расчету производственных мощностей действующих предприятий по добыче и переработке угля (сланца)», 1994 г. по горно-техническим возможностям, провозной и пропускной способности автодорог отработываемого месторождения.

В соответствии с принятой системой разработки, основным горнотехническим фактором, определяющим возможную мощность разрезов, проектируемых в пределах участков «Разрез Киселевский», «Разрез Киселевский 2» и «Новосергеевский Южный» по добыче является время подготовки нового горизонта (темп углубки). Темп углубки зависит от горно-геологических условий участка, схемы вскрытия и подготовки горизонтов, типа и количества горнотранспортного оборудования, длины фронта горных работ, количества вскрышных и добычных уступов.

Расчетная мощность рассматриваемых участков разреза по добыче угля определена с учетом полученных величин темпов углубки и данных горно-геометрического анализа поля участков «Разрез Киселевский», «Разрез Киселевский 2» и «Новосергеевский Южный». При этом горно-геометрическим анализом были определены усредненные объемы промышленных запасов угля, попадающие в отработку при понижении горных работ на один горизонт. Расчетный показатель возможной проектной мощности эксплуатационных участков по добыче угля составляет 2018 тыс. т/год.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 04 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>ТурдалиевС.Ф.</i>				<i>Производственная мощность и срок службы карьера</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>							
<i>Консульт.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>							
<i>Зав.каф.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							
						<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		

В 2020 году при совместной отработке участков «Новосергеевский Южный», «Разрез Киселевский» и «Разрез Киселевский 2» единым карьерным полем, достигается проектная мощность в 2000 тыс. т угля в год, в т.ч. по участку «Новосергеевский Южный» – 350 тыс. т угля в год, по участку «Разрез Киселевский» и «Разрез Киселевский 2 – 1650 тыс. т угля в год.

#### 4.2 Срок службы карьера

Срок службы участка определен для принятого варианта отработки.

Общий срок службы участка определяется по формуле:

$$T_{\text{общ}} = T_{\text{осв}} + T_{\text{пр}} + T_{\text{зат}},$$

где:  $T_{\text{пр}}$  – период работы участка с проектной добычей, тыс. т угля в год;

$T_{\text{осв}}$  – период освоения проектной мощности;

$T_{\text{зат}}$  – период затухания горных работ участка.

Период работы участка с проектной добычей определен из выражения:

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

где:  $Q_{\text{пр}}$  – промышленные запасы угля, обрабатываемые в проектных границах, тыс. т;

$Q_{\text{осв}}$  – промышленные запасы угля, обрабатываемые в период освоения, тыс. т;

$Q_{\text{зат}}$  – промышленные запасы угля, обрабатываемые в период затухания горных работ, тыс. т;

$A_{\text{г}}$  – объем годовой добычи участка, тыс. т угля в год.

Общий срок службы участка составит:

$$T_{\text{пр}} = \frac{32472 - 1950 - 522}{2000} = 14 \text{ лет}$$

$$T_{\text{общ}} = 14 + 0 + 1 = 15 \text{ лет.}$$

#### 4.3 Календарный план ведения горных работ

Календарный план ведения вскрышных и добычных работ приведен в таблице 4.1.

					ВКР 21.05.04.03 217027 04 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 4.1

## Календарный план ведения горных работ

Календарный план ведения горных работ с отражением по годам производственной мощности предприятие, объемов вскрыши других показателей представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Календарный план ведения горных работ

Наименование показателей	Периоды, год									
	2019 (факт)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026-2030	2031-2035	Итого
Горная масса с учетом навалов прошлых лет (тыс.м <sup>3</sup> )	31183	31220	31220	31220	26920	21460	18160	79100	54849	325330
Горная масса (тыс. м <sup>3</sup> )	27823	27860	27860	27860	23560	18160	14960	66100	49349	283530
Добыча, в т.ч. (тыс. т)	1950	2000	2000	2000	2000	2000	2000	10000	8522	32472
Вскрыша общая, в т.ч. (тыс. м <sup>3</sup> )	26400	26400	26400	26400	22100	16700	13500	58800	43128	259828
наносы (тыс. м <sup>3</sup> )	900	1000	1200	1200	1200	1200	1200	5500	600	14000
коренные (тыс. м <sup>3</sup> )	25500	25400	25200	25200	20900	15500	12300	53300	42528	245828
Прочие работы (подсыпка)(тыс.м <sup>3</sup> )	496	494	490	490	410	310	246	1066	851	4854
Бестранспортная (тыс. м <sup>3</sup> ), в т.ч.	685	1885	1885	1485	1059	-	-	-	-	6999
Коэффициент вскрыши (м <sup>3</sup> /т)	13,5	13,2	13,2	13,2	11,1	8,4	6,8	5,9	5,0	8
Коэффициент вскрыши с учетом навалов (м <sup>3</sup> /т)	15,3	14,9	14,9	14,9	12,7	10	8,4	7,2	5,7	9,3
Отвалообразование в целике (тыс. м <sup>3</sup> )	29075	30275	30275	29875	25719	20000	16700	71800	48628	302347
Восточный отвал (тыс. м <sup>3</sup> )	15075	16275	16275	17675	14219	11000	6600	29900	20328	147347
наносы (тыс. м <sup>3</sup> )	600	700	900	900	900	900	900	4100	400	10300
коренные (тыс. м <sup>3</sup> )	12775	13075	12875	14575	11200	8400	4500	21000	17328	115728
навалы (тыс. м <sup>3</sup> )	1700	2500	2500	2200	2119	1700	1200	4800	2600	21319

Лист

ВКР 21.05.04.03 217027 04 ПЗ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

## 5 ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

Выбор системы разработки для отработки Прокопьевского каменноугольного месторождения настоящим проектом предусматривается осуществлять в соответствии с «Классификацией систем открытой разработки», предложенной академиком В.В. Ржевским, в основу которой положено направление подвигания фронта горных работ.

Система разработки определяется следующими факторами:

- существующим положением горных работ;
- горно-геологическими условиями залегания полезного ископаемого и особенностями рельефа;
- горнотехническими условиями эксплуатации.

Анализ факторов, определяющих выбор системы разработки, показал, что отработку месторождения в границах участков Разрез Киселевский, Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский 2 целесообразно осуществлять по углубочной продольной двухбортовой системе разработки с внешним и внутренним отвалообразованием.

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

Подготовку коренных вскрышных пород предусматривается осуществлять буровзрывным способом. Бурение скважин будет производиться с помощью буровых станков вращательного бурения с шарошечными долотами.

Выемка вскрышных пород осуществляется гидравлическими экскаваторами обратного и прямого действия вместимостью ковша 5,0-21,0 м<sup>3</sup>.

Выемка полезного ископаемого осуществляется гидравлическими экскаваторами типа «обратная лопата» с вместимостью ковша 2,8-5 м<sup>3</sup>.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 05 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>ТурдалиевС.Ф.</i>			<i>Обоснование системы разработки</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Консульт.</i>		<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Н.контр.</i>		<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Зав.каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>						
						<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		

Транспортирование вскрышных пород производится автосамосвалами грузоподъемностью 55-160 т. Полезное ископаемое будет транспортироваться автосамосвалами грузоподъемностью 55 т до существующего перегрузочного пункта.

Приём вскрышных пород на отвале производится гусеничными бульдозерами.

На текущем содержании и строительстве автодорог, на перегрузочном пункте и на вспомогательных работах по зачистке забоев и площадок под бурение предусматривается использовать гусеничные бульдозеры, грейдеры, экскаватор гидравлический типа «обратная лопата», погрузчик фронтальный.

Допускается применение другого оборудования с аналогичными техническими параметрами, в том числе зарубежного производства, имеющего сертификат соответствия, полученного в установленном порядке.

Основными элементами систем разработки являются: рабочие уступы, заходки, рабочие площадки и разрезные траншеи. Главными параметрами систем разработки являются: высота и угол откоса рабочих уступов, ширина заходки, ширина рабочих площадок, угол откоса рабочего борта, длина экскаваторного блока, длина фронта работ и число рабочих уступов

Разнообразие горно-геологических и горнотехнических условий (прочностные и структурные свойства породного массива и его нарушенность с учетом направленности фронта работ и глубины отработки) определяют возможность в зависимости от конкретных условий при эксплуатации (с учетом рекомендаций отраженных в Заключении № 24Г от 03.12.2018 г. выполненном ООО «НПЦ «ГМ и МД», требований правил безопасности и др. нормативных документов) переходить на другие параметры и технологические схемы отработки вскрышных и добычных уступов в пределах решений, обеспечивающих выполнение запланированных объемов работ и соблюдение правил безопасности.

При установке горнотранспортного оборудования на грунтах с низкой несущей способностью необходимо выполнить укрепление грунта-подсыпкой из коренных пород. Наиболее распространенный вариант – отсыпка трассы передвижения оборудования полускальными дроблеными породами, способ и

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 05 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

толщина укрепляющего слоя определяется в каждом конкретном случае отдельно и ориентировочно составляет 1-1,5 метра.

### **Высота уступа:**

Высота обрабатываемого уступа на вскрышных горизонтах зависит от физико-механических свойств горных пород, горно-геологических условий их залегания, параметров применяемого оборудования и характера взрывных работ. Минимальная высота уступа определяется из условия наполнения ковша за один цикл. Наибольшая высота уступа для экскаватора при разработке вскрышных пород без применения БВР не должна превышать максимальную высоту черпания. Обязательным условием погрузки автосамосвалов является нахождение автосамосвала и подходов к нему в пределах видимости машиниста экскаватора. Исходя из принятого выемочного оборудования, проектом приняты следующие значения высоты уступа:

- на добычных работах – до 10 м, с отработкой на всю высоту уступа или с послойной отработкой в два, четыре слоя (высота слоев составляет 2,5-5 м);
- на уступах по коренным породам – до 10 м, с отработкой на всю высоту уступа или с послойной отработкой в два слоя (высота нижнего слоя составляет до 5 м);
- на уступах по наносам – до 10 м, с отработкой на всю высоту уступа или с послойной отработкой в два слоя (высота слоев составляет до 5 м).

Работа экскаваторов по проходке разрезных траншей, по отработке вскрышных уступов, вскрытию и отработке пластов, а также работы по постановке уступов в предельное положение осуществляются продольными заходками относительно общего фронта горных работ.

Ширина разрезной траншеи по низу  $V_{тр}$  определяется по условию разворота автосамосвала в соответствии с требованиями СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт». Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91\*:

$$V_{тр} = 2,5R_{п}, \text{ м}$$

где:  $R_{п}$  – радиус поворота автосамосвала, м.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 05 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## Ширина экскаваторной заходки

Ширина экскаваторной заходки (А) при отработке наносов (прочих работ, коренных пород) определяется по формуле:

$$A = (1,5 \div 1,7)R_{чy}, м$$

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

Расчетное значение ширины экскаваторной заходки представлено в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Расчетное значение ширины экскаваторной заходки

Наименование показателей	Ед. изм.	Обозн.	Liebherr R984C	Komatsu PC-1250	Hitachi EX-1200
Максимальный радиус копания на уровне стояния экскаватора	м	R <sub>чy</sub>	13,7	16,2	15,2
Ширина экскаваторной заходки	м	A	22,5÷23,2	24,3÷27,5	22,8÷25,8
Максимальный радиус копания на уровне стояния экскаватора	м	R <sub>чy</sub>	11,5	18,4	18,4
Ширина экскаваторной заходки	м	A	17,2÷19,5	27,6÷31,2	27,6÷31,2

В соответствии с расчетом и усредненными горногеологическими условиями ширина экскаваторной заходки для экскаваторов обратного и прямого действия по наносам принята 19,0 м, по коренным породам 20,0 м.

## Ширина рабочей площадки

Размеры рабочих площадок определены с учетом рекомендаций "Типовых технологических схем ведения горных работ на угольных разрезах", разработанных НИИОГР, Челябинск, 1991 год.

Ширина рабочей площадки выбирается из условия размещения горнотранспортного, бурового и вспомогательного оборудования, транспортных коммуникаций, а также безопасного ведения всех основных и вспомогательных работ с обеспечением максимальной производительности оборудования и составляет:

- без применения буровзрывных работ по наносам:

Ширина рабочей площадки определяется:

- а) ширина рабочей площадки по наносам в стесненных условиях:

					ВКР 21.05.04.03 217027 05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



1) при отработке уступа гидравлическим экскаватором типа «обратная лопата»:

$$\text{Ш}_{\text{рпн}}(\text{м}) = \text{П}_p + c + b_{\text{пв}}, \text{ м}$$

2) при отработке уступа экскаватором типа «механическая лопата»:

$$\text{Ш}_{\text{рпн}}(\text{м}) = \text{П}_p + \text{П} + c + b_{\text{пв}}, \text{ м}$$

где:  $\text{П}_p$  – ширина площадки по условию разворота автосамосвала, м;

$$\text{П}_p = 2,5R_{\text{п}}, \text{ м}$$

где:  $R_{\text{п}}$  – радиус поворота автосамосвала, м;

$\text{П}$  – ширина полосы дополнительного оборудования;

$c$  – расстояние от подошвы предохранительного вала до бровки земляного полотна:

$$c = Z_{\text{н}} + 0,1 - 1/b_{\text{пв}} \geq 1, \text{ м}$$

где:  $Z_{\text{н}}$  – ширины призмы возможного обрушения по наносам;

$b_{\text{пв}}$  – ширина предохранительного вала, м.

б) ширина рабочей площадки по наносам со сквозным проездом:

1) при отработке уступа гидравлическим экскаватором типа «обратная лопата»:

$$\text{Ш}_{\text{рпн}}(c) = A + b_o + \text{Ш}_{\text{пч}} + b_o + c + b_{\text{пв}}, \text{ м}$$

2) при отработке уступа экскаватором типа «механическая лопата»:

$$\text{Ш}_{\text{рпн}}(c) = A + b_o + \text{Ш}_{\text{пч}} + b_o + c + b_{\text{пв}}, \text{ м}$$

где:  $A$  – ширина экскаваторной заходки, м;

$b_o$  – ширина обочины, м;

$\text{Ш}_{\text{пч}}$  – ширина проезжей части, м.

Расчетные параметры рабочих площадок без применения БВР по наносам приведены в таблице 5.2.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 05 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Таблица 5.2. – Расчет ширины рабочей площадки по наносам без применения БВР

Наименование показателей	Обозн.	Ед. изм.	Экскаватор			
			Liebherr R984C (R9100) (Komatsu PC-1250, Hitachi EX-1200), Hitachi EX-3600 (ЭКГ-8И, ЭКГ-10)			
			Автосамосвал			
			БелАЗ-7555В	БелАЗ-75570	БелАЗ-75131	БелАЗ-75170
Радиус разворота автосамосвала	Rп	м	9,0	11,0	13,0	14,0
Длина автосамосвала	la	м	8,89	10,35	11,5	12,3
Ширина автосамосвала	ba	м	6,4	5,4	6,4	6,85
Высота уступа	H	м	10,0			
Рабочий угол откоса уступа по наносам	αн	град	67			
Ширина предохранительного вала	bпв	м	2,92	3,71	4,24	4,24
Высота предохранительного вала	hпв	м	1,1	1,4	1,6	1,8
Ширина проезжей части	Шпч	м	15,5	17,5	19,0	23,0
Ширины призмы возможного обрушения по наносам	Zн	м	4,5			
Ширина полосы дополнительного оборудования	П	м	6,0			
Ширина заходки по целику	A	м	19,0			
Ширина площадки по условию разворота автосамосвала	Пр	м	22,5	27,5	32,5	35,0
Ширина обочины	bo	м	2,0	2,5	2,5	2,5
Ширина рабочей площадки по наносам в стесненных условиях	Шрпн (м)	м	29,0 (35,0)	37,0 (43,0)	39,5 (45,5)	43,0 (49,0)
Ширина рабочей площадки по наносам со сквозным проездом	Шрпн (с)	м	45,0 (51,0)	48,0 (54,0)	50,0 (56,0)	54,0 (60,0)

Примечание: значения, указанные в скобках, применимы при отработке уступа экскаватором типа «прямая механическая лопата».

– без применения буровзрывных работ по наносам с резервной полосой:

а) ширина рабочей площадки по наносам с резервной полосой в стесненных условиях:

1) при отработке уступа гидравлическим экскаватором типа «обратная лопата»:

$$Ш_{рпн(м)} = П_p + P + c + b_{пв}, \text{ м}$$

2) при отработке уступа экскаватором типа «механическая лопата»:

$$Ш_{рпн(м)} = П_p + P + П + c + b_{пв}, \text{ м}$$

где: P – ширина резервной площадки (принимается равной ширине экскаваторной заходки) м;

					Лист
ВКР 21.05.04.03 217027 05 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

б) ширина рабочей площадки по наносам с резервной полосой со сквозным проездом:

1) при отработке уступа гидравлическим экскаватором типа «обратная лопата»:

$$Ш_{рпн}(с) = A + b_o + Ш_{пч} + b_o + P + c + b_{пв}, \text{ м}$$

2) при отработке уступа экскаватором типа «механическая лопата»:

$$Ш_{рпн}(с) = A + b_o + Ш_{пч} + b_o + П + P + c + b_{пв}, \text{ м}$$

Расчетные параметры рабочих площадок без применения БВР по наносам с резервной полосой приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Расчет ширины рабочей площадки по наносам с резервной полосой

Наименование показателей	Обозн.	Ед. изм.	Экскаватор			
			Liebherr R984C (R9100) (Komatsu PC-1250, Hitachi EX-1200), Hitachi EX-3600 (ЭКГ-8И, ЭКГ-10)			
			Автосамосвал			
			БелАЗ-7555В	БелАЗ-75570	БелАЗ-75131	БелАЗ-75170
Радиус разворота автосамосвала	Rп	м	9,0	11,0	13,0	14,0
Длина автосамосвала	la	м	8,89	10,35	11,5	12,3
Ширина автосамосвала	ba	м	6,4	5,4	6,4	6,85
Высота уступа	H	м	10,0			
Рабочий угол откоса уступа по наносам	αн	град	67			
Ширина предохранительного вала	bпв	м	2,92	3,71	4,24	4,24
Высота предохранительного вала	hпв	м	1,1	1,4	1,6	1,8
Ширина проезжей части	Шпч	м	15,5	17,5	19,0	23,0
Ширины призмы возможного обрушения по наносам	Zн	м	4,5			
Ширина полосы дополнительного оборудования	П	м	6,0			
Ширина заходки по целику	A	м	19,0			
Ширина площадки по условию разворота автосамосвала	Пр	м	22,5	27,5	32,5	35,0
Ширина обочины	bo	м	2,0	2,5	2,5	2,5
Ширина рабочей площадки по наносам в стесненных условиях с резервной полосой	Шрпн (м)	м	48,0 (54,0)	56,0 (62,0)	58,5 (64,5)	62,0 (68,0)
Ширина рабочей площадки по наносам с резервной полосой со сквозным проездом	Шрпн (с)	м	64,0 (70,0)	67,0 (73,0)	69,0 (75,0)	73,0 (79,0)

Примечание: значения, указанные в скобках, применимы при отработке уступа экскаватором типа «прямая механическая лопата».

– с применением буровзрывных работ:

Ширина рабочей площадки определяется:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР 21.05.04.03 217027 05 ПЗ	Лист

а) ширина рабочей площадки по коренным породам в стесненных условиях:

1) при отработке уступа гидравлическим экскаватором типа «обратная лопата»:

$$\text{Ш}_{\text{рпк}}(\text{М}) = \text{П}_p + c + b_{\text{пв}}, \text{ м}$$

2) при отработке уступа экскаватором типа «механическая лопата»:

$$\text{Ш}_{\text{рпк}}(\text{М}) = \text{П}_p + \text{П} + c + b_{\text{пв}}, \text{ м}$$

В случае, если ширина проезжей части по условию разворота автосамосвала ( $\text{П}_p$ ) меньше ширины развала взорванной горной массы ( $\text{В}_p$ ), то при расчете ширины рабочей площадки применяем большее значение, т.е.  $\text{В}_p$ .

б) ширина рабочей площадки по коренным породам со сквозным проездом:

1) при отработке уступа гидравлическим экскаватором типа «обратная лопата»:

$$\text{Ш}_{\text{рпк}}(\text{с}) = \text{В}_p + b_o + \text{Ш}_{\text{пч}} + b_o + c + b_{\text{пв}}, \text{ м}$$

2) при отработке уступа экскаватором типа «механическая лопата»:

$$\text{Ш}_{\text{рпк}}(\text{с}) = \text{В}_p + b_o + \text{Ш}_{\text{пч}} + b_o + \text{П} + c + b_{\text{пв}}, \text{ м}$$

где:  $\text{В}_p$  – ширина развала взорванной горной массы, м.

Расчетные параметры рабочих площадок с применением БВР приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Расчетные параметры рабочих площадок с применением БВР

Наименование показателей	Обозн.	Ед. изм.	Экскаватор			
			Liebherr R984C (R9100) (Komatsu PC-1250, Hitachi EX-1200), Hitachi EX-3600 (ЭКГ-8И, ЭКГ-10)			
			Автосамосвал			
			БелАЗ-7555В	БелАЗ-75570	БелАЗ-75131	БелАЗ-75170
1	2	3	4	5	6	7
Радиус разворота автосамосвала	$\text{Р}_p$	м	9,0	11,0	13,0	14,0
Длина автосамосвала	$l_a$	м	8,89	10,35	11,5	12,3
Ширина автосамосвала	$b_a$	м	6,4	5,4	6,4	6,85
Высота уступа	$\text{Н}$	м	10,0			
Рабочий угол откоса уступа по наносам	$\alpha_k$	град	79			
Ширина предохранительного вала	$b_{\text{пв}}$	м	2,92	3,71	4,24	4,24
Высота предохранительного вала	$h_{\text{пв}}$	м	1,1	1,4	1,6	1,8

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3	4	5	6	7
Ширина проезжей части	Шпч	м	15,5	17,5	19,0	23,0
Ширины призмы возможного обрушения по наносам	Zк	м	1,0			
Ширина полосы дополнительного оборудования	П	м	6,0			
Ширина буровзрывной заходки	Абвр	м	20,0			
Ширина развала взорванной горной массы	Вр	м	32,7			
Ширина площадки по условию разворота автосамосвала	Пр	м	22,5	27,5	32,5	35,0
Ширина обочины	во	м	2,0	2,5	2,5	2,5
Ширина рабочей площадки по наносам в стесненных условиях	Шрпк (м)	м	37,0 (43,0)	37,5 (43,5)	38,0 (44,0)	40,5 (46,5)
Ширина рабочей площадки по наносам со сквозным проездом	Шрпк (с)	м	43,0 (49,0)	43,5 (49,5)	44,0 (50,0)	46,5 (52,5)

Примечание: значения, указанные в скобках, применимы при отработке уступа экскаватором типа «прямая механическая лопата».

– с применением буровзрывных работ:

Ширина рабочей площадки определяется:

а) ширина рабочей площадки по коренным породам с резервной полосой

в стесненных условиях:

1) при отработке уступа гидравлическим экскаватором типа «обратная

лопата»:

$$Ш_{рпк(м)} = П_p + P + c + b_{пв}, \text{ м}$$

2) при отработке уступа экскаватором типа «механическая лопата»:

$$Ш_{рпк(м)} = П_p + П + P + c + b_{пв}, \text{ м}$$

б) ширина рабочей площадки по коренным породам с резервной полосой

со сквозным проездом:

1) при отработке уступа гидравлическим экскаватором типа «обратная

лопата»:

$$Ш_{рпк(с)} = В_p + b_o + Ш_{пч} + b_o + P + c + b_{пв}, \text{ м}$$

2) при отработке уступа экскаватором типа «механическая лопата»:

$$Ш_{рпк(с)} = В_p + b_o + Ш_{пч} + b_o + П + P + c + b_{пв}, \text{ м}$$

Расчетные параметры рабочих площадок с применения БВР с резервной полосой приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Расчетные параметры рабочих площадок с применения БВР с резервной полосой

Наименование показателей	Обозн.	Ед. изм.	Экскаватор			
			Liebherr R984C (R9100) (Komatsu PC-1250, Hitachi EX-1200), Hitachi EX-3600 (ЭКГ-8И, ЭКГ-10)			
			Автосамосвал			
			БелАЗ-7555В	БелАЗ-75570	БелАЗ-75131	БелАЗ-75170
Радиус разворота автосамосвала	Rп	м	9,0	11,0	13,0	14,0
Длина автосамосвала	la	м	8,89	10,35	11,5	12,3
Ширина автосамосвала	ba	м	6,4	5,4	6,4	6,85
Высота уступа	H	м	10,0			
Рабочий угол откоса уступа по наносам	αк	град	79			
Ширина предохранительного вала	бпв	м	2,92	3,71	4,24	4,24
Высота предохранительного вала	hпв	м	1,1	1,4	1,6	1,8
Ширина проезжей части	Шпч	м	15,5	17,5	19,0	23,0
Ширины призмы возможного обрушения по наносам	Zк	м	1,0			
Ширина полосы дополнительного оборудования	П	м	6,0			
Ширина буровзрывной заходки	Абвр	м	20,0			
Ширина развала взорванной горной массы	Вр	м	32,7			
Ширина площадки по условию разворота автосамосвала	Пр	м	22,5	27,5	32,5	35,0
Ширина обочины	bo	м	2,0	2,5	2,5	2,5
Ширина рабочей площадки по наносам в стесненных условиях	Шрпк(м)	м	57,0 (63,0)	57,5 (63,5)	58,0 (64,0)	60,5 (66,5)
Ширина рабочей площадки по наносам со сквозным проездом	Шрпк(с)	м	63,0 (69,0)	63,5 (69,5)	64,0 (70,0)	66,5 (72,5)

Примечание: значения, указанные в скобках, применимы при отработке уступа экскаватором типа «прямая механическая лопата».

Углы откосов уступов приняты для наиболее распространенных условий месторождения, с падением слоев залегания коренных пород в массив с углом падения слоев 20-85° и падением контакта «наносы - коренные породы» в массив.

Минимальная ширина рабочих площадок экскаваторов (при их работе в комплексе с автосамосвалом БелАЗ-75170) равна 40,5 м.

### Ширина разрезной траншеи

Минимальная ширина разрезной траншеи по низу (при условии движении автосамосвалов по дну траншеи) соответствует минимальной ширине

автодороги по условию разворота автосамосвала при тупиковом подъезде к погрузке.

Минимальная ширина разрезной траншеи при тупиковой схеме подачи автосамосвалов рассчитывается по формуле:

$$B_{\text{трmin}} = 2,5R_{\text{п}}, \text{ м}$$

где:  $R_{\text{п}}$  – радиус поворота автосамосвала, м.

Ширина разрезной траншеи с учетом ширины автодорог определяется по следующей формуле:

$$B_{\text{тр}} = Ш_{\text{пч}} + 2b_{\text{о}}, \text{ м},$$

При этом необходимо, чтобы выполнялось условие  $B_{\text{тр}} \geq B_{\text{трmin}}$ . Если не выполняется, то принимается минимальная ширина разрезной траншеи по условию разворота автосамосвала.

Значения минимальной ширины разрезной траншеи приведены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 - Расчетные параметры ширины разрезной траншеи

Наименование показателей	Обозн.	Ед. изм.	Автосамосвал				
			БелАЗ-7555В	БелАЗ-75570	БелАЗ-75131	БелАЗ-75170	БелАЗ-7555D
Радиус поворота автосамосвала	$R_{\text{п}}$	м	9,0	11,0	13,0	14,0	9,0
Ширина проезжей части (I категория)	$Ш_{\text{пч}}$	м	15,5	17,5	19,0	23,0	15,5
Ширина обочины	$b_{\text{о}}$	м	2,0	2,5	2,5	2,5	2,0
Ширина разрезной траншеи	$B_{\text{тр}}$	м	22,5	27,5	32,5	35,0	22,5

## 6 ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

### 6.1 Фактическое состояние участка

ООО «Разрез Киселевский» ведет горные работы в соответствии с проектной документацией «Технический проект разработки Киселевского каменноугольного месторождения. Отработка запасов угля участков недр разрез Киселевский и Новосергеевский Южный». Проектная документация выполнена ООО «КПК» в 2015 г.

На момент начала проектирования естественный рельеф лицензионных участков Разрез Киселевский, Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский 2 нарушен в процессе ведения горных работ. Дневная поверхность не нарушена только в юго-западной части участка между разведочными линиями 7 Промежуточная и 4 Промежуточная.

Населённых пунктов на территории участков нет. Жилая застройка города Киселевск находится в 6 км к юго-востоку от участков. Вдоль западной границы участка открытых горных работ «Разрез Киселевский» располагается внешний отвал Западный высотой до 150 метров. Вдоль северо-восточной границы участка Новосергеевский Южный проходит автомобильная дорога на промплощадку ООО «Разрез Киселевский» и железная дорога РЖД Артышта - Подобас. Практически по всей длине восточной границы отсыпан внешний отвал Восточный высотой до 120 м.

Участки недр Разрез Киселевский, Новосергеевский Южный в настоящее время находится в эксплуатации с годовым объемом добычи 1905 тыс. т. угля в год. На основании решений ранее выполненных проектов и с учетом фактического состояния горных работ на участке

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 06 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Вскрытие и порядок отработки карьерного поля</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>ТурдалиевС.Ф.</i>						
<i>Руковод.</i>		<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Консульт.</i>		<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Н.контр.</i>		<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Зав.каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>						
						<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		



«Разрез Киселевский» действует комбинированная (автотранспортная и бестранспортная) система отработки лицензионного участка.

Участок открытых горных работ «Разрез Киселевский» условно разделен на 3 эксплуатационных блока: Восточный, Центральный и Западный.

Восточный блок участка «Разрез Киселевский», отрабатывается единым полем, вскрытым северной и южной въездными траншеями внутреннего заложения, и системой временных автомобильных заездов на обособленные участки и горизонты. Северной траншеей поле Восточного блока вскрыто до гор + 180 м, южной - до гор. +190 м. Через западную траншею осуществляется автотранспортная связь добычных горизонтов с площадкой для складирования и погрузки угля и Западным отвалом, через восточную – связь с Восточным отвалом.

Центральный блок (между 11 и 12 р.л.) вскрыт до гор. +205 м центральной въездной траншеей внутреннего заложения.

Южная часть Западного блока вскрыта до гор +320 м транспортной бермой с выработанного пространства северной части блока.

Вскрышные породы Центрального блока и западного борта Восточного блока вывозятся на Западный внешний отвал. При отработке восточного борта Восточного блока, вскрышные породы вывозились на Восточный автоотвал, располагающийся вдоль восточной границы горного отвода разреза на нарушенных землях, ликвидированных шахт «Краснокаменская» и «Дальние горы».

В настоящее время участок ОГР «Разрез Киселевский» отрабатывается по транспортной технологии. Погрузка вскрышных пород в автотранспорт осуществляется экскаваторами типа «механическая лопата» ЭКГ-10, ЭКГ-8И, гидравлическим экскаватором типа «прямая лопата» Hitachi EX-3600 и гидравлическими экскаваторами типа «обратная лопата» Hitachi EX-1200, Liebherr R984C (R9100), Hitachi ZX-850, Hitachi ZX-870, Hitachi ZX-600, Volvo EC750, Volvo EC480, Hyundai R500 (R520), Hyundai R480 и Komatsu PC-1250. Экскаваторы драглайны ЭШ-13/50 и ЭШ-10/70 используются на погрузке в автотранспорт навалов и вскрыши, а также при отработке по бестранспортной технологии. На добычных работах применяются гидравлические экскаваторы типа «обратная лопата» Hitachi EX-1200,

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 06 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Hitachi ZX-850, Hitachi ZX-870, Hitachi ZX-600, Volvo EC750, Volvo EC480, Hyundai R500 (R520), Hyundai R480 и Komatsu PC-1250. В качестве автомобильного транспорта используются БелАЗ-75170, БелАЗ-75131, БелАЗ-7555В и БелАЗ-7555D грузоподъемностью 160, 130, 55 и 55 т соответственно.

Часть бортов карьерной выемки достигла технической границы отработки. На конечном контуре уступы строены в соответствии с действующей проектной документацией, и находятся в устойчивом состоянии. Высота уступов составляет до 30 м.

Основные параметры системы разработки действующего участка «Разрез Киселевский»:

- высота уступа в коренных породах – 10 м, угол откоса уступа – до 75°;
- высота уступа в четвертичных отложениях – до 10 м, угол откоса – до 65°;
- ширина рабочих площадок в коренных породах – до 59 м;
- ширина рабочих площадок в четвертичных отложениях – до 50,0 м;
- ширина разрезных траншей – до 35 м.

ООО «Разрез Киселевский» действующее предприятие, имеющее развитую инфраструктуру. В состав предприятия входит промплощадка, углепогрузочная станция и площадка для складирования и погрузки угля в железнодорожные вагоны с применением мобильных дробильно-сортировочных комплексов (ДСК). Дробильно-сортировочный комплекс расположен на временной площадке для складирования и сортировки угля, расположенной на промплощадке разреза, в границах существующего земельного отвода ООО «Разрез «Киселевский». На предприятии сформирована сеть внутренних и внешних технологических автомобильных дорог, связывающих карьерные выемки с внешними отвалами Восточный и Западный и промышленной площадкой ООО «Разрез Киселевский». Строительство новых автодорог не предусматривается.

Все отвалы действующие. Отсыпаны ярусами средней высотой до 30 м. Наивысшая точка отвалов составляет +455,0 м абс. Максимальная высота отвала до 150 м. Отвалы находятся в устойчивом состоянии.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 06 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

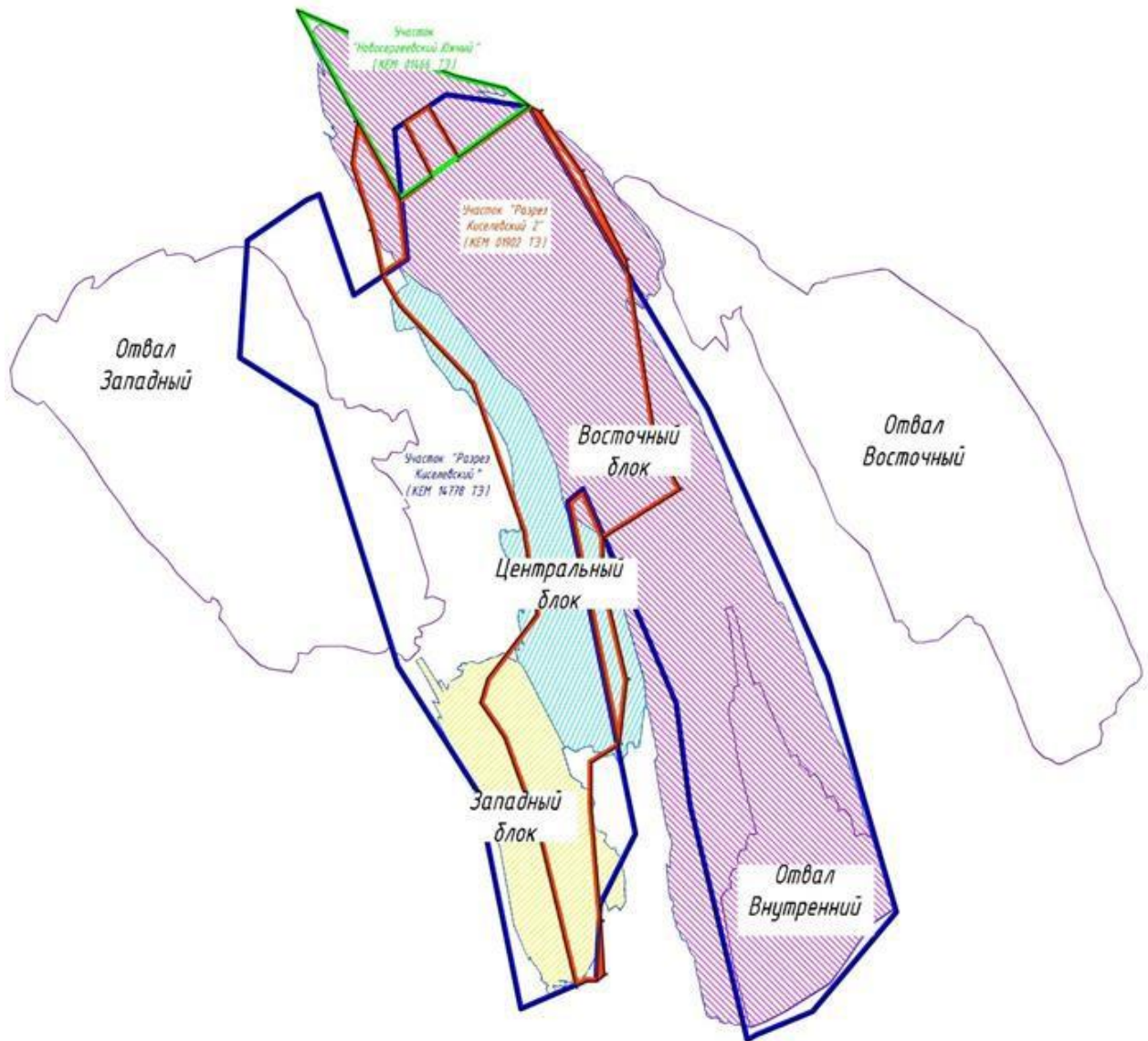


Рисунок 6.1 – Схема расположения эксплуатационных блоков

## 6.2 Порядок отработки

При определении порядка отработки оптимальной целью является возможность обеспечения производственной мощности при минимальных годовых объемах вскрышных работ и максимальное использование выработанного пространства разреза для размещения внутренних отвалов. Для этой цели принят порядок отработки, при котором выработанное пространство отработанных блоков заполняется породой с блоков, находящихся в эксплуатации.

Исходя из пространственных параметров участков Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский и Разрез Киселевский 2 настоящим проектом предусматривается выделение блоков, и очередей отработки между ними,

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ВКР 21.05.04.03 217027 06 ПЗ

исходя из чего, размещение вскрышных пород предусматривается во внутреннем отвале.

Участок открытых горных работ условно разделён на 3 эксплуатационных блока: Восточный, Центральный и Западный.

Развитие горных работ на Центральном блоке предусматривается осуществлять в южном и восточном направлениях, а также в глубину до гор. +176 до лицензионной границы.

Отработка Западного блока производится в глубину до лицензионной границы участка недр Разрез Киселевский 2 гор. +240 и по дневной поверхности осуществляется в южном (по простиранию угольных пластов), восточном и западном (вкрест простирания угольных пластов) направлениях.

Восточный блок отрабатывается по всей длине в пределах лицензионных границ участков недр Новосергеевский Южный, Разрез Киселевский и Разрез Киселевский 2 до границ лицензий по глубине до гор. +50. Разнос восточного и западного бортов осуществляется до технических границ разреза с соблюдением устойчивых параметров согласно заключению по устойчивости № 24Г от 03.02.2018 г. «Геомеханическое обоснование параметров устойчивости элементов бортов, уступов и отвалов вскрышных пород в границах отработки открытым способом запасов каменного угля на участках недр «Разрез Киселевский», «Новосергеевский Южный», «Разрез Киселевский 2» ООО «Разрез Киселевский» (ООО «НПЦ «ГМ и МД»). В 2020 г. планируется выход горных работ по вмещающим породам за пространственные границы лицензии КЕМ 01466 ТЭ. В связи с технологической потребностью по расширению границ участков недр без прироста запасов полезных ископаемых ООО «Разрез Киселевский» планирует изменить пространственные границы участка согласно «Положения об установлении и изменении границ участков недр, предоставленных в пользование» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 03.05.2012 № 429) и «Правил подготовки и оформления документов, удостоверяющих уточненные границы горного отвала» (утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 29.07.2015 № 770). Более интенсивная отработка предусматривается в южной части блока с целью отсыпки внутреннего отвала южнее 7 Промежуточной разведочной линии. Далее производится поярусное заполнение внутреннего отвала до уровня дневной поверхности.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 06 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Добытый уголь предполагается транспортировать автосамосвалами БелАЗ-7555D грузоподъемностью 55 т на существующую площадку для складирования и погрузки угля в железнодорожные вагоны с применением мобильных ДСК.

Вскрышные породы транспортируются автосамосвалами БелАЗ-75170, БелАЗ-75131, БелАЗ-75570 и БелАЗ-7555D вывозятся на внешние и внутренние бульдозерные отвалы. Среднее расстояние транспортирования вскрыши составляет 4,0 км.

### 6.3 Порядок отработки

ООО «Разрез Киселевский» является действующим участком открытых горных работ, со сложившейся системой съездов и транспортных берм.

Восточный блок участка «Разрез Киселевский», обрабатывается единым полем, вскрытым северной и южной въездными траншеями внутреннего заложения, и системой временных автомобильных заездов. Отработка участка «Новосергеевский Южный» осуществляется проходкой разрезной траншеи по кровле пласта Горелый с автодороги, проходящей вдоль юго-восточной границы участка «Разрез Киселевский». Разноска северо-западного борта осуществляется проходкой траншей по кровле пластов Мощный и Двойной, далее формированием скользящих съездов. Длина фронта горных работ достигает 300 м. Нижняя граница отработки горизонт +140 м. Вскрышные породы участка «Новосергеевский Южный» предусмотрено вывозить автотранспортом на внешний отвал Восточный, уголь – на перегрузочный пункт.

Вскрытие участков Разрез Киселевский и Разрез Киселевский 2 также производится по существующим транспортным коммуникациям как с севера, так и с юга. Транспортировка пород вскрыши на внешний отвал Западный и полезного ископаемого осуществляется автосамосвалами по траншеям и скользящим съездам, далее по стационарной внутрикарьерной автодороге западного борта. На внешний отвал Восточный вскрыша вывозится через южную въездную траншею внутреннего заложения и далее по системе скользящих съездов восточного борта. Основное развитие горных работ Восточного блока осуществляется проходкой разрезных траншей по кровле пластов Горелый и П-П бис Внутренний в юго-восточном направлении. Длина

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 06 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

фронта горных работ достигает 5000 м. Нижняя граница отработки горизонт +50 м. По мере постановки восточного и западного бортов Восточного блока в южной части (южнее разведочной линии 7 Промежуточная) в предельное положение система скользящих съездов срабатывается.

Отработка Центрального и Западного блоков участка «Разрез Киселевский» предусмотрена по существующим транспортным коммуникациям участка. Вскрытие осуществляется с северо-запада полутраншеей внешнего заложения, с последующим формированием скользящих съездов по восточному и западному бортам блоков. Развитие фронта горных работ предусмотрено в юго-восточном направлении. Углубка горных работ осуществляется проходкой разрезной траншеи по кровле пластов Мощный. Навалы прошлых лет отгружаются в автотранспорт шагающим экскаватором ЭШ 13/50 в комплексе с экскаватором ЭКГ-10 и вывозятся на внешний Западный отвал. Длина фронта горных работ достигает 2000 м и 1500 м соответственно. Нижняя граница отработки Центрального блока горизонт +176 м, Западного блока – гор. +240 м. Уголь транспортируется на площадку для складирования и погрузки угля железнодорожные вагоны с применением мобильных дробильно-сортировочных комплексов.

Руководящий уклон автодорог по траншеям и скользящим съездам составляет до 100 % согласно СП 37.13330.2012: Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91\* «Промышленный транспорт». Через 600 м затяжного уклона устраиваются разгонные площадки длиной 50 м с уклоном 20 %, согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом».



					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 06 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## 7 ВЫБОР И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

### 7.1 Выбор бурового оборудования


Выемка коренных пород осуществляется с предварительным рыхлением буровзрывным способом. Для бурения скважин в коренных породах принят буровой станок Atlas Copco DML-1200, Atlas Copco DML-1600, Atlas Copco PV 235, Atlas Copco T4BH. Технические характеристики бурового оборудования приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Технические характеристики бурового оборудования

Наименование показателей	Atlas Copco DML	
1	2	3
Диаметр долота, мм	149-269	
Глубина скважины, м, не более	62,5	
Направление бурения к вертикали, град.	0-30	
Длина штанги, м	10,7	
Скорость вращения, об/мин	0-160	
Крутящий момент на вращателе, кН-м	7,3-12,2	
Усилие подачи, кН	272	
Скорость передвижения, км/ч	0-2,7	
Масса станка, т	48,0-50	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	391-570 (525-765)	
Наименование показателей	Atlas Copco PV 235	
Диаметр долота, мм	152-270	
Глубина скважины, м, не более	64,0	
Направление бурения к вертикали, град.	0-30	
Длина штанги, м	10,7-12,2	
Скорость вращения, об/мин	0-200	
Крутящий момент на вращателе, кН-м	4,25-11,52	
Усилие подачи, кН	295	
Скорость передвижения, км/ч	0-2,7	
Масса станка, т	63,0	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	463-515 (630-700)	

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 07 ПЗ</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<i>Выбор и эксплуатация горного оборудования</i>	Лит.	Лист	Листов
<i>Разраб.</i>	<i>ТурдалиевС.Ф.</i>							
<i>Руковод.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>							
<i>Консульт.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>							
<i>Зав.каф.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							
						<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		

## Продолжение таблицы 7.1

1	2	3
Наименование показателей	Atlas Copco T4BH	
Диаметр долота, мм	130-254	
Глубина скважины, м, не более	45,7	
Направление бурения к вертикали, град.	0-30	
Длина штанги, м	7,6	
Скорость вращения, об/мин	0-200	
Крутящий момент на вращателе, кН-м	8,8	
Усилие подачи, кН	136	
Скорость передвижения, км/ч	3,0	
Масса станка, т	26,3	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	386-559 (525-760)	

## 7.2 Выбор оборудования для вскрышных работ

В качестве экскавационного оборудования используются экскаваторы типа «механическая лопата» ЭКГ-8И и ЭКГ-10 с вместимостью ковша 8,0, и 10,0 м<sup>3</sup> соответственно; гидравлические экскаваторы типа «обратная лопата» Volvo EC360, Hitachi ZX-600, Volvo EC480(EC460), Liebherr R984C, Hyundai R480, Hyundai R500(R520), Hitachi ZX-850(ZX-870), Volvo EC750, Hitachi EX- 1200, Komatsu PC-1250, Liebherr R984C(R9100) с вместимостью ковша 2,0, 2,8, 3,2, 3,3, 4,3, 4,5, 5,0, 6,7, 6,7, и 7,0 м<sup>3</sup> соответственно; гидравлический экскаватор типа «прямая лопата» Hitachi EX-3600 с вместимостью ковша 21,0 м<sup>3</sup> соответственно и шагающие экскаваторы ЭШ-10/70 и ЭШ-13/50 с вместимостью ковша 10 и 13 м<sup>3</sup> соответственно. Технические характеристики данного оборудования приведены в таблицах 7.1-7.2.

Также возможно применение другого оборудования с аналогичными техническими характеристиками, которое сертифицировано и допущено к применению в установленном порядке.

					ВКР 21.05.04.03 217027 07 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		





Таблица 7.2 – Технические характеристики экскавационного оборудования

Наименование показателей	Volvo EC360		Hitachi ZX-600	
1	2		3	
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	1,5		2,0	
Наибольшая высота копания, м	6,72		7,08	
Наибольший радиус копания, м	10,48		11,54	
Радиус черпания на уровне стояния, м	10,25		10,77	
Наибольшая высота выгрузки, м	6,83		6,98	
Эксплуатационная мощность, кВт	198		295	
Эксплуатационная масса, т	36,5		56	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	198(265)		295(401)	
Наименование показателей	Volvo EC480(EC460)		Hyundai R480	
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	2,8		3,2	
Наибольшая высота копания, м	10,9		6,85	
Наибольший радиус копания, м	7,7		11,16	
Радиус черпания на уровне стояния, м	12,0		10,94	
Наибольшая высота выгрузки, м	11,8		7,12	
Эксплуатационная мощность, кВт	7,6		263	
Эксплуатационная масса, т	239		48,1	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	265(360)		263(358)	
Наименование показателей	Hyundai R500(R520)		Hitachi ZX-850(ZX-870)	
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	3,2		4,3	
Наибольшая высота копания, м	10,69		12,01	
Наибольшая глубина копания, м	6,63		12,34	
Наибольший радиус копания, м	11,16		7,14	
Радиус черпания на уровне стояния, м	10,9		12,0	
Наибольшая высота выгрузки, м	7,27		10,3	
Эксплуатационная мощность, кВт	353		397	
Эксплуатационная масса, т	48,8		82,4	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	263(358)	397(540)		

Продолжение таблицы 7.2

1	2		3	
Наименование показателей	Volvo EC750		Hitachi EX-1200	
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	5,0		6,7	
Наибольшая высота копания, м	11,8		12,41	
Наибольшая глубина копания, м	8,6		13,75	
Наибольший радиус копания, м	13,7		8,05	
Радиус черпания на уровне стояния, м	13,5		13,36	
Наибольшая высота выгрузки, м	8,2		11,50	
Эксплуатационная мощность, кВт	363		567	
Эксплуатационная масса, т	40,5		112,0	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	385(508)		567(760)	
Наименование показателей	Komatsu PC-1250		Liebherr R984C (R9100)	
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	6,7		7,0	
Наибольшая высота копания, м	12,3		14,0	
Наибольшая глубина копания, м	8,7		7,9	
Наибольший радиус копания, м	15,2		13,9	
Радиус черпания на уровне стояния, м	14,9		13,7	
Наибольшая высота выгрузки, м	8,7		9,1	
Эксплуатационная мощность, кВа	485		504	
Эксплуатационная масса, т	108,0		118,6	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	485(651)		504(685)	
Наименование показателей	ЭКГ-8И		ЭКГ-10	
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	8		10	
Наибольшая высота копания, м	13,5		12,3	
Наибольшая глубина копания, м	-		13,5	
Наибольший радиус копания, м	18,4		18,4	
Радиус черпания на уровне стояния, м	12,2		12,6	
Наибольшая высота выгрузки, м	8,6		8,6	
Эксплуатационная мощность, кВа	520		485	
Эксплуатационная масса, т	370		395	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	520(707)		800 (1088)	
Наименование показателей	Liebherr R954C		Hitachi EX-3600	
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	3,3		21,0	
Наибольшая высота копания, м	10,55		17,7	
Наибольшая глубина копания, м	7,15		8,6	
Наибольший радиус копания, м	11,1		18,2	
Радиус черпания на уровне стояния, м	11,0		17,6	
Наибольшая высота выгрузки, м	7,05		11,6	
Эксплуатационная мощность, кВа	240		1400	
Эксплуатационная масса, т	51,4		362	

Таблица 7.2 – Технические характеристики шагающих экскаваторов


Наименование показателей	ЭШ 10/70	
Вместимость ковша, м³	10,0	
Наибольшая глубина копания, м	35,0	
Наибольший радиус черпания, м	66,5	
Наибольший радиус разгрузки, м	66,5	
Наибольшая высота выгрузки, м	27,5	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	1250 (1700)	
Наименование показателей	ЭШ 13/50	
Вместимость ковша, м³	13,0	
Наибольшая глубина копания, м	21,0	
Наибольший радиус черпания, м	46,5	
Наибольший радиус разгрузки, м	46,5	
Наибольшая высота выгрузки, м	20,5	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	1250 (1700)	

### 7.3 Выбор отвального и вспомогательного оборудования


Приём вскрышных пород на отвале производится гусеничными бульдозерами TD-25, CAT D-9R, CAT D-10T.

На текущем содержании и строительстве автодорог, на складе угля и на вспомогательных работах по зачистке забоев и площадок под бурение предусматривается использовать гусеничные бульдозеры CAT D-8R, Liebherr PR-764, Komatsu D-275A, колёсные бульдозеры Cat-834(G), Komatsu WD-600, БелАЗ-7823, грейдера Komatsu GD825-A, John Deere 872G, экскаватор гидравлический типа «обратная лопата» Hyundai R290LC 7A. Технические характеристики бульдозеров приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Технические характеристики бульдозеров




Наименование показателей	Komatsu D275A		Dressta TD-25	
Вместимость отвала, м³	13,7		21,0	
Ширина отвала, мм	4 300		5610	
Высота отвала, мм	2 000		2100	
Мощность двигателя, кВт	306		246	
Эксплуатационная масса, т	45,0		41,5	
Наименование показателей	CAT D-9R		CAT D-10R(T)	
Вместимость отвала, м³	13,5		18,5	
Ширина отвала, мм	4660		5260	
Высота отвала, мм	1810		2050	
Мощность двигателя, кВт	306		433	
Эксплуатационная масса, т	48,7		67,3	

### Продолжение таблицы 7.3

1	2		3	
Наименование показателей	CAT D-8R		Cat-834(G)	
Вместимость отвала, м <sup>3</sup>	8,7		11,1	
Ширина отвала, мм	3937		5 150	
Высота отвала, мм	1690		1 537	
Мощность двигателя, кВт	239		419,0	
Эксплуатационная масса, т	45,6		47,75	
Наименование показателей	Liebherr PR 764		Komatsu WD-600	
Вместимость отвала, м <sup>3</sup>	17,0		8,0	
Ширина отвала, мм	4325		5 190	
Высота отвала, мм	1950		1 430	
Мощность двигателя, кВт	310		362,0	
Эксплуатационная масса, т	44,7		45,7	


Для погрузки угля на перегрузочном пункте, а также на вспомогательных работах и работах предусматривается использование погрузчиков Lonking CDM855, Doosan Mega 500, SEM 660. Технические характеристики погрузчиков представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Технические характеристики погрузчиков

Наименование показателей	Lonking CDM855		Doosan Mega 500	
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	3,0		5,4	
Радиус поворота, м	7,2		7,4	
Габаритные размеры, м:				
- длина	8,0		9,3	
- ширина	2,8		3,48	
- высота	3,4		3,92	
Мощность двигателя, кВт	166		246	
Эксплуатационная масса, т	17,5	29,8		
Наименование показателей	SEM 660			
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	3,3			
Радиус поворота, м	7,1			
Габаритные размеры, м:				
- длина	8,4			
- ширина	3,0			
- высота	3,41			
Мощность двигателя, кВт	175			
Эксплуатационная масса, т	19,6			


Для пылеподавления на технологических дорогах принята поливооросительная машина БелАЗ-76473, технические характеристики которой представлены в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Технические характеристики поливооросительной машины

Наименование показателей	БелАЗ-76473	
Грузоподъемность, кг	32000	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	368 (500)	
Максимальная скорость, км/час	50,0	
Радиус поворота, м	10,2	
Габаритные размеры, м:		
длина	8,1	
ширина	4,4	
высота	4,6	
Ширина полива, м:		
при подаче воды насосом	12,0	
самотеком	5,0	

Для посыпки щебнем автомобильных дорог в зимний период также возможно применение щебнеразбрасывателя на базе автомобиля БелАЗ-7555. Технические характеристики БелАЗ-7555 в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Технические характеристики щебнеразбрасывателя на базе автомобиля БелАЗ-7555

Наименование показателей	Значения	
Навесное оборудование	щебнеразбрасыватель РЗ 7547.00.000 ПС	
Скорость в рабочем режиме, км/ч	10-18	
Номинальный объем платформы, не более,	19	
Размер щебня, мм, не более	50	
Удельный вес щебня, не более, т/м <sup>3</sup>	1,9	
Ширина рабочей зоны при посыпке, м	20	
Габариты, м:		
- длина	8,50	
- ширина	3,92	
- высота	4,39	
Полная масса, т	78	

Дорожно-строительные работы предусматривается выполнять автогрейдерами Komatsu GD825-A, John Deere 872G, ДЗ-98 и каток дорожный CAT CS76. Технические характеристики дорожной техники приведены в таблице 7.7.

Таблица 7.7 – Технические характеристики дорожной техники


Наименование показателей		Komatsu GD825-A	
Двигатель	Komatsu S6D140E		
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	209 (285)		
Длина грейдерного отвала, мм	4878		
Высота грейдерного отвала, мм	850		
Угол резания, град	60,5-118,5		
Скорость движения, км/час:			
вперед	до 44,9		
назад	до 47,9		
Габаритные размеры, м:			
длина	11,47		
ширина	4,88		
высота	3,55		
Эксплуатация масса, кг	26350		
Наименование показателей		John Deere 872G	
Двигатель	John Deere PowerTech™ 6090H		
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	205 (278)		
Длина грейдерного отвала, мм	2 690		
Высота грейдерного отвала, мм	804		
Угол резания, град	42-90		
Скорость движения, км/час:			
вперед	до 44,5		
назад	до 44,5		
Габаритные размеры, м:			
длина	9,99		
ширина	5,49		
высота	3,13		
Эксплуатация масса, кг	22 054		
Наименование показателей		ДЗ-98	
Двигатель	ЯМЗ-238НД2		
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	173 (240)		
Длина грейдерного отвала, мм	4200		
Высота грейдерного отвала, мм	700		
Угол резания, град	30-70		
Длина бульдозерного отвала, мм	3200		
Скорость движения, км/час:			
вперед	до 41		
назад	до 47		
Габаритные размеры, м:			
длина	10,3		
ширина	3,0		
высота	4,0		
Эксплуатация масса, кг	19500		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВКР 21.05.04.03 217027 07 ПЗ

Лист

Продолжение таблицы 7.7.

1	2	3
Наименование показателей	CAT CS76	
Двигатель	Cat C6.6	
Мощность двигателя, кВт	130,0	
Ширина полосы укладки, мм	2134	
Радиус поворота, м	3,68	
Габаритные размеры, м:		
длина	5,86	
ширина	2,34	
высота	3,7	
Эксплуатация масса, кг	18843	

Для доставки трудящихся от населенных пунктов до АБК, а также с АБК на рабочие места, предусматривается использование автобусов НефАЗ-4208. Технические характеристики представлены в таблице 7.8.

Таблица 7.8 – Технические характеристики автобусов

Наименование показателей	НефАЗ-4208	
Колесная формула	6х6	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	176 (240)	
Число пассажирских мест	30	
Габаритные размеры, м:		
- длина	8,53	
- ширина	2,50	
- высота	3,37	
Максимальная скорость, км/ч	85	
Полная масса автобуса, т	12,7	



Для заправки горного оборудования на рабочем месте (в забое) предусматривается использовать топливозаправщик КамАЗ 46522. Технические характеристики представлены в таблице 7.9.

Таблица 7.9 – Технические характеристики топливозаправщика

Наименование показателей	КамАЗ-46522	
Колесная формула	6 x 6	
Вместимость цистерны, т	26	
Производительность насоса, м <sup>3</sup> /час	45	
Габаритные размеры, м:		
- длина	8,70	
- ширина	2,50	
- высота	3,28	
Максимальная скорость, км/ч	75	
Мощность двигателя, л.с	320	
Полная масса автоцистерны, т	33	



Для эвакуации неисправных автосамосвалов БелАЗ-7555D предусматривается использование тягача-буксировщика БелАЗ-7455В, для эвакуации Komatsu-HD785-7 и БелАЗ-75131 – тягача-буксировщика БелАЗ-74131, для эвакуации Komatsu-HD730E и Komatsu-HD830E – тягача-буксировщика БелАЗ-7430. Технические характеристики тягачей - буксировщиков приведены в таблице 7.10.

Таблица 7.10 – Технические характеристики тягачей-буксировщиков

Наименование показателей		БелАЗ-7455В
Масса тягача, т	46	
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	522 (710)	
Максимальная скорость, км/час	55,0	
Радиус поворота, м	9,0	
Габаритные размеры, м:		
длина	9,56	
ширина	4,70	
высота	4,80	
Максимальное усилие на сцепное устройство, кН	250 на нижний захват, 400 на верхний захват	
Наименование показателей		БелАЗ-74131
Масса тягача, т	125	
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	1194 (1624)	
Максимальная скорость, км/час	-	
Радиус поворота, м	13,0	
Габаритные размеры, м:		
длина	13,50	
ширина	6,40	
высота	5,90	
Максимальное усилие на сцепное устройство, кН	500 на нижний захват, 750 на верхний захват	
Наименование показателей		БелАЗ-7430
Масса тягача, т	156	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	1715 (2332)	
Максимальная скорость, км/час	-	
Радиус поворота, м	15,0	
Габаритные размеры, м:		
длина	14,03	
ширина	7,82	
высота	6,17	
Максимальное усилие на сцепное устройство, кН	750 на нижний захват, 920 на верхний захват	

Организация технического обслуживания и ремонта горнотранспортного оборудования осуществляется в помещениях производственного комплекса. В



										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР 21.05.04.03 217027 07 ПЗ					



данных помещениях для производства ТО и ТР предусмотрено необходимое ремонтное оборудование.

Для снятия и установки колес на автосамосвалах предусматривается использование колесосъемников компании Pettibon марки Cary-Lift 204 Tire Handler и компании Komatsu марки Komatsu FD160. Технические характеристики колесосъемника приведены в таблице 7.11.

Таблица 7.11 – Технические характеристики колесосъемника

Наименование показателей		Cary-Lift 204
Максимальная грузоподъемность, (кг) втянутая на 0,9 м LC	13608	
Максимальная высота подъема, (м)	4,3	
Максимальная досягаемость от шин, (м)	3,1	
Радиус поворота, м	7,8	
Общая ширина, м	3,6	
Общая высота, м	4,1	
Эксплуатационная масса, кг	35317	
Наименование показателей		Komatsu FD160
Максимальная грузоподъемность, (кг) втянутая на 0,9 м LC	16000	
Максимальная высота подъема, (м)	4,8	
Максимальная досягаемость от шин, (м)	5,25	
Радиус поворота, м	4,5	
Общая ширина, м	2,48	
Общая высота, м	3,29	
Эксплуатационная масса, кг	17200	

Также возможно применение другого оборудования с аналогичными техническими характеристиками, в том числе зарубежного производства, при условии сохранения основных параметров системы разработки, и имеющего сертификаты соответствия, полученные в установленном порядке.

#### 7.4 Количество и сроки проведения ремонтов горного оборудования

Крупные экскаваторы доставляются к месту эксплуатации в разобранном виде, вследствие этого возникает необходимость в проведении монтажно-демонтажных работ. Как правило, монтаж ведет предприятие, которое в дальнейшем будет эксплуатировать машину.

Техническое обслуживание (ТО) - комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности оборудования при использовании его по

					ВКР 21.05.04.03 217027 07 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

назначению. ТО выполняется в соответствии с инструкцией по эксплуатации, которая должна входить в состав эксплуатационной документации на машину, поставляемой заводом изготовителем.

Ежемесячное обслуживание (ЕО) может производиться как в течение рабочей смены, так и в период приема-сдачи смены, во время технологических простоев. ЕО производит экипаж машины.

Кроме ежемесячного обслуживания в горнодобывающей промышленности приняты суточное (СО), еженедельное (НО), ежедневное (ДО) и сезонное (ЗО) обслуживание.

В качестве рассматриваемого оборудования для примера расчета приняты: экскаватор Komatsu PC4000 и буровой станок Atlas Copco DML.

Наработка машин в течении года определяется следующим образом:

$$H_2 = K_2 \cdot T_{см} \cdot N_{см} \cdot N_{год}, \text{ маш. ч.}, \quad (0.1)$$

где  $K_2$  - коэффициент использования горного оборудования в течении смены;

$T_{см}$  - продолжительность смены, час;

$N_{см}$  - число рабочих смен в сутках;

$N_{год}$  - число рабочих дней в году.

Нормативы межремонтных сроков и продолжительность ремонтов горного оборудования определяется по табл. 7.12.

Таблица 7.12 – Нормативы межремонтных сроков и продолжительности ремонтов горного оборудования

Марка оборудования	Межремонтные сроки, маш. час.				Продолжительность ремонта, ч			
	К	T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	РО	К	T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	РО
ЭШ-10/70	24000	12000	5700	500	40	16	11	3
Atlas Copco DML	12800	6400	3200	400	23	12	7	2

Наработка машины в течение года составит:

Для ЭШ-10/70:

$$H_2 = 0,8 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 365 = 7008 \text{ маш-ч};$$

Для Atlas Copco DML:

$$H_2 = 0,7 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 365 = 6132 \text{ маш-ч};$$

Аналитический и графический методы для определения числа ремонтов и РО горного оборудования приведены ниже.

					ВКР 21.05.04.03 217027 07 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### Аналитический метод

Для ЭШ-10/70:

$$1. N_k = \frac{(H_k + H_r)}{K} = \frac{(7008 + 0)}{2400} = 0,291 < 1; \quad (0.2)$$

Принимаем  $N_k=0$ .

1. Определяем число текущих ремонтов  $T_2$ :

$$N_{T_2} = \frac{(H + H_{T_2})}{T_2} - N_k \quad (0.3)$$

$$N_{T_2} = \frac{(7008 + 0)}{12000} - 0 = 0,579 < 1;$$

Принимаем  $N_{T_2}=0$ .

2. Определяем число текущих ремонтов  $T_1$ :

$$N_{T_1} = \frac{(H + H_{T_1})}{T_1} - N_k - N_{T_2} \quad (0.4)$$

$$N_{T_1} = \frac{(7008 + 0)}{6000} - 0 - 0 = 1,158 < 2;$$

Принимаем  $N_{T_1}=1$ .

3. Определяем число текущих ремонтов  $PO$ :

$$N_{PO} = \frac{(H + H_{PO})}{PO} - N_k - N_{T_2} - N_{T_1} \quad (0.5)$$

$$N_{PO} = \frac{(7008 + 0)}{500} - 0 - 0 - 1 = 12;$$

Принимаем  $N_{PO}=12$ .

$N_k$ ,  $N_{T_2}$ ,  $N_{T_1}$ ,  $N_{PO}$ - число капитальных ремонтов, текущих и ремонтных осмотров соответственно;  $K$ ,  $T_2$ ,  $T_1$ ,  $PO$ -межремонтные сроки работ соответственно до капитального ремонта, ремонтного осмотра, маш час;  $N_k$ ,  $N_{T_2}$ ,  $N_{T_1}$ ,  $N_{PO}$  -переработка машины от последнего ремонта, маш час. Так как оборудование новое, то наработка машин равна 0.

Всего в течение года должно быть выполнено: один текущий ремонт  $T_1$  и **12** ремонтных осмотров  $PO$ .

Для бурового станка Atlas Copco DML:

1. Определяем число капитальных ремонтов:

$$N_k = \frac{(H_k + H_r)}{K} = \frac{(6132 + 0)}{12800} = 0,485 < 1;$$

Принимаем  $N_k=0$ .

					ВКР 21.05.04.03 217027 07 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. Определяем число текущих ремонтов  $T_2$ :

$$N_{T_2} = \frac{(6132 + 0)}{6400} - 0 = 0,964 < 1;$$

Принимаем  $N_{T_2}=0$ .

3. Определяем число текущих ремонтов  $T_1$ :

$$N_{T_1} = \frac{(6132 + 0)}{3200} - 0 - 0 = 1,936 > 1;$$

Принимаем  $N_{T_1}=2$ .

4. Определяем число текущих ремонтов  $PO$ :

$$N_{PO} = \frac{(6132 + 0)}{400} - 0 - 0 - 2 = 11;$$

Принимаем  $N_{PO}=11$ .

Всего в течение года должно быть выполнено: 2 текущих  $T_1$  и 11 ремонтных осмотров  $PO$ .

### Графический метод

Графическим методом определяется как число ремонтов и технических обслуживаний, так и сроки их проведения (рис.7.1).

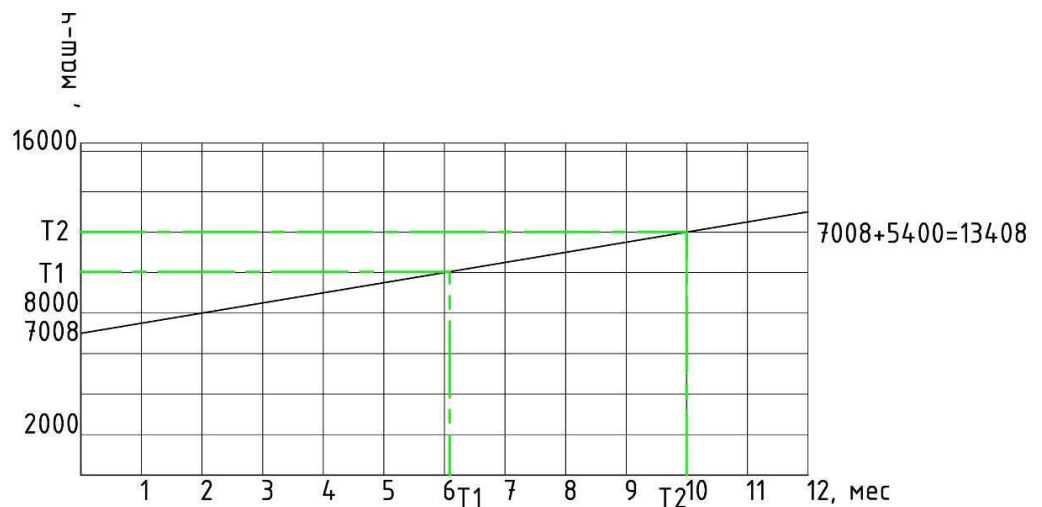


Рисунок 0.1 – График определения числа технических обслуживаний и ремонтов экскаватора ЭШ-10/70.

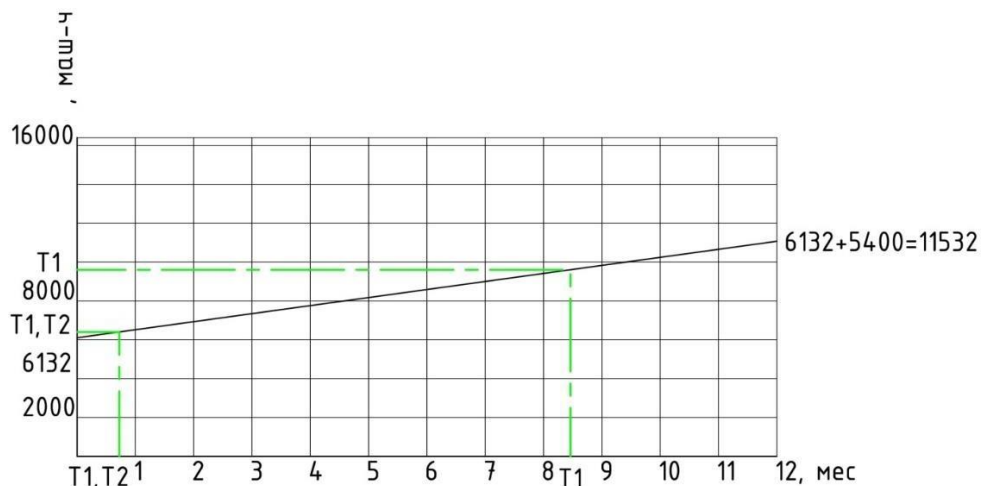


Рисунок 0.2 – График определения числа технических обслуживаний и ремонтов Atlas Copco DML

### Метод номограмм

Номограммы для определения ремонтов на планируемый год строят следующим образом. На осях абсцисс и ординат откладывают структуру ремонтного цикла для рассматриваемой машины, затем одноименные мероприятия соединяют прямыми линиями.

На оси абсцисс откладывают отрезок, равный наработке машины после капитального ремонта или ввода в эксплуатацию, а на оси ординат – планируемую годовую наработку. Из точек на осях восстанавливают перпендикуляры до взаимного пересечения.

Экскаватор ЭШ-10/70 за текущий период отработал 7008 маш-ч. Предусмотрено использование экскаватора еще на 5400 маш-ч. Тогда номограмма ремонтов будет иметь вид, представленный на рисунке 7.3.

						ВКР 21.05.04.03 217027 07 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

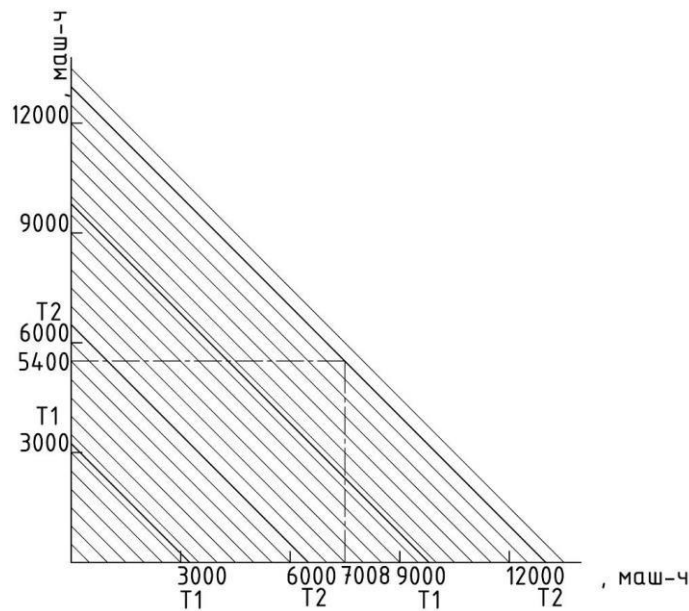


Рисунок 7.3 – Номограмма ремонтов экскаватора ЭШ-10/70

При времени фактического использования 6132 маш-ч и планируемого времени применения 5400 маш-ч для бурового станка номограмма ремонтов будет иметь вид, представленный на рисунке 7.4.

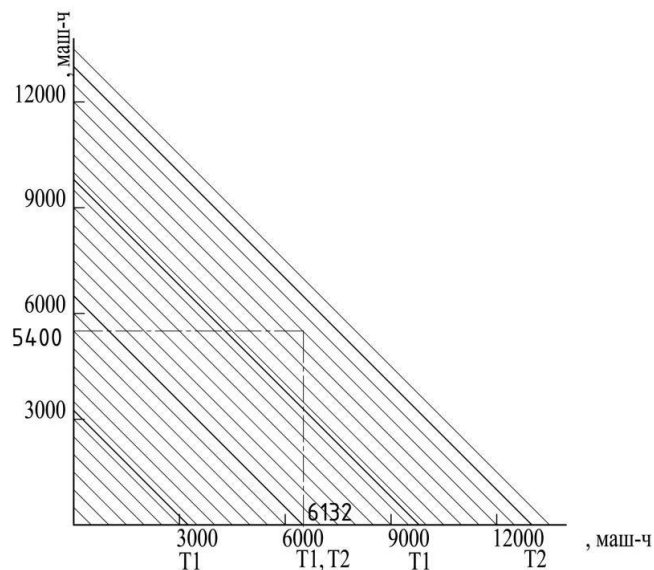


Рисунок 7.4 – Номограмма ремонтов бурового станка Atlas Copco DML

Выбранное оборудование наиболее четко согласуется с принятыми на разрезе параметрами системы разработки, производственной мощности разреза, что обеспечивает наиболее производительную работу оборудования, исключает простой оборудования из-за нехватки горной массы и исключают технологические простои из-за унификации применяемого горного оборудования.

					ВКР 21.05.04.03 217027 07 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 8 ПАРАМЕТРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

### 8.1 Подготовка горных пород к выемке

Разработка вскрышных пород на участке, исходя из физико-механических свойств, предусматривается с предварительным рыхлением буровзрывными работами.

Организация БВР предусматривает обеспечение минимальных простоев основного горно-вскрышного оборудования, а также минимального негативного влияния взрывных работ на окружающую среду, жителей ближайших населенных пунктов, здания и сооружения.

Основные операции по подготовке массового взрыва: зарядание и забойка скважин, удаление оборудования из опасной зоны, монтаж взрывной сети, взрывание, возвращение оборудования на рабочие места.

Доставку взрывчатых материалов и производство взрывных работ на участок предусматривается проводить подрядной организацией ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС» на основании договора № БВР-26/15 от 01.12.2016 г., имеющей соответствующие лицензии на осуществление деятельности связанной с обращением взрывчатых материалов промышленного назначения.

Доставка и зарядание гранулированных и эмульсионных ВВ осуществляется с помощью зарядных машин Российского и иностранного производства, предназначенных для механизированного зарядания скважин, допущенных к постоянному применению в установленном порядке. Для зарядания неводоустойчивым ВВ Гранулит РП, используются смесительно-зарядные машины марки МЗ-ЗБ на шасси автомобилей КРАЗ, МЗ-ЗБ-16 на шасси автомобилей КамАЗ и смесительно-зарядные машины марки ШТ на шасси автомобиля Scania; для зарядания эмульсионных ВВ - смесительно- зарядные машины типа «Универсал» на шасси автомобиля Scania. Зарядание патронированных взрывчатых веществ производится вручную. Также возможно применение других зарядных машин.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>ТурдалиевС.Ф.</i>				<i>Параметры технологических процессов</i>		
<i>Руковод.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Консульт.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Н.контр.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Зав.каф.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>						
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		

Для инициирования заряда ВВ и передачи импульса между скважинами применяются неэлектрические системы инициирования (НСИ) различных модификаций (ИСКРА, Коршун, Эдилин и др.), детонирующий шнур ДШЭ-12 и пиротехнические реле (РП, РД и т.п.), а также используются электронные системы взрывания (Davey Tronic).

Взрывание – скважинное. Способ бурения – вращательный с использованием шарошечных долот. Для бурения коренных пород приняты буровые станки Atlas Copco DML-1200, Atlas Copco DML-1600, Atlas Copco PV 235, Atlas Copco T4BH.

Угольные пласты на поле рассматриваемого участка при экскавации требуют предварительного рыхления.

Для производства буровзрывных работ при буровзрывной подготовке угля используются те же виды (что и на вскрыше) ВВ и СИ, а также средства для механизированного заряжания. Для бурения скважин принят буровой станок Atlas Copco DML-1200, Atlas Copco DML-1600, Atlas Copco PV 235, Atlas Copco T4BH.

Литологический состав углевмещающей толщи разнообразен. Это разномерные песчаники, алевролиты, аргиллиты и углистые породы. Наибольшим распространением пользуются песчаники и алевролиты.

Среднее соотношение литологических разностей вмещающих пород, в рассматриваемых границах оценивается следующим образом:

- песчаники – 50,8%;
- алевролиты – 42,2%;
- аргиллиты – 7,0%.

При ведении горных работ в зоне затухающей трещиноватости, для обеспечения нормальных условий экскавации коренных пород, требуется предварительное рыхление с применением буровзрывного способа. В качестве основного метода буровзрывных работ, на всех подлежащих рыхлению уступах участков, принят метод скважинных зарядов. Расположение скважин на уступах – многорядное.

Настоящим проектом диаметры скважин при бурении приняты равными 170-228 мм. Очистка скважин от буровой мелочи будет осуществляться сжатым воздухом.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



Диаметр скважин выбирается с учетом физико-механических свойств и структурных особенностей массива. Предусмотрена шахматная и прямоугольная сетка скважин. Тип заряда принят: рассредоточенный, сплошной. Угол наклона скважин к горизонту принимается равным 60-90° к горизонтальной плоскости. Схема монтажа взрывной сети – поперечная, диагональная, врубовая, покскважинная. Возможно применение других схем монтажа.

В качестве основного метода буровзрывных работ, на всех подлежащих рыхлению уступах участков, принят метод скважинных зарядов. Расположение скважин на уступах – многорядное.

На открытых горных работах участков Разрез Киселевский, Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский 2 для взрывания вскрышных пород бурятся скважины диаметром 170, 200, 216, 228 мм. Для бурения скважин используются шарошечные станки вращательного бурения.

Высота рабочего уступа зависит от физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горно-геологических условий их залегания и параметров оборудования. Минимальная высота уступа определяется из условия наполнения ковша за один цикл. Наибольшая высота уступа при разработке с применением БВР допускает увеличение высоты уступа (слоя) до полуторной высоты черпания экскаватора при условии, что высота развала (забоя) не превышает высоту черпания экскаватора. Для условий участков Разрез Киселевский, Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский 2, в соответствии с принятым выемочно-погрузочным оборудованием, высота уступа равна 10 м. При этом если высота развала взорванной горной массы превышает максимальные параметры выемочно-погрузочного оборудования, то уступ отрабатывается подуступами.

Углы наклона скважин приняты как вертикальные - 90°, так и наклонные – 60-75°. Бурение скважин с углами наклона применяются при следующих условиях:

- 90° – при обурировании вскрышных уступов высотой 10 м и в разрезной траншее, исходя из опыта работы участков и других разрезов в аналогичных условиях;

										<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ</i>					

- 60-75° - при обурировании вскрышных уступов высотой 10 м и более при подготовке пород в зоне угольных пластов при углах их падения от 60° до 90°;
- 90° и 60-75° (комбинированное) – при завышенной линии наименьшего сопротивления (ЛНС).

Бурение вертикальных скважин отличаются более простой организацией работ при необходимом качестве дробления.

Применение наклонных скважин во вскрышном массиве позволяет (при взрывании на подобранный уступ) получить хорошее разрыхление взорванной горной массы. Происходит это за счет увеличения количества отраженной от поверхности откоса уступа энергии, которая идет на полезную работу дробления, при этом, как следствие, уменьшается количество энергии, которая безвозвратно уходит в массив и теряется, в основном на его сейсмические колебания.

Комбинированное применение вертикальных и наклонных скважин на одном блоке предусматривается при необходимости улучшения проработки подошвы уступа при завышенной линии наименьшего сопротивления (ЛНС).

Для приведения борта в предельное положение настоящим проектом принимается технология заоткоски уступов без применения предварительного щелеобразования, включающая:

- рассредоточение зарядов в скважинах с воздушным промежутком или без него;
- применение схем взрывания, снижающих до минимума количество одновременно взрывааемых зарядов.

Перечень применяемых промышленных ВМ:

- для взрывания сухих скважин: гранулит РП, нитронит Э-20;
- для взрывания обводненных скважин: нитронит Э-20, нитронит Э-30, нитронит Э-50, нитронит Э-70, нитронит Э-100.

Для повышения безопасности и управления производством взрывных работ используемых в настоящее время средств взрывания применяется неэлектрическая система инициирования «ИСКРА», детонирующий шнур. Также возможно применение систем электронного взрывания Davey Tronic и других СИ, допущенных к постоянному применению в РФ.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Допускается вместо применения указанных систем инициирования применение детонирующего шнура (ДШЭ-12 или др.) и пиротехнических реле (РПЭ-2, РП-Д, РП-Н). Соединение скважинных волноводов с детонирующим шнуром должно выполняться в соответствии с инструкцией (руководствами) по эксплуатациям применяемых систем инициирования.

В качестве применяемых марок детонирующих шнуров настоящим проектом предусматривается применение всех видов детонирующих шнуров допущенных к постоянному применению Ростехнадзором, с внесением в Типовой проект производства буровзрывных работ.

В качестве основных промежуточных детонаторов проектом предусмотрены следующие типы ВВ:

- шашки ТГ-П, шашки ПТ-П и др.;
- аммонит 6ЖВ Ø 32 мм, 60 мм, 90 мм и др.;
- нитронит М-50;
- патронированное ЭВВ – Нитронит П, ДЭМ.

Кроме указанных типов промежуточных детонаторов допускается применение других типов промежуточных детонаторов допущенных к постоянному применению с внесением в Типовой проект производства буровзрывных работ.

Неэлектрические системы инициирования представлены устройствами для передачи детонации по земной поверхности и устройствами для его передачи внутри скважин. Неэлектрические системы инициирования основаны на использовании ударно-волновой трубки (УВТ) и капсулей-детонаторов с замедлителем и соединительного элемента (втулки), не содержащих первичных инициирующих взрывчатых веществ. УВТ представляет собой гибкую пластиковую трубку из полимерного материала, состоящую из нескольких слоев, на внутреннюю поверхность которой нанесен порошкообразный взрывчатый материал. Поверхностные устройства дополнительно имеют соединитель для крепления УВТ последующих монтируемых элементов взрывной сети.

Устройства ИСКРА различаются временем срабатывания капсуля-детонатора и длиной ударно-волновой трубки, приведенные ниже:

- устройств, инициирующих с замедлением скважинных, предназначенных для внутрискважинного инициирования с замедлением

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ

боевиков скважинных зарядов (номинал замедлений 0, 450, 475, 500, 1000 мс и другие);

- устройств, инициирующих с замедлением поверхностных, предназначенных для задержки передачи с замедлением инициирующего импульса при взрывных работах на земной поверхности (номинал замедлений 0, 25, 42, 67, 109, 176, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 350, 375, 400, 425, 450, 475, 500, 525, 600, 700, 800, 900, 1000 мс и другие).

Для осушения скважин и дальнейшего заряжания в них неводоустойчивого ВВ, с помощью полиэтиленовых рукавов, возможно использование осушающих установок, имеющих разрешение Ростехнадзора на применение. Также возможно заряжание водоустойчивого и неводоустойчивого ВВ в полипропиленовые рукава для сохранения колонки заряда на участках блока с предполагаемыми нарушениями в массиве (образование трещин) на контакте с предыдущим взрывом. Применение полипропиленовых рукавов также возможно при заряжании слабообводненных скважин (со столбом воды от 0,5 до 3 м) неводоустойчивым ВВ для гидроизоляции заряда.

Для забойки скважин могут применяться забоечные машины различных модификаций Российского и иностранного производства, допущенные к постоянному применению Ростехнадзором РФ.

## 8.2 Выемочно-погрузочные работы

В качестве экскавационного оборудования предусматривается использовать экскаваторы типа «механическая лопата» ЭКГ-8И и ЭКГ-10 с вместимостью ковша 8,0, и 10,0 м<sup>3</sup> соответственно; гидравлические экскаваторы типа «обратная лопата» Volvo EC360, Hitachi ZX-600, Volvo EC480(EC460), Liebherr R984C, Hyundai R480, Hyundai R500(R520), Hitachi ZX- 850(ZX-870), Volvo EC750, Hitachi EX-1200, Komatsu PC-1250, Liebherr R984C(R9100) с вместимостью ковша 2,0, 2,8, 3,2, 3,3, 4,3, 4,5, 5,0, 6,7, 6,7, и 7,0 м<sup>3</sup> соответственно; гидравлический экскаватор типа «прямая лопата» Hitachi EX-3600 с вместимостью ковша 21,0 м<sup>3</sup> соответственно и шагающие экскаваторы ЭШ-10/70 и ЭШ-13/50 с вместимостью ковша 10 и 13 м<sup>3</sup> соответственно. Расчет производительности экскаваторов представлен в таблицах 8.1-8.6.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Таблица 8.1 – Расчет производительности экскаватора Hitachi ZX-600, Volvo EC480, Hyundai R480, Hyundai R500 (R520) на вскрышных работах и добыче угля

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
Наименование породы	-	Коренные	Уголь
Марка автосамосвала	-	БелАЗ-7555В	БелАЗ-7555D
Hitachi ZX-600			
- техническая	тыс. м <sup>3</sup> /год	915	1 296
- эксплуатационная	тыс. м <sup>3</sup> /год	784	1 111
Volvo EC480			
- техническая	тыс. м <sup>3</sup> /год	1 253	1 768
- эксплуатационная	тыс. м <sup>3</sup> /год	1 074	1 516
Hyundai R480			
- техническая	тыс. м <sup>3</sup> /год	1 375	2 001
- эксплуатационная	тыс. м <sup>3</sup> /год	1 179	1 716
Hyundai R500 (R520)			
- техническая	тыс. м <sup>3</sup> /год	1 375	2 001
- эксплуатационная	тыс. м <sup>3</sup> /год	1 179	1 716

Таблица 8.2. – Расчет производительности экскаватора Hitachi ZX-850, Hitachi ZX-870 на вскрышных работах и добыче угля

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		
Наименование породы	-	Коренные		Уголь
Марка автосамосвала	-	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75570	БелАЗ-7555D
Hitachi ZX-850				
- техническая	тыс. м <sup>3</sup> /год	1 545	1 651	2 101
- эксплуатационная	тыс. м <sup>3</sup> /год	1 325	1 416	1 802
Hitachi ZX-870				
Производительность экскаватора:	-	-		-
- техническая	тыс. м <sup>3</sup> /год	1 604	1 715	2 217
- эксплуатационная	тыс. м <sup>3</sup> /год	1 376	1 471	1 901

Таблица 8.3. – Расчет производительности экскаватора Volvo EC750, Hitachi EX-1200, Komatsu PC-1250, Liebherr R984C (R9100) на вскрышных работах, отработке навалов и добыче угля

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели					
		Навалы			Коренные		Уголь
Наименование породы	-						
Марка автосамосвала	-	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75570	БелАЗ-7555В	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75570	БелАЗ-7555D
<b>Volvo EC750</b>							
- техническая	тыс. м³/год	2 169	2 386	2 332	1 737	1 849	2 451
- эксплуатационная	тыс. м³/год	1 860	2 046	2 000	1 490	1 585	2 102
<b>Hitachi EX-1200</b>							
- техническая	тыс. м³/год	3 420	3 681	3 547	3 875	2 668	2 809
- эксплуатационная	тыс. м³/год	2 933	3 156	3 042	3 323	2 288	2 409
<b>Komatsu PC-1250</b>							
- техническая	тыс. м³/год	3 603	3 876	3 854	4 244	2 814	2 981
- эксплуатационная	тыс. м³/год	3 089	3 324	3 305	3 639	2 413	2 556
<b>Liebherr R984C (R9100)</b>							
- техническая	тыс. м³/год	3 391	3 625	3 407	3 612	2 670	2 799
- эксплуатационная	тыс. м³/год	2 908	3 108	2 922	3 097	2 290	2 400

Таблица 8.4. – Расчет производительности экскаватора ЭКГ-8И и ЭКГ-10 на вскрышных работах и отработке навалов

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели					
		Навалы		Наносы		Коренные	
Наименование породы	-						
Марка автосамосвала	-	БелАЗ-75131	БелАЗ-75170	БелАЗ-75131	БелАЗ-75170	БелАЗ-75131	БелАЗ-75170
<b>ЭКГ-8И</b>							
- техническая	тыс. м³/год	3 659	3 874	3 968	4 241	2 899	3 049
- эксплуатационная	тыс. м³/год	3 138	3 322	3 403	3 637	2 486	2 614
<b>ЭКГ-10</b>							
- техническая	тыс. м³/год	-337	4 686	4 776	5 070	3 475	3 674
- эксплуатационная	тыс. м³/год	-289	4 018	4 096	4 348	2 980	3 151

Таблица 8.5. – Расчет производительности экскаватора Hitachi EX-3600 на вскрышных работах

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
Наименование породы	-	Коренные	
Марка автосамосвала	-	БелАЗ-75170	БелАЗ-7530
Hitachi EX-3600	-		
- техническая	тыс. м <sup>3</sup> /год	7 059	7 387
- эксплуатационная	тыс. м <sup>3</sup> /год	6 053	6 335

Таблица 8.6. – Расчет производительности экскаватора ЭШ-13/50 на вскрышных работах и отработке навалов

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели					
Наименование породы	-	Навалы		Наносы		Коренные	
Марка автосамосвала	-	БелАЗ-75131	БелАЗ-75170	БелАЗ-75131	БелАЗ-75170	БелАЗ-75131	БелАЗ-75170
ЭШ-13/50							
- техническая	тыс. м <sup>3</sup> /год	3 752	3 940	3 783	4 087	3 140	3 252
- эксплуатационная	тыс. м <sup>3</sup> /год	3 218	3 379	3 244	3 505	2 693	2 789

### 8.3 Перемещение карьерных грузов

Транспортирование угля и вскрыши осуществляется по существующим внутрикарьерным автодорогам, расположенным в пределах карьеров и отвалов, которые предназначены, для движения автосамосвалов большой грузоподъемности и обеспечивают технологический процесс горных работ.

Годовая производственная мощность «Разрез Киселевский» (включающая в себя три участка) составит 2000 тыс. т угля в год, в том числе по участку «Киселевский» -1100 тыс. т/год, по участку «Новосергеевский Южный» -100 тыс. т/год и по участку «Киселевский 2» - 800 тыс. т/год.

Общий объем пород, укладываемых в отвалы, с учетом коэффициента разрыхления, равного 1,07 для наносов и 1,12 для коренных пород, составляет 332450 тыс. м<sup>3</sup>. В составе отвальной смеси четвертичных отложений – 5,4%, коренных пород – 94,6%.

Годовые объёмы перевозки автотранспортом вскрышных пород со всех участков «Разрез Киселевский» составляют – 25715 тыс. м<sup>3</sup>/год. Среднее расстояние транспортирования вскрыши составляет 5,8 км.

Объёмы технологических перевозок на период максимального развития горных работ приведены в таблице 8.6.

Таблица 8.6. – Объёмы технологических перевозок

Наименование показателей	Объёмы технологических перевозок		
	Уголь, тыс. т	Вскрыша, тыс. м <sup>3</sup>	Навалы, тыс. м <sup>3</sup>
Участок «Киселевский»	950	12500	1600
Участок «Киселевский 2»	350	11500	1400
Участок «Новосергеевский»	700	2400	360
Максимальной годовой объем	2000	26400	3360

Проектом предусматривается совместное транспортирование по одним автодорогам угля и вскрышных пород.

Транспортирование вскрышных пород из забоя в отвал предусматривается осуществлять автосамосвалами БелАЗ -75170, БелАЗ-75131 и БелАЗ-7555, грузоподъемностью 160, 130 и 55 тонн соответственно. Уголь из забоя будет транспортироваться посредством автосамосвалов БелАЗ-7555D, грузоподъемностью 55 т.

Исходя из рационального соотношения ёмкости ковша экскаватора и ёмкости кузов автосамосвала в составе экскаваторно-автомобильного комплекса принято:

Транспортирование угля осуществляется автосамосвалами марки БелАЗ-7555 (q=55 т) в комплексе с гидравлическим экскаватором Komatsu PC 1250.

Транспортирование вскрышных пород осуществляется автосамосвалами марки БелАЗ-75131 (q=120 т; V<sub>ш</sub>=134,9 м<sup>3</sup>) в комплексе с высокопроизводительным экскаватором марки Liebherr 984C. Дальность транспортирования горной массы 0,64 км, определяем рациональные грузоподъемности и объёмы кузова автосамосвалов.

Коэффициент наполнения ковша для пород III категории к которой относится алевролит:

$$K_{нк} = K_г \cdot K_p \quad (8.2)$$

					ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



$$K_{\text{НК}} = 0,7 \cdot 1,5 = 1,05$$

$$q_{m1} = \frac{n \cdot V_{\text{з}} \cdot K_{\text{НК}} \cdot \gamma_{\text{ц}}}{K_{\text{р}}} = \frac{4 \cdot 12 \cdot 1,05 \cdot 2,66}{1,5} = 89,4 \text{ т}$$

$$V_{A1} = \frac{n \cdot V_{\text{з}} \cdot K_{\text{НК}}}{K_{\text{ш}}} = \frac{5 \cdot 12 \cdot 1,05}{1,5} = 42,0 \text{ м}^3 \quad (8.3)$$

$$q_{m2} = \frac{5 \cdot 12 \cdot 1,05 \cdot 2,66}{1,5} = 111,7 \text{ т}$$

$$V_{A2} = \frac{5 \cdot 12 \cdot 1,05}{0,9} = 70,0 \text{ м}^3$$

### 8.3.1 Определение фактической загрузки и вместимости автосамосвала

Число загружаемых ковшей по условию емкости кузова автосамосвала определяется из выражения:

Для БелАЗ-75131 ( $V_{\text{ш}}=134,9 \text{ м}^3$ )

$$n_{v1} = \frac{134,9 \cdot 1,25}{12 \cdot 1,05 \cdot 0,85} = 15,7$$

Для БелАЗ-7555:

$$n_{v2} = \frac{57,9 \cdot 1,25}{12 \cdot 1,05 \cdot 0,85} = 6,8$$

Число загружаемых ковшей по условию грузоподъемности автосамосвала рассчитывается по формуле:

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ					

$$n_q = \frac{q \cdot k_p}{V_3 \cdot k_{н.к.} \cdot \gamma_{ц}} \quad (8.4)$$

Для БелАЗ-75131 (q=120 т):

$$n_{q1} = \frac{120,0 \cdot 1,5}{12 \cdot 1,05 \cdot 2,66} = 5,4$$

Для БелАЗ-7555 (q=55 т):

$$n_{q2} = \frac{55,0 \cdot 1,5}{12 \cdot 1,05 \cdot 2,66} = 2,5$$

Принимаем из двух значений для каждого автосамосвала меньшее целое число загружаемых ковшей (допускается перегружать самосвал на 5%-0,9 ≤ k<sub>н</sub> ≤ 1,05).

Тогда фактическая грузоподъемность автосамосвала составит:

$$q_{ф} = \frac{n \cdot V_3 \cdot K_{ик} \cdot \gamma_{ц}}{K_p} \quad (8.5)$$

После чего рассчитываем коэффициент использования самосвала по грузоподъемности и расчет сведем в табл. 8.7.

Таблица 8.7 – Расчет числа ковшей и фактической грузоподъемности самосвалов

Автосамосвал	Объем кузова с шайкой V <sub>ш</sub> , м <sup>3</sup>	Паспортная грузоподъемность q, т	Число ковшей по грузоподъемности, n <sub>q</sub>	Число ковшей по объему, n <sub>v</sub>	Принятое число ковшей, n	Фактическая грузоподъемность q <sub>ф</sub> , т	Коэфф. использования по грузоподъемности, k <sub>н</sub>
БелАЗ-75138	134,9	120	5,4	15,7	5	111,7	0,93
БелАЗ-7555D	57,9	55	2,5	6,8	2	44,7	0,81

Окончательно принимается для работы БелАЗ-7555 (q=55 т; V<sub>ш</sub>=57,9 м<sup>3</sup>) в комплексе с гидравлическим экскаватором Komatsu PC 1250 и автосамосвалы марки БелАЗ-75138 (q=120 т; V<sub>ш</sub>=134,9 м<sup>3</sup>) в комплексе с высокопроизводительным экскаватором марки Liebherr 984C).

### 8.3.2 Построение трассы транспортирования

Участок маршрута от забоя до отвала разбиваем на отдельные участки, с собственными уклонами и длинами. Начальные и конечные значения отметок, а

					ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

также размеры этих участков в плане с учетом масштабного коэффициента приведены в табл. 8.8.

Таблица 8.8 – Высотные отметки и расстояния между пикетами

№ Пикета	Начальная отметка, $H_{нач}$	Конечная отметка, $H_{кон}$	Длина участка, $L_i$ , м
1-2	277,0	274,0	116,0
2-3	274,0	268,0	93,0
3-4	268,0	265,0	204,0
4-5	265,0	261,0	267,0
5-6	261,0	259,0	56,0

По исходному плану трассы с намеченными пикетами находим фактические расстояния и заносим их в табл. 8.3.2. Определяем наличие криволинейных участков с радиусом менее 200 м. План трассы транспортирования представлен на рис. 8.1.

Исходный профиль трассы строится исходя из размеров и высотных отметок участков трассы. В прямоугольной системе координат по вертикальной оси откладываются высотные отметки, а по горизонтальной оси расстояние на плане.

Профиль трассы представлен на рис. 8.1.

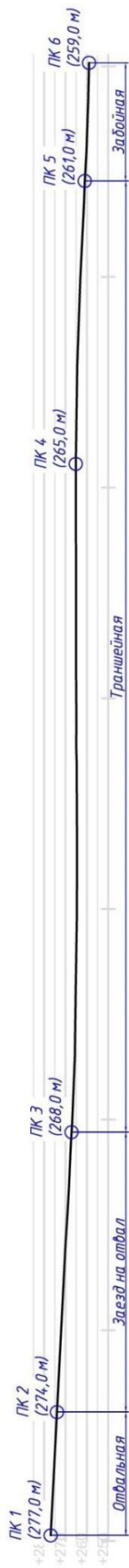


Рисунок 8.1 – Профиль трассы

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ

Уклон участка трассы рассчитывается по формуле:

$$i = \frac{H_{\text{кл}} - H_{\text{пл}}}{L_i} \cdot 1000 \quad (8.6)$$

Для забойной автодороги уклон равен:

$$i_{\text{заб}} = \frac{261 - 259}{56} \cdot 1000 = 40 \text{ ‰}$$

Для траншейной автодороги уклон равен:

$$i_{\text{тр}} = \frac{268 - 261}{452} \cdot 1000 = 20 \text{ ‰}$$

Для заезда на отвал уклон равен:

$$i_{\text{з.от}} = \frac{274 - 268}{133} \cdot 1000 = 50 \text{ ‰}$$

Для отвальной автодороги уклон равен:

$$i_{\text{от}} = \frac{277 - 274}{58} \cdot 1000 = 50 \text{ ‰}$$

Соппротивление на криволинейном участке для радиусов поворота менее 200 м рассчитывается по формуле:

$$w_{\text{кр}} = 30 \frac{200 - R}{200} \quad (8.7)$$

Для криволинейного участка между первым и вторым пикетами, где радиус закругления  $R=32$  м.

$$w_{\text{кр}} = 30 \cdot \frac{200 - 32}{200} = 25 \text{ Н/кН}$$

Для криволинейного участка между вторым и третьим пикетами, где радиус закругления  $R=32$  м (см. рис. 8.3.2.)

$$w_{\text{кр}} = 30 \cdot \frac{200 - 32}{200} = 25 \text{ Н/кН}$$

Для криволинейного участка между четвертым и пятым пикетами, где радиус закругления  $R=112$  м (см. рис. 8.3.2.)

$$w_{\text{кр}} = 30 \cdot \frac{200 - 112}{200} = 13 \text{ Н/кН}$$

Для криволинейного участка между пятым и шестым пикетами, где радиус закругления  $R=114$  м (см. рис. 8.3.2.)

$$w_{\text{кр}} = 30 \cdot \frac{200 - 112}{200} = 13 \text{ Н/кН}$$

Расчеты уклонов и дополнительного сопротивления от кривизны дороги сведены в табл. 8.9.

Таблица 8.9 – Данные по расчету уклонов и удельных сопротивлений движению

Начальная отметка, м	Конечная отметка, м	Расстояние, м	Дороги	Уклон, ‰	Основное удельное сопротивление движению, $w_0$ , Н/т	Сопротивление от кривизны, $w_{кр}$ , Н/т
259	261	56	Забой	40	600	25
261	268	452	Траншея	20	300	25
268	274	133	Заезд на отвал	50	600	13
274	277	58	Отвал	50	800	13

### 8.3.3 Определение режима движения автотранспорта

Для определения производительности и других эксплуатационных показателей автосамосвалов используется расчетная скорость. Зная скорость можно найти время цикла движения автосамосвала на маршруте.

Для нахождения расчетной скорости движения автосамосвала по каждому характерному участку дороги (трассы) необходимо определить скорость движения автосамосвала по условию тяговой способности и по условию безопасности движения и затем выбрать наименьшую из них.

Определение скорости движения автосамосвала по его динамической характеристике в груженом и порожнем режиме при заданном уклоне

Так как дорога без покрытия, забойная и отвальная, то коэффициент сопротивления движению самосвала составит: для забойной  $w_0=600$  Н/т, для отвальной  $w_0=800$  Н/т.

Для траншеи с гравийным типом покрытия коэффициент сопротивления движению составит:  $w_0=300$  Н/т.

При движении в порожнем режиме  $w_0$  основное сопротивление движению уменьшается, а коэффициент основного удельного сопротивления движения  $w_0$  увеличивается на 20–25 %.

Вычислим значение коэффициента коррекции  $K_k$  в соответствии с режимом движения

Для груженого режима

$$K_k = \frac{q + q_{\tau}}{q_{\phi} + q_{\tau}} = \frac{57,9 + 74}{44,7 + 74} = 1,1 \text{ Н/кН} \quad (8.8)$$

Для порожнего режима

$$K_k = \frac{q + q_{\tau}}{q_{\tau}} = \frac{57,9 + 74}{74} = 1,8 \text{ Н/кН}$$

Найдем средневзвешенное удельное сопротивление от кривизны дороги для характерного участка трассы (забойная автодорога):

$$w_{k_{ср}} = \frac{\sum w_{k_i} \cdot L_{k_i}}{L_{хар.уч}} \quad (8.9)$$

$$w_{k_{ср}} = \frac{(w_{k1} \cdot L_{k1}) + (w_{k2} \cdot L_{k2})}{L_{mp.}}$$

$$w_{k_{ср}} = \frac{(13 \cdot 508) + (25 \cdot 131)}{639} = 15,5$$

Определим динамический фактор  $D$

Для груженого режима

$$D = \frac{w_0 \pm gi + w_k}{k_k} \quad (8.10)$$

Для порожнего режима

$$D = \frac{1,25w_0 \pm gi + w_k}{k_k}$$

$$D = \frac{300 + 9,8 \cdot 40 + 15,5}{1,1} = 643 \text{ Н/т}$$

$$D = \frac{1,25 \cdot 300 - 9,8 \cdot 40 + 15,5}{1,8} = -0,7 \text{ Н/т}$$

По графику определяем значения  $V$

$$V_{зр} = 24 \text{ км / ч}$$

$V_{пор}$ , торможение

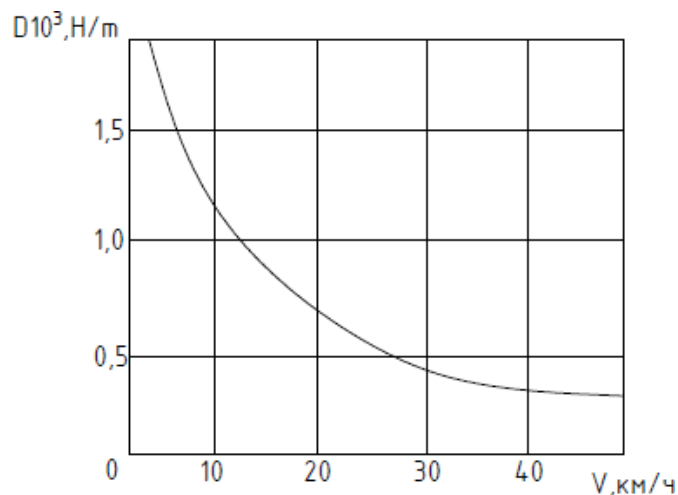


Рис.8.2 Динамические характеристики автосамосвала  
БелАЗ-7555

Безопасной скоростью автосамосвала называется такая скорость, при которой во время экстренного торможения тормозной путь не превышает расстояния, равные зоне видимости, минус длина автомобиля. На карьере видимость может быть ограничена впереди идущим самосвалом, рельефом горных работ, природными осадками. В расчетах принимается зона видимости  $L_v$  от 30 м в забоях и на отвалах и 40 м на постоянных поверхностных дорогах:

$$L = L_v - L_a \quad (8.11)$$

Полный тормозной путь складывается из подготовительного тормозного пути  $L_n$  и действительного тормозного пути  $L_d$ :

$$L = L_n + L_d \quad (8.12)$$

Таблица 8.10 – Определение динамического фактора в зависимости от сопротивления

Дороги	Уклон %	Основное удельное сопротивление движению, $W_0$ , Н/т	Сопротивление от кривизны, $w_{кр}$ , Н/кН	Динамический фактор груженого направления, $D_{гр}$	Динамический фактор порожного направления, $D_{пор}$
Забойные	40	600	25	643	-0,7
Траншея	20	300	25	465	108
Заезд на отвал	50	600	13	732	-55,3
Отвальные	50	800	13	732	-55,3



Определить допустимую скорость по условиям безопасно возможному тормозному пути можно по упрощенной формуле:

$$v = \sqrt{\frac{(L_s - L_a) \cdot (w_0 \pm i + 1000\psi)}{3,9k_{np}} - \frac{0,035t_n \cdot (w_0 \pm i + 1000\psi)}{k_{np}}} \quad (8.13)$$

Определим безопасную скорость на первом забойном участке при движении на спуск в порожнем направлении, принимая время срабатывания  $t_n=1$  с, а коэффициент сцепления  $\psi=0,6$ :

$$V_{в1} = \sqrt{\frac{(30 - 10,4) \cdot (600 - 40 + 1000 \cdot 0,6)}{3,9 \cdot 1,07} - \frac{0,035 \cdot 1 \cdot (600 - 40 + 1000 \cdot 0,6)}{1,07}} = 36 \text{ км/ч}$$

Данные расчета безопасных скоростей по возможности торможения и отсутствия бокового заноса на кривых сводим в табл. 8.11.

Из всех скоростей для каждого участка для дальнейших расчетов принимаем наименьшую по каждому из режимов.

Таблица 8.11 – Данные расчета скоростей движения

Дороги	Скорость в груженом режиме, $V_{гр}$ , км/ч	Скорость в порожнем режиме, $V_{пор.}$ , км/ч	Скорость по условиям безопасности $V_б$ , км/ч	Принятая к расчету скорость, $V_{гр}$ , км/ч	Принятая к расчету скорость, $V_{пор.}$ , км/ч
Забойные	15	40	36	15	20
Траншейные	25	-	36	20	25
Заезд на отвал	10	40	36	10	20
Отвальные	10	34	36	10	20

### 8.3.4 Расчет производительности и количества автосамосвалов

Время рейса определяем по формуле:

$$T_p = t_{ног} \cdot t_{зр} \cdot t_p \cdot t_{нор} \cdot t_m$$

$$t_{ног} = \frac{n \cdot t_{ц}}{60} = \frac{4 \cdot 35}{60} = 2,3 \text{ мин.}$$

Время при движении автомобиля с грузом:

$$t_{зр} = 60 \cdot \kappa_{дин} \left( \frac{L_{заб}}{v_{з.заб.}} + \frac{L_{мп}}{v_{з.мп.}} + \frac{L_{от}}{v_{з.от.}} + \frac{L_{з.от.}}{v_{з.зот.}} \right) \quad (8.14)$$

Время при движении автомобиля порожняком:

$$t_{пор} = 60 \cdot \kappa_{дин} \left( \frac{L_{заб}}{v_{пор.заб.}} + \frac{L_{пр}}{v_{пор.пр.}} + \frac{L_{ом}}{v_{пор.ом.}} + \frac{L_{з.ом}}{v_{пор.з.ом.}} \right) \quad (8.15)$$

$$t_{гр} = 60 \cdot 1,1 \cdot \left( \frac{0,056}{15} + \frac{0,452}{25} + \frac{0,133}{10} + \frac{0,058}{10} \right) = 2,7 \text{ мин}$$

$$t_{пор} = 60 \cdot 1,8 \cdot \left( \frac{0,056}{20} + \frac{0,452}{25} + \frac{0,133}{20} + \frac{0,058}{20} \right) = 3,0 \text{ мин}$$

Время полного рейса:

$$T_p = 2,3 + 2,7 + 3,0 + 5,4 + 1 = 14,4 \text{ мин}$$

Число рейсов автосамосвала в час:

$$N_p = \frac{60}{T_p} \quad (8.16)$$

$$N_p = \frac{60}{14,4} = 4 \text{ рейса}$$

Производительность автосамосвала:

-техническая:

$$Q_{ач} = \frac{q_{ф} \cdot N_p}{\gamma} \quad (8.17)$$

$$Q_{ач} = \frac{44,7 \cdot 4}{2,66} = 67,2 \text{ м}^3/\text{час}$$

-эксплуатационная:

•сменная:

$$Q_{а.см.} = Q_{а.ч.} \cdot T_{см} \cdot K_{и.а.} \quad (8.18)$$

•годовая:

$$Q_{а.год.} = Q_{а.см.} \cdot n_{см} \cdot n_p \quad (8.19)$$

$$Q_{а.см} = 67,2 \cdot 8 \cdot 0,7 = 376,3 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$Q_{а.год} = 376,3 \cdot 3 \cdot 351 = 396,3 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

					ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Число автосамосвалов, эффективно использующихся в комплексе с одним экскаватором определяется по формуле:

$$N_a = \frac{T_p}{t_{ног}} \quad (8.20)$$

$$N_a = \frac{14,4}{2,3} = 6,3 \text{ шт.}$$

Принимается 7 автосамосвалов.

## 8.4 Отвалообразование

При отработке запасов участков недр «Разрез Киселевский», «Новосергеевский Южный» и «Разрез Киселевский 2» складирование вскрышных пород предусматривается на два внешних и один внутренний бульдозерные отвалы.

Общий объем пород, укладываемых в отвалы, с учетом остаточного коэффициента разрыхления равного 1,15 для наносов и 1,11 для коренных пород, составляет 346,4 млн. м<sup>3</sup>.

Отвал Восточный располагается восточнее лицензионной границы участков «Разрез Киселевский», «Новосергеевский Южный» и «Разрез Киселевский 2». Рельеф поверхности участка нарушенный, абсолютные отметки территории изменяются от 294,0 до 407,0 м. Объем отвала с учетом остаточного коэффициента разрыхления составит 125,0 млн. м<sup>3</sup>, площадь основания 290,86 га. Отвал отсыпается в 6 ярусов общей высотой 139,9 м, наивысший горизонт – ярус +450 м, высота отвального яруса 30 м. Соотношение в отвальной смеси коренных и четвертичных пород составляет 80/20. Под площади размещения отвала получено разрешение на застройку.

Во внешний отвал Восточный предусматривается укладывать четвертичные и коренные породы с участков «Разрез Киселевский», «Новосергеевский Южный» и «Разрез Киселевский 2» в объеме 125,0 млн. м<sup>3</sup>.

Отвал Западный располагается западнее лицензионной границы участка. Складируемый в этот отвал объем пород, с учетом остаточного коэффициента разрыхления, составляет 161,8 млн. м<sup>3</sup>. Во внешний отвал Западный предусматривается укладывать четвертичные и коренные породы с участков

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ	

«Разрез Киселевский», «Новосергеевский Южный» и «Разрез Киселевский 2» в объеме 161,8 млн. м<sup>3</sup>. Рельеф поверхности участка нарушенный, абсолютные отметки территории изменяются от 342,0 до 452,0 м. Площадь основания – 288,72 га, количество отсыпаемых ярусов – 5, общая высота отвала составит 102,8 м, наивысший горизонт – ярус +450 м, высота отвального яруса 30 м.

Согласно справки под площадью отвала отсутствуют разведанные запасы полезных ископаемых, учитываемые государственным или территориальным балансами запасов полезных ископаемых, и выдача разрешения на осуществление застройки под данный объект не требуется.

Внутренний отвал располагается в южной части карьерной выемки. Объем складироваемых пород с учётом коэффициента разрыхления составит 59,6 млн. м<sup>3</sup>. Подошва отвала – горизонт +120 м. Площадь основания – 90,83 га. Количество отсыпаемых ярусов – 7, общая высота отвала – 206,5 м, наивысший горизонт – ярус +320 м, высота отвального яруса 30 м. Под площади размещения отвала получено разрешение на застройку.

Во внутренний отвал укладываются коренные породы с участков «Разрез Киселевский» и «Разрез Киселевский 2» в объеме 59,6 млн. м<sup>3</sup>.

В соответствии со СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт» ширина проезжей части и обочин для автодорог вне границ карьера принимаются по нормам для дорог, располагаемых внутри карьера на глубине до 50 м. Ширина проезжей части составит 26 м, максимальный продольный уклон заездов составит до 100 %.

Складирование вскрышных пород участка предусматривается осуществлять на трех бульдозерных отвалах: двух внешних и одном внутренне. Очередность формирования отвалов была принята исходя из порядка отработки участка, особенностей рельефа площадей складирования и необходимости подготовки объемов выработанного пространства карьера для ведения внутреннего отвалообразования.

С первого по седьмой год отработки складирование вскрышных пород предусматривается осуществлять во внешние бульдозерные отвалы Восточный и Западный общим объемом 132,4 млн. м<sup>3</sup>.

С восьмого года отработки вскрышные породы также вывозятся на внутренний отвал. Проектом предусматривается укладывать в отвал исключительно коренные породы в объеме 59,6 млн. м<sup>3</sup>.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Для повышения устойчивости отвалов необходимо предусмотреть следующие меры:

- постоянно и всемерно снижать до минимума влажность вскрышных пород, слагающих уступы (в целике);
- максимально исключать скопление дождевых и талых вод на поверхности отвала и тех участках дневной поверхности, в том числе и на тальвеге лога, на которых будет формироваться отвал, путем планировки этих участков поверхности и организации беспрепятственного стока вод с них;
- не допускать заваливания отвальными породами снежных сугробов, расположенных на основании и откосах отвала;
- обеспечивать строительство системы водоотводных канав, исключающих неорганизованный сток паводковых вод и атмосферных осадков, а также скопление воды на площадках и у оснований отвалов. До начала формирования тела отвала необходимо вкрест направления тальвега лога на расстоянии не менее чем через 30÷50м выполнить строительство дренажных траншей с выпуском дренируемых вод на дневную поверхность по тальвегу лога с дальнейшим отводом их за пределы территории отвала. Дренажные траншеи заполняются коренными породами, в качестве фильтрующего материала. Направление отсыпки в целях обеспечения сохранности дренажной траншеи должно совпадать с осью траншеи. После подготовки и отсыпки дренажных траншей коренными породами по тальвегу лога отсыпается опорный горизонт (формирование устойчивого горизонтального основания). Дальнейшее развитие отвала вскрышных пород осуществляется по контуру ярусов;
- при формировании нижнего яруса отвала, отсыпаемого вниз по тальвегу лога, применять технологическую схему отвалообразования с изменением направления фронта отвалообразования, причем фронт следует располагать перпендикулярно оси тальвега лога, а отсыпку пород производить в направлении оси. Данный фронт отвальных работ должен быть разбит на три участка, на которых поочередно производится

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

отсыпка пород. В первую очередь отсыпка отвала производится на водоразделах и склонах лога (участках 1 и 2 с меньшей высотой). Центральный участок по тальвегу лога с наибольшей высотой отвала (участок 3) отсыпается в последнюю очередь. На среднем участке отвала следует отсыпать более прочные породы, а более слабые породы с содержанием глин и суглинков отсыпать на крайних участках, где высота отвала минимальна. В работе одновременно должны находиться один-два участка, а остальные должны быть в резерве. На резервных участках происходит стабилизация деформаций;

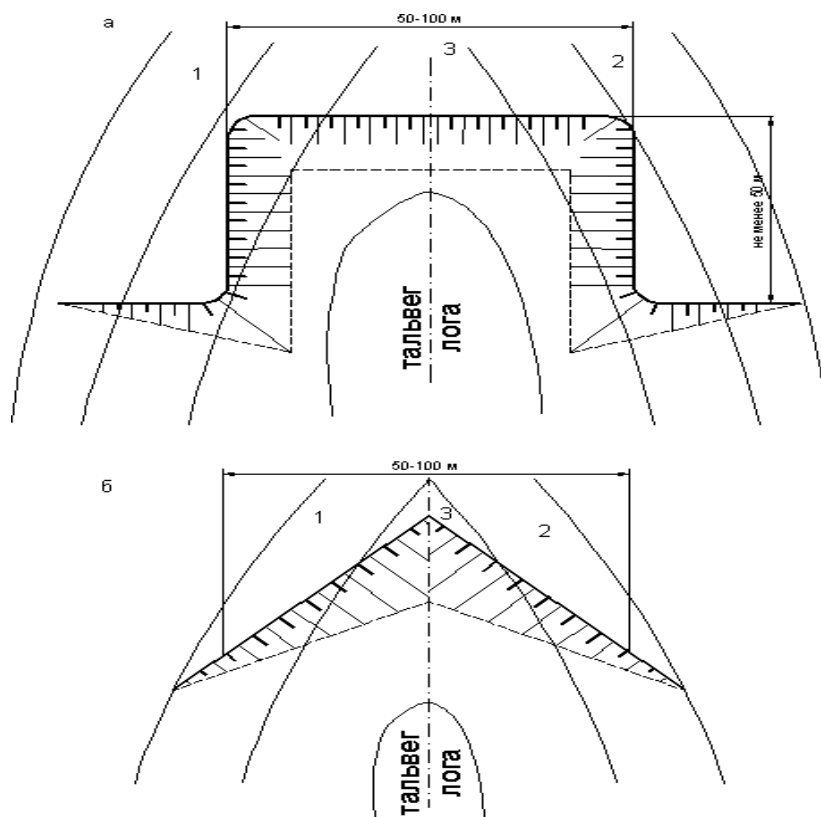


Рисунок 8.3 – Схема отвалообразования с отставанием среднего участка и с диагональным положением флангов отвалообразования

- формирование отвала по тальвегу рекомендуется производить только из полускальных пород с предварительной отсыпкой пионерной насыпи (опережающего отвала), расположенной совместно с нижней бровкой отвала (рисунок 8.4). При этом устойчивость нижнего яруса отвала регулируется высотой опережающего отвала и его шириной. Ширина опережающего отвала определяется способом его возведения и параметрами

					ВКР 21.05.04.03 217027 08 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

отвалообразующего агрегата, а величина опережения зависит от ширины призмы выпора основания, которая, в свою очередь, определяется мощностью слабого слоя;

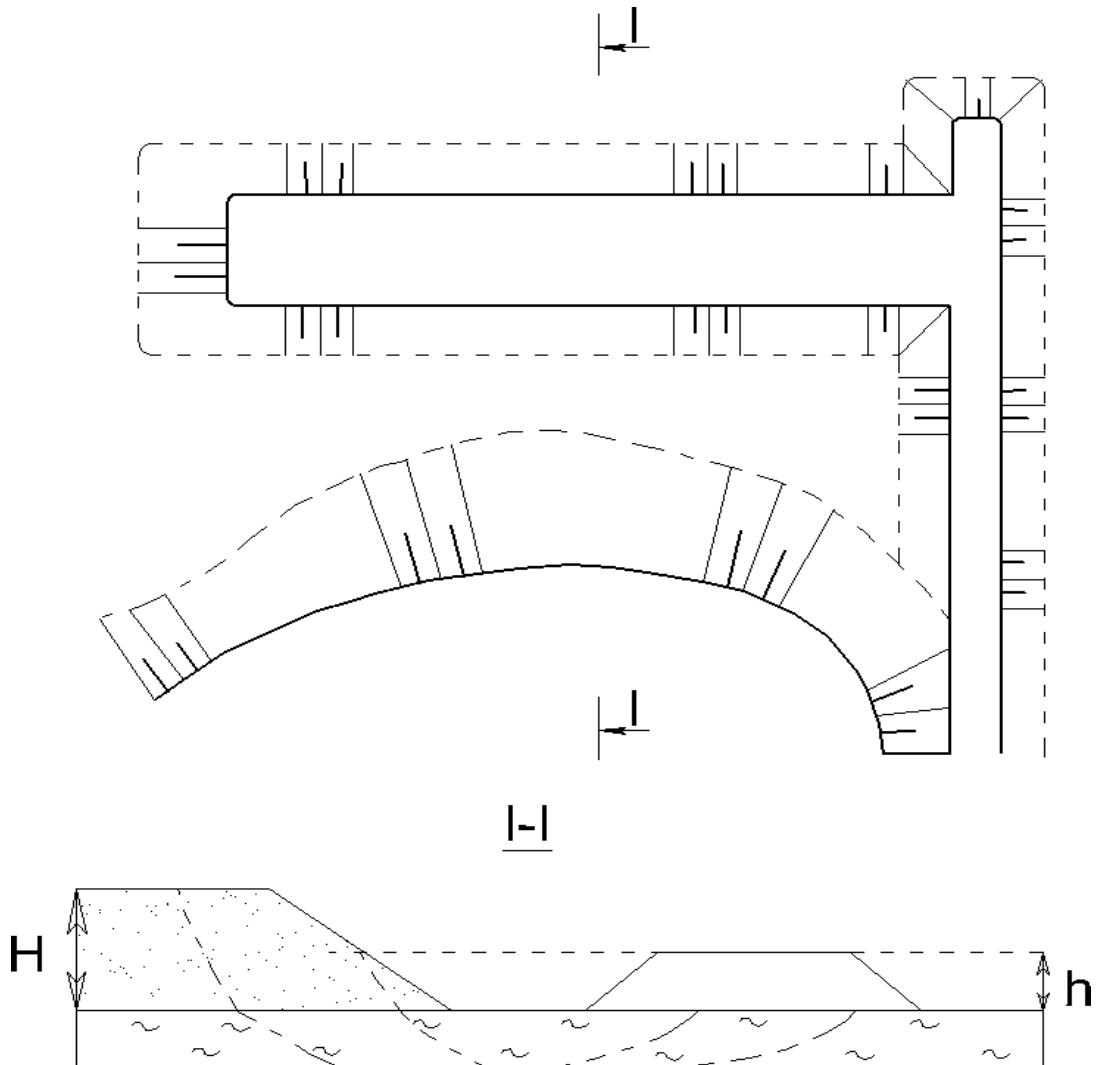


Рисунок 8.4 – Схема отвалообразования с опережающим отвалом

– формирование первого яруса отвала осуществлять послойно, слоями по 10 м, с развитием фронта в сторону опережающего отвала. Данная технология позволяет постепенно нагружать отвальный ярус, что повышает устойчивость отвала.

## 9 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

В процессе экскавации и транспортировки горной массы возникает необходимость в ряде вспомогательных работ. К ним относятся:

- зачистка угольных пластов;
- зачистка площадок под бурение;
- планировка трасс автодорог;
- содержание оборудования в технически исправном состоянии;
- расчистка подъездов к экскаваторам и др.

Зачистка угольных пластов, расчистка подъездов к экскаваторам, планировка трасс и блоков производится бульдозерами. Для оборки уступов от козырьков и навесей используют специальную насадку на ковш экскаватора (длиной 2,5 м) изготавливаемую на ремонтных заводах.

К вспомогательным работам так же относятся:

- доставка людей, оборудования и материалов;
- очистка транспортных сосудов от налипшей породы.

Доставка работников на предприятие осуществляется автобусами Hyundai, НефАЗ, ПАЗ по автомобильным дорогам общего пользования.

намечается следующая схема организации ремонтно-складского хозяйства:

- капитальные ремонты оборудования, за исключением 40% капитального ремонта технологического автотранспорта (сборочно-разборочные, регулировочные и ремонт платформы), выполняется на специализированных предприятиях;
- техническое обслуживание и текущий ремонт углевозов г/п до 42 т, пассажирского и грузового автотранспорта выполняется на существующих объектах;
- техническое обслуживание, текущий ремонт бульдозеров, дорожно-строительной техники, а также автомобилей БелАЗ г/п 42-130т выполняется силами ремонтных служб разреза на объектах РСХ;

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 09 ПЗ</i>					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разраб.	ТурдалиевС.Ф.				<i>Вспомогательные работы</i>			Лит.	Лист	Листов
Руковод.	АксеновГ.И.									
Консульт.	АксеновГ.И.									
Н.контр.	АксеновГ.И.									
Зав.каф.	Шахманов В.Н.							<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		



- техническое обслуживание, текущий ремонт, автомобилей БелАЗ г/п 220 т выполняется силами ремонтных служб разреза в проектируемом корпусе;
- ремонт агрегатов выполняется в специализированных сервисных центрах Новосибирской и Кемеровской областях;
- снабжение оборудованием и материалами предусматривается через расходные склады оборудования и материалов с материальных баз региона и заводов-изготовителей;
- снабжение нефтепродуктами - с Евсинской нефтебазы осуществляется специализированной организацией через существующий топливозаправочный пункт, а также передвижными топливозаправщиками.

На существующем ТЗП, размещенном на основной площадке разреза заправляются автосамосвалы БелАЗ г/п 40-55 т, автосамосвалы г/п 25-35 т (углевозы) и вспомогательная техника на колесном ходу, а также осуществляется дозаправка автосамосвалов БелАЗ г/п 130 т после проведения технического обслуживания (ТО). Заправка топливом автосамосвалов БелАЗ- 75131 г/п 130 т и БелАЗ-75306 г/п 220 т осуществляется в разрезе передвижным топливозаправщиком специализированной организацией.

Существующие и вновь проектируемые объекты РСХ, при необходимости, могут стать производственной базой для организации сервисного (фирменного) обслуживания оборудования разреза между предприятием, эксплуатирующим это оборудование и его изготовителем.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 09 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## 10 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА

### 10.1 Система электроснабжения

Согласно картам климатического районирования и ПУЭ район по скорости ветра V, район по толщине стенки гололеда IV, средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (января) минус 16°С, средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца (июля) 19,9°С. Абсолютная минимальная температура минус 43,9°С, абсолютная максимальная 38°С. Средняя продолжительность гроз от 40 до 60 часов в год.

Предусмотрено:

- строительство ВЛ 6 кВ для электроснабжения экскаваторов, насосов карьерного водоотлива и осветительных установок;
- строительство ВЛ 0,4 (0,23) кВ для электроснабжения осветительных установок отвалов.

### 10.2 Характеристика источников электроснабжения

На начало проектирования ООО «Разрез Киселевский» является действующим предприятием. Электроснабжение разреза осуществляется от подстанции 35/6 кВ по фидерам Ф6-2, Ф6-3, Ф6-4, Ф6-5, Ф6-6, Ф6-11, Ф6-12.

Электроснабжение электроприемников разреза проектом предусматривается осуществлять от приключательных пунктов типа ЯКНО-10, ЯКУ-1, ЯКУ-1 КРУ, передвижных комплектных трансформаторных подстанций типа ПКТП или ЯКУ-1Т по воздушным и кабельным линиям электропередач.

Высоковольтные ячейки типа ЯКНО-10, ЯКУ-1, ЯКУ-1 КРУ состоят из разъединителей, предохранителей и выключателей нагрузки, аппаратуры защит. Приключательные пункты устанавливаются на сани.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 10 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Турдалиев С.Ф.</i>				<i>Электроснабжение карьера</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>							
<i>Консульт.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>							
<i>Зав.каф.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							
						<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		

Таблица 10.1 – Характеристики приключательных пунктов:

Приключательный пункт	ЯКНО-10	ЯКУ-1	ЯКУ-1 КРУ
Номинальное напряжение, кВ	6	6	6
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	7,2	7,2
Номинальный ток выключателя, А	300, 400, 630	630-1000	630-1000
Номинальный ток отключения выключателя, кА	20	20	20
Тип выключателя	масляный	вакуумный	вакуумный
Мощность понижающего трансформатора, кВА			10-63
Номинальное напряжение НН, кВ			0,4/0,23
Габаритные размеры без саней, мм:			
высота	4500	3800	4400
ширина	1000	1000	3200
глубина	1250	1575	1900
Масса без саней, кг	1150	1050	3000

### 10.3 Обоснование принятой схемы электроснабжения

Электроприемники добычных, вскрышных и отвальных работ, наружное электроосвещение и водоотлив относятся к потребителям третьей категории по надежности электроснабжения. Для электроприемников ОГР электроснабжение выполнено по ВЛ 6 кВ без резервирования.

Основные решения по схеме электроснабжения, в т.ч. на перспективное развитие ОГР учитывают:

- систему разработки, принятую на разрезе;
- горно-технологические параметры разреза (годовое продвижение фронта работ и экскаваторных забоев, длину фронта горных работ, число уступов, глубину разреза и др.);
- наличие мощных электроприемников;
- перспективу развития разреза.

Схема электроснабжения принята смешанная с расположением ВЛ 6 кВ на уступах. Принятая схема обусловлена расположением электроприемников,

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 10 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

категорией надежности электроснабжения электроприемников и фактически сложившейся схемой электроснабжения предприятия.

Для электроприёмников напряжением выше 1000 В и насосных установок напряжением до 1000 В принята сеть с изолированной нейтралью в соответствии с инструкцией по проектированию электроустановок и правилами безопасности.

Для прожекторного освещения напряжением до 1000В принята сеть с глухозаземлённой нейтралью в соответствии с инструкцией по проектированию электроустановок и правилами безопасности.

#### **10.4 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии**

Предусмотрено обеспечение питания электропотребителей в соответствии с категориями надёжности электроснабжения. Категория электроприемников разреза соответствует требованиям, указанным в «Инструкции по проектированию электроустановок угольных шахт, разрезов, обогатительных и брикетных фабрик».

Для электроприемников третьей категории электроснабжение может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не превышают одних суток.

Электроприемники второй категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания. Для электроприемников второй категории при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допустимы перерывы электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала.

Электроприемники первой категории в нормальных режимах обеспечиваются электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допущен лишь на время автоматического восстановления питания.

Электроприемники добычных, вскрышных и отвальных работ, наружное электроосвещение и водоотлив относятся к потребителям третьей категории по

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 10 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

надежности электроснабжения. Для электроприемников ОГР электроснабжение выполнено по ВЛ 6 кВ без резервирования.

Проектом предусматривается выбор сечений проводов и кабелей для обеспечения нормируемых уровней напряжений в нормальных, послеаварийных и пусковых режимах.

В электрических сетях отклонения напряжения у приемников электрической энергии, не превышают  $\pm 5\%$  номинального напряжения сети в нормальном режиме и  $\pm 10\%$  в аварийном режиме.

Проверка сети по потери напряжения в пусковом режиме производится для ВЛ, питающих электроприемники ОГР, и сводится к определению фактического напряжения на зажимах сетевого двигателя экскаватора в момент его пуска и сравнению этого напряжения с допустимым режимом. Расчетная схема проверяемой сети строится исходя из условия, что экскаватор расположен на наиболее удаленном (в соответствии с технологией ведения горных работ) расстоянии от подстанции. Для нормального запуска сетевого двигателя экскаватора должно обеспечиваться напряжение не ниже  $75\%$  номинального. Проектируемая схема электроснабжения в полной мере обеспечивает выполнение данного условия.

### **10.5 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах**

Электроприемники добычных, вскрышных и отвальных работ, наружное электроосвещение и водоотлив относятся к потребителям третьей категории по надежности электроснабжения. Для электроприемников ОГР электроснабжение выполнено по ВЛ 6 кВ без резервирования.

Питание электроприемников разреза в рабочем режиме выполняется по отходящим воздушным линиям 6 кВ от существующей трансформаторной подстанции 35/6.

Местность прохождения трассы ненаселенная.

Стационарные ВЛ-6 кВ выполняются на деревянных опорах, согласно типовой серии 3.407-85 альбом III. «Унифицированные деревянные опоры воздушных линий электропередачи напряжением 0,4, 6-10 и 20 кВ».

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 10 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Стационарные ВЛ-6 кВ выполняются на железобетонных опорах, согласно типовой серии 3.407.1-143 «Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ».

Передвижные линии электропередач выполнить на опорах по серии 3.407.9-180 «Передвижные опоры линий электропередачи 6-35 кВ для карьеров».

Крепление проводов и изоляция приняты в соответствии с ПУЭ.

Пролет между передвижными опорами ВЛ составляет не более 50 м.

На магистральных линиях электропередач устанавливаются секционные пункты (СП) типа ЯКУ-1 или ЯКНО-10. Ячейки карьерные ЯКУ-1, ЯКУ-1-КРУ оборудованы системой защиты, контроля и управления СЗКУ-1, которая содержит следующие виды защит:

1. Максимально-токовую МТЗ с бесступенчатой регулировкой уставок от 240 до 1800 А;
2. От замыканий на землю УЗОЗ направленного действия;
3. От обрыва заземляющей жилы кабеля БКЗЖ;
4. От тока утечки на «землю» ЗУТ в сетях напряжение 220-380 В;
5. От перегрузки при затянувшемся пуске, выпадения из синхронизма (максимально-токовую с бесступенчатой регулировкой потоку и ступенчатой – по времени);
6. От неполнофазного режима;

Основные технические характеристики ячейки ЯКУ-1:

- номинальное напряжение – 6; 10 кВ;
- номинальный ток главных цепей ячейки – 630 А;
- тип выключателя, встраиваемого в ячейку – вакуумный;
- номинальный ток отключения выключателя – 12,5 кА;
- мощность силового трансформатора для ячейки ЯКУ-1-Т – 25-630 кВА

### 10.6 Перечень мероприятий по экономии электроэнергии

Предусмотрены решения, позволяющие сократить потери электроэнергии, как основу экономии электроэнергии при электроснабжении, а также электропотребление, в том числе на нужды наружного и внутреннего электроосвещения:

- применение высокоэффективных прожекторов для освещения разреза;
- применение устройств автоматического управления освещением;

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 10 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- выбор сечений проводов и кабелей, обеспечивающий нормируемые уровни напряжений;
- исключение работы механизмов на холостом ходу.

На магистральных линиях электропередач устанавливаются секционные пункты (СП) типа ЯКУ-1 (ЯКНО-10). Все используемое электрооборудование на участке ОГР должно иметь разрешение Ростехнадзора на использование при ведении открытых горных работ. Остальные потребители запитываются от комплектных передвижных трансформаторных подстанций (ПКТП), ЯКУ-1Т наружной установки предназначена для работы в сетях трехфазного тока напряжением 6 кВ для подключения питания и защиты карьерных установок и сетей с линейным напряжением 380 В. В ячейке также может быть предусмотрено питание сетей освещения напряжением 220 В. Состоит из корпуса сборно-сварной каркасной конструкции, установленной своим основанием на металлические сани. Внутри корпуса устанавливается силовой трансформатор. На вводе - встроенный шкаф с устройством высокого напряжения, разъединителем с заземляющими ножами и предохранителями. На выводе - распределительное устройство низкого напряжения с коммутационными аппаратами, установкой аппаратуры защиты. Трансформаторная подстанция обеспечивает: режимы управления освещением (местный (ручной) и автоматический (от фотореле)), защиту от утечек тока на землю, максимально-токовую защиту МТЗ и защиту от перегрузок

### **10.7 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите**

Заземление электроустановок напряжением до и выше 1000 В выполняется общим. Заземление осуществляется по цепи: электроприемник – заземляющая жила кабеля – (заземляющий проводник) – центральное заземляющее устройство.

Устройство и эксплуатация защитного заземления электроустановок на ООО «Разрез Киселевский» осуществляется в соответствии с «Правилами безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» и «Инструкции по устройству и эксплуатации защитного заземления электроустановок угольных разрезов», разработанной ВостНИИ, г. Кемерово, 1987.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 10 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Общее сопротивление цепи заземления не должно быть более 4 Ом. Не реже одного раза в месяц производится наружный осмотр всей заземляющей сети и измерение сопротивления заземления передвижных электроустановок. Один раз в 6 месяцев производится замер сопротивления центральных заземляющих устройств.

Заземлению подлежат металлические части электроустановок, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут в случае повреждения изоляции оказаться под ним, в том числе:

- приводы электрической аппаратуры;
- каркасы шкафов управления;
- металлические оболочки кабелей, стальные трубы электропроводок;
- корпуса прожекторов и осветительной аппаратуры.

Защита электрооборудования от волн перенапряжения в сети 6 кВ выполняется в соответствии с требованиями «Нормативов по защите электроустановок открытых горных работ от атмосферных перенапряжений» и «Правил эксплуатации электроустановок».

Молниезащита оборудования осуществляется вентильными разрядниками типа РВО-6 или ограничителями перенапряжения ОПН-6, установленными на приключательных пунктах или трансформаторных подстанциях.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 10 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



# 11 ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

## 11.1 Перечень опасных и вредных производственных факторов, аварий. Общие меры по управлению безопасностью труда и промышленной безопасностью

Опасный производственный фактор–производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.

Таблица 11.1 – Опасные производственные факторы

Опасные производственные факторы	
Наименование	Место проявления
1. Обрушение горных пород, оползни	Борт карьера, уступ, отвал
2. Падение предметов	Машины и механизмы, уступ, дороги
3. Падение человека	Машины и механизмы, уступы
4. Поражение электрическим током	ЛЭП, машины и механизмы
5. Силовое воздействие взрыва	Взрываемый блок, уступ
6. Термический ожог	Взрываемый блок, машины и механизмы
7. Химический ожог	Автотранспорт, машины и механизмы
8. Обморожение	Территория предприятия
9. Транспортные средства	Территория предприятия
10. Машины и механизмы	Территория предприятия, мастерские
11. Удушливые отравляющие вещества	Автотранспорт, взрыв

Вредный производственный фактор–производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 11 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Охрана труда и промышленная безопасность</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Турдалиев С.Ф.</i>							
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>							
<i>Консульт.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>							
<i>Зав.каф.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							
						<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОС-171.2</i>		

Таблица 11.2 – Вредные производственные факторы

Вредные производственные факторы	
Наименование	Место проявления
1. Вредные газы	Взрываемый блок, автотранспорт, котельные
2. Шум	Машины и механизмы, взрывы
3. Вибрация	Машины и механизмы, взрывы
4. Метеоусловия (давление, температура, влажность)	Территория предприятия, рабочее место
5. Пыль	Взрывы, места погрузки и разгрузки, автодороги, котельная, склад П.И.,О.Ф.
6. Недостаточная освещенность	

Система управления безопасности труда на разрезе направлена на обеспечение безопасных условий труда за счет предотвращения проявления и воздействия на работающих совокупности опасных и вредных производственных факторов, следствием которых является травматизм и профессиональные заболевания.

Задачами системы являются: обеспечение безопасности технологических процессов, оборудования, зданий и сооружений, обучение рабочих и ИТР требованиям безопасности труда, создание санитарно-гигиенических условий.

Система управления безопасностью труда на предприятии включает в себя:

- планирование и организацию;
- контроль и стимулирование.

Стадиями управления безопасностью труда являются проектирование и эксплуатация объектов.

## 11.2 Меры по предотвращению опасных производственных факторов

Меры по предотвращению опасных производственных факторов представлены в табл. 11.3.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 11 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Таблица 11.3 – ОПФ и меры их предотвращения

ОПФ	Основные меры по предотвращению
1	2
1. Обрушение горных пород, оползни	<p>Обоснование величины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-высота уступа и угол его откоса;</li> <li>-угол откоса борта карьера;</li> <li>-высота отвала и угол его откоса;</li> </ul> <p>Применение берм безопасности, применение только наклонного бурения, тщательная уборка откоса вскрышного уступа от нависей и выступающих кусков породы. Отвод паводковых и подземных вод.</p>
2. Падение предметов	<p>Обоснование величины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-берма безопасности;</li> <li>-высота и ширина земляного ограждающего вала;</li> <li>-ширина дороги.</li> </ul> <p>Использование ограждения, закрепление предметов.</p>
3. Падение человека	<p>Обоснование величины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-берма безопасности;</li> <li>-высота и ширина земляного ограждающего вала;</li> <li>-ширина дороги.</li> </ul> <p>Применение пешеходных дорожек, в виде бульдозерных спусков, посыпаемых в зимнее время песком. Ограждение опасных мест. Применение специальных средств безопасности.</p>
4. Поражение электрическим током	<p>Применение реле утечки, переносных заземлений. Применение основных и дополнительных средств защиты. Прокладка заземляющего кабеля.</p> <p>Применение блокировки между масляным (вакуумным) выключателем, разъединителями высоковольтными и дверьми отсеков передвижных и стационарных распределительных установок. Устройство заземления передвижных установок.</p>
5. Силовое воздействие взрыва	Соблюдение сигналов, принятых при взрывных работах
6. Термический ожог	Применение индивидуальных средств защиты. Наличие средств пожаротушения на местах. Ограждение опасных участков. Установка предупреждающих знаков и щитов.
7. Химический ожог	Применение индивидуальных средств защиты. Ограждение опасных участков.

Продолжение таблицы 11.3

1	2
8. Обморожение	Оборудование кабин машин и механизмов безопасными нагревательными приборами. Установка передвижных обогреваемых типовых вагон-домиков на уступах и отвалах. Обеспечение рабочих теплой одеждой.
9. Транспортные средства	Установка дорожных знаков и специальных щитов-указателей. Установка ограждающих валиков в забоях и на отвалах и специальных ограждающих (сигнальных) столбиков на автодорогах. Освещение автодорог в темное время суток. Оборудование транспортных средств световыми и звуковыми приборами сигнализации.
10. Машины и механизмы	Устройство ограждения подвижных механизмов, установка предупреждающих табличек и надписей.
11. Удушливые отравляющие вещества	Своевременное проветривание. Использование индивидуальных средств защиты. Ограждение опасных участков.

Устойчивые углы откосов рабочих и нерабочих бортов и уступов, а также ярусов внутренних отвалов, приняты в соответствии с рекомендациями заключения. В процессе отработки необходимо исследовать горнотехнические условия и уточнить рекомендации.

В качестве дополнительных мер по устойчивости бортов, уступов и ярусов отвалов проектом предусматривается исключить скопление дождевых и талых вод на поверхности бортов и внутренних отвалов путем обеспечения их стока к водосборникам и регулярной их откачки.

**11.3 Меры по предотвращению вредных производственных факторов**

Меры по предотвращению опасных производственных факторов представлены в табл. 11.4.

Таблица 11.4 – ВПФ и меры их предотвращения

ВПФ	Основные меры по предотвращению
1	2
1. Вредные газы	Применение индивидуальных средств защиты. Проветривание. Применение на автотранспортных средствах нейтрализаторов выхлопных газов.

Продолжение таблицы 11.4

1	2
2. Шум	Использование в машинах и механизмах шумопоглощающие материалы.
3. Вибрация	Установка мягких амортизирующих кресел на экскаваторах, буровых станках, автосамосвалах, бульдозерах.
4. Метеоусловия (давление, температура, влажность)	Кабины всех машин и механизмов оборудуются безопасными отопительными приборами. На участках и отвалах устанавливаются передвижные обогреваемые типовые домики.
5. Пыль	Полив забоев и автодорог. Орошение уступов и отвалов.
6. Недостаточная освещенность	Использование местного освещения. Предусматривается применение более мощных осветительных приборов.

Для сокращения выбросов в атмосферу вредных веществ и пыли предусматриваются следующие мероприятия:

- орошение поверхности взрывного блока перед взрывом в теплое время года;
- полив водой и пылесвязующими средствами технологических автодорог;
- применение взрывчатых веществ с кислородным балансом, близким к нулю.

Для орошения забоев, внутренних отвалов и других объектов проектом рекомендуется использовать машины УМП-1.

Шумовые характеристики всех видов машин и механизмов, применяемых на участке, должны соответствовать ГОС 12.1.003-83, ГОС 12.1.01-78.

В целях снижения шумовых и вибрационных нагрузок, действующих на обслуживающий персонал, должен быть качественно выполнен монтаж оборудования, а при эксплуатации должны соблюдаться технические условия эксплуатации согласно паспортов оборудования. Запрещается работа машин и механизмов с нарушенной центровкой и балансировкой.

### 11.4 Противопожарная защита

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 11 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Противопожарная защита на участке предусматривает установку средств огнетушения на машины и механизмы: песок, пенные огнетушители ОП-3 и ОП-5 – для тушения металлов, твердых и жидких веществ и материалов; порошковые ОП-6 и ОПС-10; ручные углекислотные огнетушители ОУ-2 для тушения частей механизмов, находящихся под напряжением.

Пожарные гидранты устанавливаются на кольцевых водопроводных линиях, диаметром не менее 100 мм. на расстоянии не более 150 м. между ними.

Напор в сети водопровода высокого давления превышает 10 м. Пожарными рукавами длиной 10 и 20 метров, а также пожарными стволами.

Противопожарная защита осуществляется по проекту, составленному на основе «Руководства по использованию комплекса технологических мероприятий для профилактики и тушения пожаров на разрезах», Челябинск, 1994г., НИИОГР.

По существующим в угольной промышленности правилам безопасного ведения горных работ, угольная пыль является взрывоопасной при содержании летучих веществ более 10%. Угли участка характеризуются выходом летучих веществ 38,4-39,6 %, следовательно, угольная пыль всех пластов является опасной с точки зрения возможного взрыва.

Согласно установленной категории на разрезе должно быть предусмотрено выполнение следующих обязательных мероприятий:

- систематический (один раз в месяц) визуальный контроль за потенциально пожароопасными участками силами технического надзора;
- устранение условий возникновения очагов самонагревания технологическими способами.

## 11.5 План ликвидации аварий

### Перечень аварий:

1. Аварии, произошедшие непосредственно на рабочем уступе:

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 11 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- разрушение узлов и деталей экскаваторов (с вместимостью ковша 5 м<sup>3</sup> и более, в том числе роторных) в пределах горного отвода, повлекшие к остановке работы по добыче полезного ископаемого на срок более суток;
- выгорание взрывчатых веществ при взрывных работах, повлекшие тяжёлые последствия.

2. Аварии, произошедшие на отвалах и рабочих бортах карьера:

- оползни и обрушения бортов карьера;
- падение с бортов и отвалов технологического транспорта и оборудования;
- эндогенные пожары;
- прорывы дамб, плотин, затопление разрезов.

3. Аварии, произошедшие в пределах горного отвода:

- столкновение подвижных составов на открытых работах в пределах горного отвода;
- остановка центральных водоотливов продолжительностью более часа;
- нарушение подачи электроэнергии, приведшие к остановке работ по добыче и транспортированию угля, продолжительностью более смены;
- превышение установленной нормы углекислого газа;
- внезапное разрушение технологических зданий и сооружений;

4. Аварии, характерные для объектов, связанных с работой со взрывчатыми материалами:

- взрывы и пожары на складах взрывчатых материалов и других местах их хранения, а также на транспортных средствах, перевозящих взрывчатые вещества.

План ликвидации аварий осуществляется по «Плану ликвидации аварий разреза» утвержденным главным инженером разреза. План состоит из оперативной и графической частей.

Оперативная часть включает в себя перечень:

- возможных аварий;
- мероприятия по спасению людей и ликвидации аварии;
- лиц, ответственных за выполнение мероприятия и исполнений;

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 11 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- местонахождение средств для спасения людей и ликвидации аварий;
- действий аварийно-спасательной части организации;
- списка и подписей лиц, убывших на ликвидацию аварии.

Меры по предотвращению аварий указаны в табл.11.5.

Таблица 11.5 – Меры по предотвращению аварий

Перечень аварий	Меры предотвращения аварий
1. Разрушение технических устройств: -рабочих уступов, площадок; -бортов разреза; -породных отвалов.	-Соответствие ГГУ и применяемому оборудованию (ПБ 48,50); -Обеспечение устойчивости (ПБ 59,60); -Выбор оптимальных параметров (ПБ 118).
2. Неконтролируемый взрыв: -утрата ВВ (хищение, разбрасывание); -взрыв баллонов; -взрыв компрессорных установок; -взрыв колеса автосамосвала.	-Организация охраняемых складов; -Своевременная утилизация; -Соответствие действующим требованиям (ПБ 209); -Контроль за техническим состоянием (ПБ 434,436).
3. Выброс опасных и вредных веществ: -при взрывных работах; -загазовывание помещений работающим автотранспортом.	-Снижение концентрации ядовитых продуктов взрыва (ПБ 547); -Нейтрализация выхлопных газов (ПБ 552).



## 12 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 12.1 Охрана и рациональное использование земельных ресурсов

Согласно почвенно-географическому районированию Кемеровской области, земельный участок экологических изысканий входит в группу: В.

Территория размещения объекта тесно связана с интенсивным использованием её в угледобывающей промышленности, что уже сейчас привело к частичной деградации и нарушению почвенного покрова данной территории, а на отдельных участках и к полному его уничтожению с образованием техногенных почв. В результате выполненных в рамках инженерно-экологических изысканий полевых работ, в почвенном покрове участка изысканий выявлено присутствие серых лесных среднемощных среднегумусных среднесуглинистых почв. Территория с нарушенным рельефом занята техногенными грунтами.

Почвы участка изысканий имеют реакцию среды почвенного раствора от кислой в нижних горизонтах до близкой к нейтральной; техногенные грунты характеризуются слабощелочной реакцией среды. Содержание гумуса в верхнем гумусовом горизонте исследованных почв варьирует от 5,7 до 6,4 %, в объединенных образцах из почвенного слоя 0-20 см от 5,9 до 7,0% органического вещества. В техногенных грунтах содержится от 1,3 до 4,00 %. Сумма поглощенных оснований и емкость поглощения принимают средние и высокие значения в почвах, низкие в техногенных грунтах; гидролитическая кислотность в почвах характеризуется и высокими и средними значениями, в техногенных грунтах – низкими. Обеспеченность почв/грунтов подвижным фосфором и калием варьирует от очень низкой до средней; нитратным азотом изменяется от низкой до средней; общего азота – от 0,06 до 0,49 %. По гранулометрическому составу исследованные серые лесные среднемощные среднегумусные относятся к среднесуглинистым разновидностям.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>ТурдалиевС.Ф.</i>			<i>Охрана окружающей среды</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Консульт.</i>		<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Н.контр.</i>		<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Зав.каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>						
						<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		

Мощность снятия ПСП на серой лесной среднемошной среднегумусной среднесуглинистой почве, составляет в среднем 25 см, нижний слой для снятия ППСП не соответствует п. 2.1.1. ГОС 17.5.3.06-85, предъявляемым к ППСП, по массовой доле гумуса, содержание в нижних горизонтах менее 1%.

Серые лесные среднемошные среднегумусные среднесуглинистые занимают весь участок изысканий и характеризуются выровненным участком, с небольшими понижениями в рельефе местности, что не окажет существенного влияния на технологию снятия плодородного и потенциально-плодородного слоя почвы.

Техногенный нарушенный грунт по структурному составу, является щебнем вскрышных пород. Основная фракция агрегатов, размером более 7мм, составляет от 46,1% до 59,96% объема. Количество мелкозема (частиц, размером менее 1мм) составляет от 20,1% до 29,15%, Реакция среды грунтового раствора от нейтральной до слабощелочной, величина рН<sub>сол</sub> составляет 7,0 – 8,0 ед. Грунт содержит от 1,3 до 4,0% органического вещества, за счет углистых частиц. Содержание общего азота низкое. Содержание подвижных питательных веществ для растений: подвижного фосфора – очень низкое, обменного калия – высокое, нитратного азота – низкое. Емкость поглощения грунта низкая. Грунт не засолен, плотный остаток солей составляет менее 0,1%. Соли представлены, в основном, хлоридами, гидрокарбонатами и сульфатами кальция, магния и натрия.

По физическим свойствам (щебень вскрышных пород с низким содержанием мелкозема), данный грунт относится к малопригодным для биологической рекультивации породам и может использоваться для закладки выработанного пространства, без изоляции. По агрохимическим свойствам, грунт не токсичен для растений, можно использовать под лесопосадки как верхний рекультивационный горизонт с нанесением потенциально плодородного слоя почв.

Лицензионные участки Новосергеевский Южный, Разрез Киселевский и Разрез Киселевский 2 ООО «Разрез Киселевский» расположены на территории муниципальных образований «Прокопьевский район» и «Киселевский городской округ».

С целью осуществления добычи угля открытым способом планируются следующие объекты:

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- карьерная выемка, в том числе:
  - остаточная карьерная выемка;
  - внутренний отвал;
- внешний отвал Западный;
- внешний отвал Восточный;
- склады ПСП и ППП;
- очистные сооружения;
- система водоотводящих канав, водосборников, трубопроводов;
- линии электропередачи (ВЛ 6 кВ);
- закрытый ж/б лоток для переноса русла реки Калзагай.

В границах проектирования основными землепользователями являются Киселевский городской округ, Прокопьевский муниципальный район, Департамент лесного комплекса Кемеровской области.

Общая площадь задействованных земель составит 1517,68 га.

Площадь земель, оформленных ООО «Разрез Киселевский» в пользование составляет 1779,11 га. Земельные используются на правах аренды и собственности.

Площадь по категориям занимаемых земель:

- 1716,54 га – земли населенных пунктов (Киселевский городской округ);
- 43,97 га – земли сельскохозяйственного назначения (Прокопьевский муниципальный район);
- 18,6 га – земли лесного фонда (Департамент лесного комплекса Кемеровской области).

#### Рекультивация нарушенных земель

С целью охраны земельных ресурсов намечается выполнение следующих мероприятий:

- испрашиваемые площади должны быть определены календарными планами отвалообразования, горных работ и чертежами по строительству очистных сооружений;
- по окончании отработки месторождения планируется восстановление земной поверхности (рекультивация).

Согласно ПБ 07-601-03 «Правила охраны недр» проектом предусматривается рекультивация земельных участков, нарушаемых в период

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

эксплуатации лицензионных участков Новосергеевский Южный, Разрез Киселевский и Разрез Киселевский 2.

Согласно требованиям ГОС 17.5.3.04-83 «Общие требования к рекультивации земель» предприятие обязано восстановить нарушенные земли.

Основными объектами рекультивации являются остаточная карьерная выемка и отвалы породы, которые на конец эксплуатации участка занимают основную площадь.

Площадь, подлежащая рекультивации, составит 1271,16 га.

К рекультивации не предусматривается площадь под закрытым ж/б лотком для переноса русла реки Калзагай.

Учитывая расположение участков нарушенных земель в границах города Прокопьевск, рекультивация остаточной карьерной выемки подлежит рекультивации путем засыпки до уровня дневной поверхности. Карьерная выемка будет засыпаться вскрышной породой с близлежащих участков открытых горных работ, отработка которых будет осуществляться в период завершения добычи угля на лицензионных участках Новосергеевский Южный, Разрез Киселевский и Разрез Киселевский 2 ООО «Разрез Киселевский».

В соответствии с требованиями ГОС 17.5.1.01-83 рекультивация нарушенных земель должна осуществляться в два последовательных этапа: технический и биологический.

В соответствии с положениями действующего ГОСа 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» принято лесохозяйственное направление рекультивации.

Площадь под проектируемыми объектами с ненарушенной поверхностью, с которой необходимо произвести селективное снятие ПСП, составит 112,4 га.

#### ***Технический этап рекультивации***

С территорий, подлежащих нарушению при развитии открытых горных работ, согласно требованиям ГОСа 17.4.3.02-85 «Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ» и «Основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы», производится селективное снятие плодородного слоя почвы (ПСП).

Намечается выполнение следующих видов земляных работ по вертикальной планировке поверхности:

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- селективное снятие ПСП;
- снятие ППП;
- выполаживание откосов отвалов и верхних уступов карьерной выемки в четвертичных отложениях до 20°;
- грубая и чистовая планировка поверхности;
- засыпка отрицательных форм рельефа;
- нанесение рекультивационного слоя.

При планировочных работах необходимо учитывать динамику осадочных явлений на отвале. Выделяются два периода осадки:

- первый – интенсивная осадка поверхности отвала непосредственно после его отсыпки. Уплотнение отвала на данном этапе происходит под действием собственного веса при естественной влажности грунтов. В течение 8-15 дней осадка имеет максимальную интенсивность. Затем интенсивность процесса уменьшается, и разница в величине осадки рядом расположенных точек стабилизируется. Через 1,5-3 месяца деформация поверхности почти прекращается;
- второй – осадка отвала вследствие переувлажнения грунтов в осенне-весеннее время. На поверхности появляются зоны трещиноватости, наблюдаются оползневые явления на откосах. Продолжительность второго периода – до 1,5 лет.

Мероприятия по рекультивации нарушенных земель начинают на Внешнем отвале Западный после завершения осадочных явлений. Следующими во времени объектом рекультивации являются Внешний отвал Восточный и Внутренний отвал. Территория, освобожденная от очистных сооружений, автодорог, объектов водоснабжения и электроснабжения, площадки под складами ПСП и ППП подлежат рекультивации после отработки запасов в лицензионных границах участков Новосергеевский Южный, Разрез Киселевский и Разрез Киселевский 2. Согласно календарного плана добычи и отвалообразования периоды проведения рекультивации нарушенных земель составят:

- внешний отвал Западный – 2025-2036 годы;
- внешний отвал Восточный – 2026-2036 годы;
- внутренний отвал – 2033 –2036 годы;
- склады ПСП и ПППСП, освобожденная от почв территория, - 2036год;

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- очистные сооружения – 2036 год;
- система трубопроводов и водосборников – 2036 год;
- линии электропередачи (ВЛ-6кВ) – 2036 годы;
- незадействованные земельные участки (под существующими автодорогами, ЛЭП, навалами грунта) – 2036 год;
- остаточная карьерная выемка - после засыпки вскрышными породами.

### ***Биологический этап рекультивации***

После проведения технического этапа намечается выполнение биологического этапа рекультивации в лесохозяйственном направлении.

Биологический этап рекультивации планируется осуществить на всех участках рекультивации, на которых предусмотрен технический этап рекультивации.

Период проведения биологического этапа рекультивации по лесохозяйственному направлению составляет 5 лет.

При лесохозяйственном направлении рекультивации необходимо проведение следующих операций:

#### **1 год**

- дискование;
- внесение минеральных удобрений;
- повторное дискование;
- прикатывание грунтов до посева;
- посев трав;
- прикатывание грунтов после посева;
- посадка древесных насаждений механизировано;

#### **2, 3, 4, 5 годы**

- трехкратное рыхление с прополкой.

При этой схеме на каждом гектаре предполагается разместить 4000 посадочных мест, из которых лиственницей будет занято по 848, сосной – 1416, рябиной - 283, а акацией желтой - 1453. При таком смешении достигается равномерное размещение кустарниковых видов и их долговременное функционирование в насаждении с учётом их биоэкологических особенностей.

Посадка предусматривается 3-летними сеянцами стандартного размера лиственницы сибирской, рябины, сосны обыкновенной, акации желтой.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Для посева многолетних трав применяется травосмесь бобовых и злаковых культур с нормой высева 25 кг/га: люцерны пестрогибридной (8 кг/га), овсяницы луговой, пырея бескорневищного по 6 кг/га и козлятника восточного 5 кг/га.

Одновременно с посевом трав вносятся минеральные удобрения.

Посадка сеянцев на горизонтальных поверхностях проводится механизировано с помощью универсальной лесопосадочной машина МЛУ-1, на откосах отвалов посадка осуществляется вручную под меч Колесова.

## 12.2 Охрана атмосферного воздуха

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе района согласно письму НГМО Кемеровского ЦГМС – филиала ФГБУ «Западно-Сибирский УГМС» от 25.10.2018 г. № 08-10/328-3067 представлены в 12.1.

Таблица 12.1 - Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосфере

Вещество	Используемый критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Фоновые концентрации, мг/м <sup>3</sup>	Степень загрязнения воздуха, доля ПДК
Азота диоксид	ПДК м/р	0,20	3	0,079	0,395
Серы диоксид	ПДК м/р	0,50	4	0,019	0,038
Углерода оксид	ПДК м/р	5,00	3	2,7	0,54
Взвешенные вещества (пыль)	ПДК м/р	0,50	3	0,263	0,526

Анализ существующего уровня загрязнения атмосферного воздуха показывает, что превышение предельно допустимых концентраций по основным загрязняющим веществам не наблюдается.

В соответствии с Федеральным Законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.1999 вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, устанавливается специальная территория с особым режимом использования – санитарно-защитная зона (СЗЗ), размер

которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами, а для предприятий I и II классов опасности – как до значений, установленных гигиеническими нормативами, так и до величин приемлемого риска для здоровья населения.

По своему функциональному назначению санитарно-защитная зона является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» размеры ориентировочных санитарно-защитных зон объектов разреза составляют:

- для участка открытых горных работ – 1000,0 м (раздел 7.1.3, 1 класс, п.4 – Угольные разрезы);
- для породного отвала – 500,0 м (раздел 7.1.3, 2 класс, п.6 – Шахтные терриконы без мероприятий по подавлению самовозгорания);
- для очистных сооружений – 100,0 м (раздел 7.1.13, п.5 – Очистные сооружения поверхностного стока открытого типа).

Граница санитарно-защитной зоны рассматриваемого предприятия построена как объединяющая и огибающая санитарно-защитные зоны проектируемых объектов, отстроенные в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03.

Критерием для определения размера санитарно-защитной зоны является не превышение на ее внешней границе и за ее пределами ПДК загрязняющих веществ и ПДУ физического воздействия на атмосферный воздух.

Достаточность ширины санитарно-защитной зоны должна быть подтверждена расчетами рассеивания загрязнения атмосферного воздуха и физических воздействий на атмосферный воздух (шум, вибрация, электромагнитные поля (ЭМП) и др.) по разработанным в установленном порядке методикам, с оценкой риска здоровью населения для промышленных объектов и производств I и II классов опасности.

Согласно Правилам установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 03.03.2018

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



№ 222, в границах санитарно-защитной зоны не допускается использования земельных участков в целях:

- размещения жилой застройки, объектов образовательного и медицинского назначения, спортивных сооружений открытого типа, организаций отдыха детей и их оздоровления, зон рекреационного назначения и для ведения дачного хозяйства и садоводства;
- размещения объектов для производства и хранения лекарственных средств, объектов пищевых отраслей промышленности, оптовых складов продовольственного сырья и пищевой продукции, комплексов водопроводных сооружений для подготовки и хранения питьевой воды, использования земельных участков в целях производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, предназначенной для дальнейшего использования в качестве пищевой продукции, если химическое, физическое и (или) биологическое воздействие объекта, в отношении которого установлена санитарно-защитная зона, приведет к нарушению качества и безопасности таких средств, сырья, воды и продукции в соответствии с установленными к ним требованиями.

Населенных пунктов на территории участка нет. Ближайшая жилая застройка г.Киселевска (мкр-он Красный камень) расположена к югу от проектируемого контура открытых горных работ на расстоянии - 1,63 км. Другие населенные пункты расположены на значительном расстоянии относительно контура проектируемых объектов: с. Черепаново – 2,44 км в восточном направлении, с. Старосергеевка – 2,68 км на северо-восток, пос. Трудармейский - 7,53 км на северо-запад.

На территории и в зоне влияния проектируемого объекта отсутствуют особо охраняемые природные территории (ООПТ) федерального, регионального и местного значения, а также места традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов российской Федерации отсутствуют.

Испрашиваемый земельный участок под проектируемые объекты расположен вне зон охраны объектов культурного наследия и вне защитных зон объектов культурного наследия.

По информации, предоставленной Управлением ветеринарии Кемеровской области (11-18И, Том 2, книга 2, Приложение Ш), на территории

					ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

земельного участка под проектируемые объекты и на прилегающей территории по 1000 м в каждую сторону на территории Прокопьевского муниципального района и Киселевского городского округа Кемеровской области отсутствуют скотомогильники (биометрические ямы); в деревне Октябрька (не жил., Киселевский городской округ) имеется сибирезвенное захоронение.

### 12.2.1 Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ

Суммарная проектная мощность по трем участкам «Новосергеевский Южный», «Разрез Киселевский» и «Разрез Киселевский 2» ООО «Разрез Киселевский» настоящим проектом принята – 2000 тыс. тонн угля в год. Срок службы карьера согласно календарного плана отработки месторождения составит – 17 лет.

Режим работы принят проектом согласно заданию на проектирование и в соответствии с «ТК РФ, Раздел IV, Глава 15», а также в соответствии с коллективным договором между ООО «Разрез Киселевский» и Кемеровской территориальной организацией Российского независимого профсоюза работников угольной промышленности на 2021 год, следующим:

- на добычных, вскрышных и буровых работах – круглогодовой, 353 рабочих дня в году, 2 смены в сутки продолжительностью 12 часов;
- взрывные работы предусматривается производить в светлое время суток;
- горнопланировочные работы – в режиме работы разреза, 353 рабочих дней по 2 смены в сутки продолжительностью 12 часов;
- на рекультивацию нарушенных земель (снятие / нанесение ПСП (ППСП), биологический этап) – сезонное, 180 дней в году, 1 смена;
- вспомогательных служб – 260 дней, 1 смена продолжительностью 8 часов.

Характеристики источников загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА), постоянно действующие при разработке Киселевского каменноугольного месторождения, представлены ниже.

#### Участок открытых горных работ (карьерная выемка)

Добыча полезного ископаемого ведется с помощью экскаваторов с вместимостью ковша 2,0-5,0 м<sup>3</sup>: Hitachi ZX 600, Volvo EC480, Hyundai R480, Hyundai R500 (520), Hitachi ZX 850, Hitachi ZX 870, Volvo EC750. Вскрышные

					ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

работы выполняются теми же экскаваторами, а также экскаваторами Hitachi EX-1200, Komatsu PC-1250, Liebherr R984C(R9100), ЭКГ-8И, ЭКГ-10И, Hitachi ZX 3600, а также экскаваторами типа «драглайн» с вместимостью ковша 10,0-13,0 м<sup>3</sup> (ЭШ 10/70, ЭШ 13/50).

Подготовка коренных пород и угля к выемке производится с применением буровзрывных работ. Бурение скважин в коренных породах осуществляется буровыми станками: Atlas Copco DML1200 (Atlas Copco PV 271, Atlas Copco T4BH).

На вспомогательных работах по зачистке забоев и площадок под бурение предусматривается использовать бульдозеры Komatsu D275A, -5, Komatsu WD-600, CAT-D8R, Cat-834(H), Liebherr PR 764.

Дорожно-строительные работы предусматривается выполнять автогрейдерами ДЗ-98, Komatsu GD825 A, John Deere 872G и дорожный катком С АТ CS76.

При работе экскаваторов, бульдозеров, буровых станков в атмосферный воздух выделяется пыль, а также происходят выбросы загрязняющих веществ при работе двигателей внутреннего сгорания.

#### **Отвалы вскрышных пород**

При отработке Киселевского каменноугольного месторождения складирование вскрышных пород предусматривается на два внешних и один внутренний бульдозерные отвалы. Отвал Западный располагается западнее, отвал Восточный - восточнее лицензионных границ участка отработки. Внутренний отвал располагается в южной части карьерной выемки.

Приём вскрышных пород на отвалах производится гусеничными бульдозерами Dressta TD-25, CAT-D9R и CAT D10R (Т).

При разгрузке самосвалов на отвале, формировании отвала бульдозерами, а также сдувании частиц с пылящей поверхности в атмосферный воздух выделяется породная пыль. При работе дизельных двигателей карьерной техники происходят выбросы загрязняющих веществ от сгорания топлива.

#### **Транспортирование горной массы**

Транспортирование полезного ископаемого будет проводиться посредством автосамосвалов БелАЗ-7555В, грузоподъемностью 55 т.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Транспортирование вскрышных пород из забоя на отвалы предусматривается осуществлять автосамосвалами БелАЗ-7555В, БелАЗ-75131 и БелАЗ-75170, грузоподъемностью 55, 130 и 160 тонн соответственно.

При транспортировании горной массы в атмосферный воздух выделяется пыль при движении автомобилей по дорогам, при сдувании с поверхности транспортируемого материала, а также выбросы загрязняющих веществ при работе двигателей внутреннего сгорания автомобилей.

### **Взрывные работы**

Взрывные работы относятся к источникам периодического действия. В результате взрыва происходит залповый выброс вредных веществ и образуется пылегазовое облако. После взрыва происходит остаточное газовыделение из взорванной горной массы. Воздействие на атмосферу при массовом взрыве носит кратковременный характер. Продолжительность взрыва достигает 5 секунд. Рассеивание загрязняющих веществ, образованных в результате взрыва, длится не более 20 мин.

### **Вспомогательная техника**

Для пылеподавления на технологических дорогах принята поливооросительная машина на базе БелАЗ-7648. Для посыпки щебнем автомобильных дорог в зимний период также возможно применение щебнеразбрасывателя на базе автомобиля БелАЗ-7547

Доставка трудящихся от населенных пунктов до АБК, а также с АБК на рабочие места производится автобусами НефАЗ-4208.

Для заправки горного оборудования на рабочем месте (в забое и отвалах) предусматривается использовать топливозаправщик КамАЗ-46522 (КамАЗ-55228, НеФАЗ-563315). Для эвакуации неисправной техники используются тягачи-буксировщики БелАЗ-7455В, БелАЗ-74131 и БелАЗ-7430.

Снятие и установка колес на автосамосвалах ведется колесосъемником марки Cary-Lift 204 Tire.

Выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от данного вида техники происходит при сгорании топлива в дизельных двигателях.

### **Загрязняющие вещества**

Пыль, выделяющаяся при разработке, транспортировке и переработке горных пород (вскрышные породы, уголь), классифицирована как:

					ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Пыль неорганическая содержанием диоксида кремния 20-70% (2908);
- Пыль каменного угля (3749).

При работе двигателей внутреннего сгорания работающей техники в атмосферный воздух выделяются: азота диоксид (0301), азота оксид (0304), углерод (0328), сера диоксид (0330), углерод оксид (0337), керосин (2732).

При заправке техники выделяются углеводороды предельные C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>: (2754) и сероводород (0333).

При проведении взрывных работ в атмосферный воздух происходит выброс пыли неорганической с содержанием SiO<sub>2</sub> 70-20 % (код 2908), оксида (код 0304) и диоксида азота (код 0301), сернистого ангидрида (код 0330) и оксида углерода (код 0337).

При ведении открытых горных работ все источников загрязнения атмосферы являются неорганизованными.

Расчеты выбросов загрязняющих веществ проведены по методикам, представленным в «Перечне методик, используемых в 2018 г. для расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», утвержденным АО «НИИ Атмосфера».

В качестве расчетного принят 3 год отработки месторождения (2021 календарный год), характеризующийся работой предприятия при проектной мощности и наибольшим объемом перемещаемой горной массы за весь период отработки.

Перечень и суммарный выброс загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу представлен в таблице 12.2.

Таблица 12.2 – Перечень загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ПДКм.р, мг/м <sup>3</sup>	ПДКс.с., мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Выброс вещества, г/с	Суммарный выброс вещества, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
0301	Азота диоксид	0,2	0,04		3	225,2145	698,0506
0304	Азот (II) оксид	0,4	0,06		3	36,5971	121,5876
0328	Углерод	0,15	0,05		3	1,3472	33,9762
0330	Сера диоксид	0,5	0,05		3	1,6717	38,4229
0333	Дигидросульфид	0,008			2	0,0001	0,0005
0337	Углерода оксид	5	3		4	190,1589	1 253,9450
2732	Керосин			1,2		6,0649	148,0927
2754	Алканы C12-C19 (в	1			4	0,0391	0,1767

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ПДКм.р, мг/м <sup>3</sup>	ПДКс.с., мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Выброс вещества, г/с	Суммарный выброс вещества, т/год
	пересчете на С)						
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния 70-20% (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и другие)	0,3	0,1		3	488,1959	1 020,2235
3749	Пыль каменного угля	0,3	0,1		3	0,3846	2,8075
	<b>В С Е Г О :</b>					949,6741	3 317,2833

Нормативы ПДК и классы опасности вредных веществ представлены в соответствии с перечнем предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочных безопасных уровней воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, установленными согласно ГН 2.1.6.3492-17, ГН 2.1.6.2309-07.

С целью уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при добыче угля открытым способом на разрезе предусмотрен ряд природоохранных мероприятий. Перечень мероприятий по пылеподавлению и их характеристики приведены в таблице 12.3.

Таблица 12.3 – Перечень мероприятий по пылеподавлению и их характеристики

Источники выделения	Наименование мероприятий	Оборудование и средства пылеподавления	Эффективность, %
Буровой станок	Сухое пылеулавливание	Фильтры тонкой очистки	0,96
Экскавация	Увлажнение горной массы	Поливомоечная машина	0,85
Пылящие поверхности отвалов	Полив отвалов в теплый период года (гидрообеспыливание)	Поливомоечная машина	0,85
Автомобильные дороги	Полив дорог в теплый период года водой	Поливомоечная машина	0,90
Массовый взрыв	Гидрозабойка скважин (газоподавление оксидов азота)	Равномерное заполнение скважин	0,50
	Гидрозабойка скважин (пылеподавление)		0,6

Применение природоохранных мероприятий позволит значительно снизить выбросы загрязняющих веществ в целом по предприятию.

***Мероприятия по регулированию выбросов загрязняющих веществ при неблагоприятных метеорологических условиях***

Повторяемость дней со штилем по району в среднем за год составляет 18%. При этих ситуациях рассеивающая способность атмосферы резко снижается, и приземные концентрации загрязняющих веществ возрастают, возникает необходимость ввода режимов работы при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ).

Мероприятия по регулированию выбросов в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) разрабатываются предприятием, имеющим источники выбросов вредных веществ в атмосферу. При этом объем выполнения этих мероприятий и необходимость введения в производство режимов снижения производительности предприятия определяется соответствующими органами в зависимости от существующего уровня загрязнения атмосферы в районе.

Согласно РД 52.04.52-85 «Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях» выделяют три режима работы предприятий в период НМУ».

При *первом режиме* работы мероприятия, регулирующие выбросы, носят организационно-технический характер, быстро осуществимы, не приводят к снижению производительности предприятия, но должны обеспечить сокращение концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы примерно на 15-20 %. Для предприятия это могут быть следующие мероприятия:

- запретить работу оборудования на форсированном режиме;
- ограничить погрузочно-разгрузочные работы;
- обеспечить инструментальный контроль выбросов вредных веществ в атмосферу непосредственно на источниках и на границе санитарно-защитной зоны.

При *втором режиме* работы предприятия мероприятия должны обеспечить сокращение концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на 20-40 %. Они включают в себя все мероприятия, разработанные для первого режима, а также мероприятия, влияющие на технологические

					ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

процессы и сопровождающиеся незначительным снижением производительности предприятия.

При разработке мероприятий по сокращению выбросов при втором режиме целесообразно учитывать следующие мероприятия общего характера:

- снижение объемов погрузочно-разгрузочных работ;
- в случае если сроки начала планово-предупредительных работ по ремонту оборудования и наступления НМУ достаточно близки, следует проводить остановку оборудования;
- сокращение работ по формированию породных отвалов.

При *третьем режиме* работы мероприятия должны обеспечить сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на 40-60 %, а в некоторых особо опасных условиях предприятиям следует полностью прекратить выбросы. Мероприятия третьего режима включают в себя все мероприятия, разработанные для первого и второго режимов, а также мероприятия, осуществление которых позволяет снизить выбросы загрязняющих веществ за счет временного сокращения производительности предприятия.

При разработке мероприятий по сокращению выбросов при третьем режиме целесообразно учитывать следующие мероприятия:

- снизить нагрузку или остановить производство;
- запрещение производства погрузочно-разгрузочных работ;
- исключение проведения взрывных работ.

Оперативное прогнозирование высоких уровней загрязнения воздуха осуществляют прогностические подразделения Росгидромета. Мероприятия по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в периоды НМУ разрабатывают предприятия, расположенные в населенных пунктах, где территориальными органами Росгидромета проводится или планируется проведение прогнозирования НМУ.

### ***Акустическое воздействие объекта на атмосферный воздух***

Шумом называют различные звуки, представляющие сочетание множества тонов, частота, форма, интенсивность и продолжительность которых постоянно меняются. Интенсивностью или силой звука называют плотность потока энергии звуковой волны.

					ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



При разработке планировочных и технологических решений предусматривается проводить расчёт ожидаемого акустического загрязнения окружающего пространства и при необходимости проектировать мероприятия по снижению уровня шума на рабочих местах промышленного предприятия и на территории жилой застройки, согласно требованию СП 51.13330.2011. Свод правил. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003.

Пределно-допустимые уровни звукового давления и шума для основных видов трудовой деятельности и рабочих мест, а также на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях нормируются санитарными нормативами «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (СН 2.2.4/2.1.8.562-96).

Нормативные уровни звукового давления приведены в таблице 12.4.

Таблица 12.4 - Допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот, эквивалентные и максимальные уровни звука по СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

Время	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука L(A) и эквивалентные уровни звука L(A <sub>экв</sub> ), дБА	Максимальные уровни звука, L(A <sub>макс</sub> ), дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
<i>Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов</i>											
дневное время суток 7.00-23.00	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
вечернее время суток 23.00-7.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
<i>Выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятия</i>											
рабочее время	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80	95

Специфика рассматриваемого предприятия (открытые горные работы) заключается в разработке и перемещении больших объемов горной массы. Это определяет применение достаточно мощного горнотранспортного оборудования, дающего значительную акустическую нагрузку на окружающее пространство.

Основное акустическое загрязнение при разработке месторождения открытым способом происходит при работе экскаваторов, буровых станков и бульдозеров. Транспортирование горной массы производится автосамосвалами

по технологическим автодорогам, связывающим горные выработки с отвалом и перегрузочным пунктом, что определяет значительный уровень шума транспортных коммуникаций.

Карьерная и вспомогательная техника стилизованы как точечные источники шума, транспортные потоки – как площадные.

Для расчета октавного уровня звукового давления принят вариант одновременной работы всего шумоизлучающего оборудования. Перечень и расстановка источников шума на территории предприятия приняты согласно технологической части проекта.

### 12.3 Охрана водных ресурсов

Гидрографическая сеть прилегающей территории ООО «Разрез Киселевский» представлена р. Чикманачиха и р. Калзагай.

**Река Чикманачиха (Чикмоначиха)** – правобережный приток р. Прямой Ускат и впадает в нее на расстоянии 30,0 км от устья. Длина водного объекта – 6,6 км. Площадь водосбора – 15,9 км<sup>2</sup>. Присвоенный территориальным органом Росводресурсов код природного поверхностного водного объекта – КАР/ОБЬ/2677/546/43/30.

**Река Калзагай (Калзыгай)** – правобережный приток р. Прямой Ускат и впадает в нее на расстоянии 18 км от устья. Длина водного объекта – 15,8 км. Площадь водосбора – 26,5 км<sup>2</sup>. Присвоенный территориальным органом Росводресурсов код природного поверхностного водного объекта – КАР/ОБЬ/2677/546/43/18.

В рамках проведения изысканий на участке проведены отборы проб воды из р. Калзагай и р. Чикманачиха. Анализ качества проб воды выполнен в аккредитованной лаборатории ООО «Сибирь-Эксперт» (аттестат аккредитации № RA.RU.21ЭН83 от 18.04.2016 г.)

Для оценки степени загрязненности поверхностных вод использованы ПДК:

– по химическому составу определяются в соответствии с Приказом Минсельхоза России от 13 декабря 2016 г. N 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»;

					ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– по микробиологическим показателям и органолептические свойства  
– СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод.

Условная фоновая концентрация взвешенных веществ в реке Калзагай рассчитана по данным наблюдений в створе, расположенном 9,2 км выше устья:

– взвешенные вещества (р. Калзагай) 13,2 мг/дм<sup>3</sup>.

Река Чикманачиха протекает по урбанизированной территории, исток реки нарушен, бассейн реки подработан угольными предприятиями. В связи с этим наблюдения проводились на реке-аналоге Тугай находящейся с рекой Чикманачиха в одних гидрогеологических условиях. Фоновые концентрации загрязняющих веществ, рассчитанные по данным наблюдений в истоке р. Тугай:

– - взвешенные вещества (р. Тугай) 4,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Согласно п 4 ст. 65 Водного кодекса Российской Федерации, ширина водоохранной зоны рек или ручьев устанавливается от их истока для рек или ручьев протяженностью:

- 1) до десяти километров – в размере пятидесяти метров;
- 2) от десяти до пятидесяти километров – в размере ста метров;
- 3) от пятидесяти километров и более – в размере двухсот метров.

Ширина водоохранной зоны реки Чикманачиха составляет 50 м, реки Калзагай – 100 м. Ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в зависимости от уклона берега водного объекта и составляет тридцать метров для обратного или нулевого уклона, сорок метров для уклона до трех градусов и пятьдесят метров для уклона три и более градуса.

Проектируемый участок попадает в водоохранную зону р. Калзагай.

В соответствии с п. 16 ст. 65 Водного кодекса РФ в границах водоохранных зон допускаются проектирование, размещение, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды.

Выпуски сточных вод в реку Калзагай имеют следующие субъекты:

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

– Общество с ограниченной ответственностью «Разрез Киселевский», вид водопользования – выпуск сточных вод, расстояние от устья (км) – 10,0 км;

– Акционерное общество «Разрез Октябрьский», вид водопользования – выпуск сточных вод, расстояние от устья (км) – 9,0 км.

Выпуски сточных вод в реку Чикманачиха имеют следующие субъекты:

– Общество с ограниченной ответственностью «Разрез Киселевский», вид водопользования – выпуск сточных вод, расстояние от устья (км) – 6,0 км.

Сведения о поверхностных и подземных водозаборах, расположенных на указанных водных объектах в статистических отчетах и в ГВР отсутствуют.

В соответствии с письмом Отдела архитектуры и градостроительства Администрации Киселевского городского округа от 09.11.2018 г. № 820, на территории инженерных изысканий, выполняемых к проектной документации «Технический проект разработки Киселевского каменноугольного месторождения. Отработка запасов участков недр Разрез Киселевский, Разрез Киселевский-2 и Новосергеевский Южный» отсутствуют подземные и поверхностные источники водоснабжения и зоны санитарной охраны.

Централизованные и местные источники водоснабжения участка горных работ отсутствуют. Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является привозная бутилированная вода. Вода на питьевые нужды поставляется в закрытых сосудах емкостью 19 литров. Размещение бутылей предусматривается в кабинах рабочих машин. Расход питьевой воды в год 153,91 м<sup>3</sup>/год.

Источником производственного водоснабжения являются условно чистые воды, прошедшие очистку в очистных сооружениях.

Хозяйственно-бытовое обслуживание работников предусматривается в существующем здании АБК.

Технологическое водоснабжение разреза осуществляется водой из очистных сооружений и составляет:

- расход на полив дорог 150 тыс. м<sup>3</sup>/год;
- орошение зон экскавации при экскаваторных работах 128,5 тыс. м<sup>3</sup>/год;
- орошение при взрывных работах 1 155 м<sup>3</sup>/год;
- гидрообеспыливание поверхности отвалов 883 тыс. м<sup>3</sup>/год.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Дополнительно на технологические нужды будет использовано 154,03 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Общий расход воды на технологические нужды составит 1 316,560 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Использование очищенных сточных вод из очистных сооружений позволит исключить забор воды из водных объектов для этих целей и уменьшить сброс сточных вод в поверхностные водоемы.

Централизованные сети хозяйственно-бытовой канализации на участке открытых горных работ отсутствуют. ТЭО предусмотрена установка туалетов надворных с непроницаемыми выгребями на участке открытых горных работ. Вывоз ЖБО предусмотрен по договору оказания услуг. На участке открытых горных работ сети бытовой канализации не предусматриваются. Настоящим ТЭО предусматривается установка надворных туалетов на расстоянии не более 100 м от рабочих мест.

Годовой объем жидких бытовых отходов составит 436 м<sup>3</sup>/год.

Осушение основного поля разреза производится методом открытого водоотлива. Для организации отвода воды, поступающей в карьерную выработку, предусматривается устройство зумпфов-водосборников. Поверхностные и карьерные сточные воды собираются в карьерных водосборниках и, при помощи насосных установок, перекачиваются на проектируемые очистные сооружения поверхностных сточных вод. После очистки вода частично забирается на технологические нужды и частично сбрасывается в р. Калзагай (Калзыгай).

Прогнозный подземный водоприток принят 231,2 м<sup>3</sup>/ч. Расчет количества дождевых и талых вод произведен по «Рекомендациям по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты».

Для защиты карьера от незагрязненных поверхностных сточных вод, поступающих с нагорной территории, предусматриваются водоотводные канавы чистой воды.

Вместимость водосборников принимается из условия накопления максимального суточного притока сточных вод, а вместимость карьерных

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

водосборников— на четырехчасовой подземный водоприток и максимальный суточный приток поверхностных сточных вод.

Максимальный расчетный приток сточных вод от осушения поля карьера, поступающих на очистные сооружения 1 883 тыс. м<sup>3</sup>/год, 2700 м<sup>3</sup>/час. По мере накопления сточных вод в водосборниках, производится их откачка насосными установками по стальным трубопроводам на очистные сооружения карьерных и поверхностных сточных вод. Стальные трубопроводы прокладываются по поверхности на низких опорах в тепловой изоляции. Трубопроводы оборудуются отключающей стальной незамерзающей арматурой, вантузами и автоматическими выпусками воды. При пересечении трубопровода с автомобильными дорогами и железнодорожными путями предусмотрена подземная прокладка труб в футлярах. Сточные воды, формируемые на территории обрабатываемого участка, загрязнены техногенными примесями и перед сбросом в поверхностные водотоки подлежат обязательной очистке. Отведение сточных вод предусматривается на проектируемые очистные сооружения карьерных и ливневых вод.

Количество сточных вод, поступающих на очистные сооружения, составит 1 883 тыс. м<sup>3</sup>/год. После очистки, очищенная вода сбрасывается в р. Калзагай (Калзыгай). Потери на испарение 2130,4 м<sup>3</sup>/год.

На технологические нужды используется 1 316,56 тыс. м<sup>3</sup>/год очищенных карьерных, дождевых и талых вод. Итоговый сброс в реку, с учетом расходов на технологические нужды и испарение с поверхности очистных сооружений, составит 564,315 м<sup>3</sup>/год.

Настоящей проектной документацией предусматривается отведение сточных вод на проектируемые очистные сооружения карьерных и ливневых вод. Количество сточных вод, поступающих на очистные сооружения, составит 1 883 тыс. м<sup>3</sup>/год. Мощность очистных сооружений составит 4 500 м<sup>3</sup>/ч.

Состав очистных сооружений (одной технологической линии из двух):

- отстойник (длина по верху 174 м, ширина 54 м, глубина 6,0 м, заложение откосов 1:3);
- пруд осветленной воды (длина по верху 32 м, ширина 54 м, глубина 6,0 м, заложение откосов 1:3);

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- фильтрующий массив (длина 60 м, ширина 54 м, высота 6,0 м, заложение откосов 1:2);
- пруд чистой воды (длина по верху 32 м, ширина 54 м, глубина 6,0 м, заложение откосов 1:3);
- боновые фильтры;
- сбросной трубопровод;
- выпуск в р. Калзагай (Калзыгай).

Согласно СП 58.13330.2012, проектируемое гидротехническое сооружение (ограждающие, разделительные и фильтрующие дамбы) относится к IV классу гидротехнических сооружений.

На технологические нужды используется 1 316,55 тыс. м<sup>3</sup>/год очищенных карьерных, дождевых и талых вод. Потери на испарение 2130,4 м<sup>3</sup>/год. Итоговый сброс в р. Калзагай (Калзыгай), с учетом расходов на технологические нужды и испарение с поверхности очистных сооружения, составит 564,315 м<sup>3</sup>/год.

Степень очистки сточных вод для сброса в р. Калзагай (Калзыгай) определяется требованиями к качеству воды водоемов второй рыбохозяйственной категории. Допустимые концентрации загрязняющих веществ в очищенных сточных водах приняты по наименьшим значениям, исходя из справки о фоновых концентрациях, «Нормативов допустимого воздействия на водные объекты бассейна р. Обь в пределах водохозяйственных участков» (утверждены Федеральным агентством водных ресурсов 27.11.2014 г.), с учетом требований Приказа Министерства сельского хозяйства РФ от 13.12.2016 г. № 552; по микробиологическим показателям и органолептическим свойствам – по СанПиН 2.1.5.980-00

Основным видом возможного негативного воздействия на поверхностный водный объект является его загрязнение.

Естественное состояние поверхностного водотока нарушается вследствие сброса сточных вод. Как правило, изменения характеристик водного объекта возможны как количественные (режима расходов), так и качественные (химического состава и свойств воды).

Для предотвращения и снижения возможного негативного воздействия на поверхностный водный объект должны быть запроектированы

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

мероприятия, направленные на их охрану, в частности, очистку и обеззараживание сточных вод.

Охрана поверхностных вод организуется в целях защиты здоровья населения, обеспечения благоприятных условий водопользования и экологического благополучия водных объектов. Поддержание водных ресурсов в состоянии, соответствующем экологическим требованиям, обеспечивается установлением и соблюдением предельно допустимых воздействий на водные объекты.

Водоохранная зона для рек создается как составная часть природоохранных мер, а также мероприятий по улучшению гидрологического режима, благоустройству рек и прибрежных территорий.

В соответствии с п. 16 ст. 65 Водного кодекса РФ, в границах водоохраных зон допускаются проектирование, размещение, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов, при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод, в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды.

В границах водоохраных зон запрещается:

- размещение мест захоронения отходов производства и потребления;
- движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие.

Проектом предусмотрены решения, мероприятия, нацеленные на минимизацию негативных воздействий на водные объекты.

Для предотвращения и снижения возможного негативного воздействия на поверхностные водные объекты и подземные воды в период эксплуатации объекта должны быть запроектированы следующие мероприятия, направленные на охрану и рациональное использование природных ресурсов, требующие контроля их экологической эффективности:

- сбор и очистка сточных вод;
- перед сбросом в поверхностные водные объекты, сточные воды подлежат обязательной очистке;
- рациональное использование воды: использование очищенной воды

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



на производственные нужды (приводит к снижению объема сбрасываемых сточных вод в природный водный объект);

- ведение учета объема сброса сточных вод, их качества;
- содержание в исправном состоянии очистных сооружений;
- ведение регулярных наблюдений за состоянием поверхностного водного объекта (его морфометрическими особенностями), количественными и качественными показателями состояния, а также за режимом использования водоохраных зон;
- перенос русла реки Калзагай (Калзыгай) в железобетонные лотки;
- для предупреждения засорения водных объектов осуществление мероприятий, которые исключают попадание в них отходов и других предметов, отрицательно воздействующих на качество вод и условия обитания гидробионтов;
- стоянка, места для мойки и технического обслуживания техники должны располагаться за пределами водоохраных зон рек;
- поэтапная рекультивация нарушенных земель;
- организация и проведение мониторинга подземных вод.

Для организации сбора и отведения сточных вод на участке предусматривается устройство водоотводных канав и водосборников, оборудованных в необходимых местах. Использование этих вод на технологические нужды и сброс в поверхностные водные объекты осуществляется только после прохождения очистных сооружений, снижающих загрязнение стоков до нормативов для рыбохозяйственных водных объектов.

В случае равномерного поступления сточных вод (без залповых сбросов), эффективной очистки сточных вод, а также и их обеззараживания, значительного негативного воздействия на водный объект оказываться не будет.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 12 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

### 13 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ

Участки недр по лицензиям КЕМ 14778 ТЭ, КЕМ 01466 ТЭ и КЕМ 01902 ТЭ Киселевского каменноугольных месторождений расположены на северо-западе Прокопьевско-Киселевского геолого-экономического района Кузбасса. По административному делению участки недр расположены на территории муниципальных образований «Прокопьевский район» и «Киселевский городской округ» Кемеровской области. Участки недр находятся в непосредственной близости друг от друга и имеют общую границу.

Населённых пунктов на территории участков нет. Жилая застройка города Киселевск находится в 6 км к юго-востоку от участков.

Вдоль северо-восточной границы участков проходит ветка железнодорожной магистрали Артышта-Подобас.

Район освоен угледобывающей промышленностью. В радиусе 6 км от границ участков расположены действующие угледобывающие предприятия: ОАО «Поляна» (участок Поле шахты Краснокаменная, лицензия КЕМ 13998 ТЭ); ОАО «Луговое» (участок Поле шахты Дальние горы, лицензия КЕМ 13935 ТЭ); ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» (Новосергеевское месторождение, лицензия КЕМ 11670 ТЭ); ООО «Шахтоуправление Карагайлинское» (участок Поле шахты Карагайлинская, лицензия КЕМ 13458 ТЭ).

Проектируемыми объектами являются:

- карьерная выемка;
- внешний Западный отвал;
- внешний Восточный отвал;
- внутренний отвал;

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 13 ПЗ</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Турдалиев С.Ф.				<i>Генеральный план и технологический комплекс на поверхности</i>	Лит.	Лист	Листов
Руковод.	Аксенов Г.И.							
Консульт.	Аксенов Г.И.							
Н.контр.	Аксенов Г.И.							
Зав.каф.	Шахманов В.Н.							
						<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		

- склад ППП (2 шт.);
- склад ПСП;
- технологические автодороги;
- очистные сооружения карьерных вод и ливневых стоков;
- объекты электроснабжения и водоотведения.

Категории занимаемых земельных участков: земли промышленности и земли иного специального назначения, земли сельскохозяйственного назначения, земли лесного фонда.

В границы проектирования присутствуют земли, на которых земельные участки не сформированы.

Планировочное размещение проектируемых объектов участков недр участков недр Разрез Киселевский, Разрез Киселевский 2 и Новосергеевский Южный выполнено с учетом технологических процессов, господствующего направления ветра, а также с учетом наименьшей протяженности инженерно-транспортных коммуникаций, и не противоречит нормативам, приведено в соответствии с требованиями местных органов самоуправления, региональных норм, местоположения «красных» линий и других сервитутов, а также с учетом расположения на участке и смежных территориях объектов строительства и инженерных коммуникаций.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 13 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## 14. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### Тема: «Обосновать технологию отработки угольных пластов в зонах геологических нарушений»

Притырганская полоса угленосных отложений шириной до 1,5-2 км характеризуется наиболее сложным геологическим строением в районе. Поле разреза в этой полосе ограничено на западе Тырганским надвигом, на востоке Нулевой синклиналию.

Породы и угли в зоне дробления смятия характеризуются нарушенной текстурой, многочисленными трещинами со следами скольжения, снижением прочностных свойств. В лежащем боку разрыва и сопровождающей его нарушенной зоны установлено множество различных по форме и амплитуде мелких и средних нарушений, проявления которых уменьшается при удалении от надвига. Данные факторы негативно сказываются на качестве добываемого угля, главным образом выражается это в разубоживании угля породой и неполноте извлечения запасов.

В данной работе рассматривается вопрос выбора добычного оборудования в сложных геологических условиях, обеспечивающего рациональную выемку запасов при минимизации засорения породой. Работа предполагает сравнение показателей ведения добычных работ мехлопатай ЭКГ-10 и обратной гидравлической лопатой Volvo EC460.

#### 14.1. Анализ параметров выбранного добычного оборудования

Применение прямой мехлопаты типа ЭКГ-10 при селективной разработке крутых пластов угля имеет ряд существенных недостатков:

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<b>Специальная часть</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработал</i>	Турдалиев С.Ф.							
<i>Руковод.</i>	Аксенов Г.И.							
<i>Консульт.</i>	Аксенов Г.И.							
<i>Н.Контроль</i>	Аксенов Г.И.							
<i>Зав. каф.</i>	Шахманов В.Н.							
						<b>КузГТУ, ТКМГР ГОс-171.2</b>		

- невозможность работы на уклонах более 2°;
- значительная степень разубоживания угля;
- потери угля в кровли пласта при ее зачистки от вскрышных пород;
- потери в почве пласта для предотвращения засорения угля вмещающими породами;
- потери в треугольниках в почве пласта у борта уступа, образуемых из-за непрочерпывания угля;
- значительные объемы бульдозерных работ (зачистка кровли и почвы пласта, содержание автодороги и подъезда);
- низкая скорость передвижения экскаватора при перегонах;
- необходимость строительства ЛЭП.

### Технические характеристики ЭКГ-10

Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	10
Радиус черпания наибольший, м	18,4
Высота черпания наибольшая, м	13,5
Радиус выгрузки наибольший, м	16,3
Высота выгрузки наибольшая, м	8,6
Радиус черпания на уровне стояния, м	12,6
Радиус хвостовой части, м	8,6
Длина гусеничного хода, м	10,2
Ширина гусеничного хода, м	8,2/9,0
Усилие на блоке ковша, тс	125
Среднее удельное давление на грунт при передвижении, кг/см <sup>2</sup>	2,5/2,0
Скорость передвижения, км/ч	1,0
Мощность сетевого двигателя, кВт	1250
Расчетная продолжительность цикла, с	26
Масса рабочая, т	395

Гидравлические обратные лопаты в целом имеют ряд технологических преимуществ по сравнению с прямыми механическими и главным образом при использовании их в угленасыщенной зоне разреза.

В частности особая конструкция рабочего оборудования (стрелы, рукояти) обратных лопат позволяет им работать как с нижним, так и с верхним черпанием, а

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

также осуществлять погрузку горной массы в транспортные средства на уровне, ниже и выше уровня стояния экскаватора, что создаёт условия для принципиального разделения грузопотоков при селективной технологии добычи.

Наличие дополнительной степени свободы рабочего оборудования у обратной лопаты обеспечивает поворот ковша, что даёт возможность производить черпание с малым радиусом «выкрутки», а также осуществлять копание и разгрузку на значительной высоте (до 10÷15 м) от уровня установки экскаватора.

Гидропривод рабочего оборудования (по сравнению с канатным приводом мехлопат) при меньшей массе обратных лопат развивает в 1,5÷2 раза большие усилия копания, которые в полной мере реализуются на любой высоте внедрения ковша в (угольный) породный массив.

При работе с нижним черпанием обратная лопата располагается на верхней площадке уступа. Свободно перемещается по рабочей площадке и маневрируя установкой, она может селективно отрабатывать маломощные пачки угля и тонкие прослойки породы в сложноструктурных пластах с минимальными потерями угля.

ЭГО благодаря конструктивным особенностям рабочего оборудования может создавать выработки различной формы и с разной конфигурацией откосов уступов, что важно при отработке сложных угольно-породных блоков.

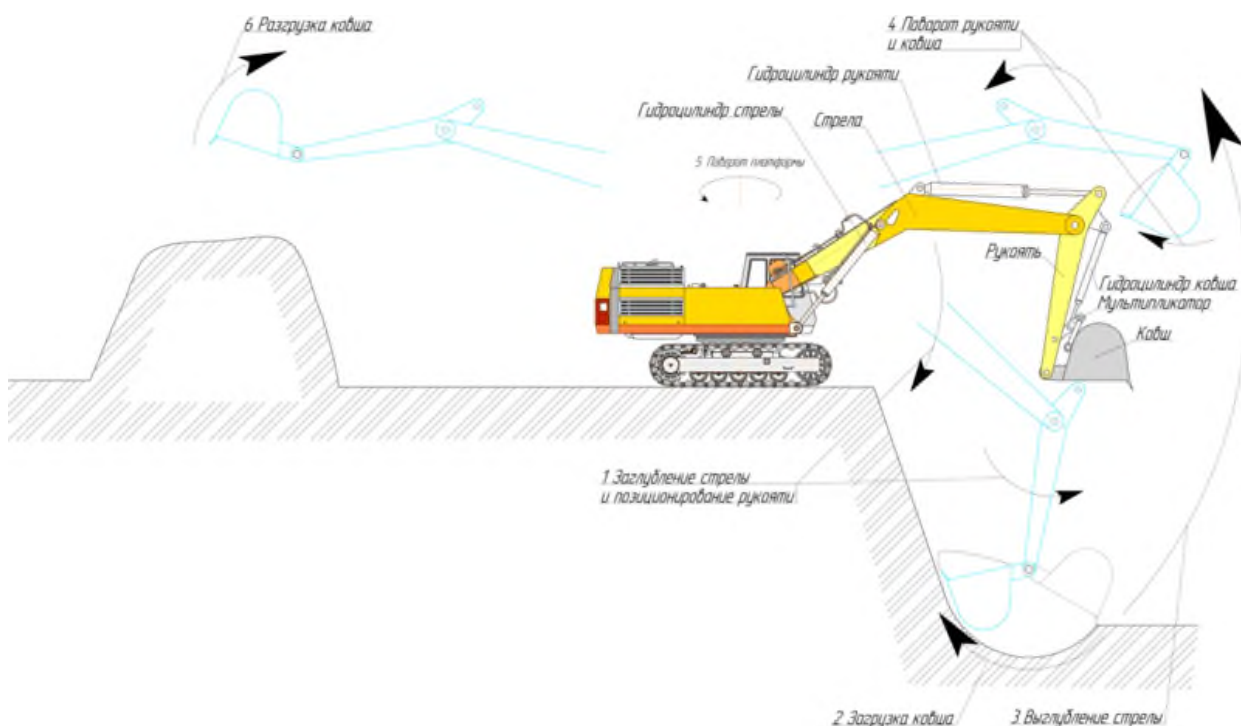
Гидравлические экскаваторы имеют более высокие усилия копания, обладают большими возможностями для производства селективной выемки, чем механические лопаты и могут производить зачистку подошвы забоя, освобождая от этой работы бульдозер. Высокие усилия копания экскаваторов позволяют в ряде случаев сократить объёмы буровзрывной подготовки пород к экскавации.

В отличие от механических лопат и погрузчиков, процесс черпания которых начинается у подошвы уступа, гидравлические экскаваторы благодаря особой конструкции рабочего оборудования обеспечивают копание с максимальным усилием на любой высоте внедрения ковша. Размеры ковшей гидравлических экскаваторов и одновременная подвижность стрелы, рукояти и ковша позволяют им работать с малым процентом засорения добываемых полезных ископаемых и отдельно отрабатывать пачки пласта и прослойки породы. Более высокая

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

техническая производительность гидравлических экскаваторов достигается за счет меньших затрат времени на цикл экскавации из-за их меньшего веса. Поэтому они отличаются большей компактностью, чем мехлопаты, и имеют лучшие показатели производительности на единицу массы.

Обратные гидравлические лопаты имеют дополнительную степень свободы рабочего оборудования - поворот ковша и могут работать с верхним и нижним черпанием и погрузкой горной массы на уровне стояния экскаватора, а также выше и ниже его установки (рис. 14.1).



**Рис. 14.1 – Возможности работы обратной гидравлической лопаты**

Благодаря перечисленным преимуществам использование указанных выемочно-погрузочных машин в угленасыщенной зоне разрезов позволит:

- производить качественную зачистку кровли пласта угля перед выемкой, а также его почвы;
- работать с нижним черпанием и осуществлять подъем горной массы в ковше с погрузкой ее в автотранспорт на уровне или выше уровня стояния экскаватора, что ведет к сокращению расстояния транспортирования; вести послойную качественную отдельную отработку (сверху вниз) пласта угля и породных прослоек и осуществлять селективную выемку угольных пачек и породных прослоек из пластов сложного строения;

- производить подготовку нового горизонта с одновременной обработкой пласта угля;
- разрабатывать обводненные забои без специальных мер по их осушению. При этом автотранспорт работает в благоприятных условиях, так как погрузка горной массы в автотранспорт ведется на верхней площадке уступа в более благоприятных, сухих условиях.

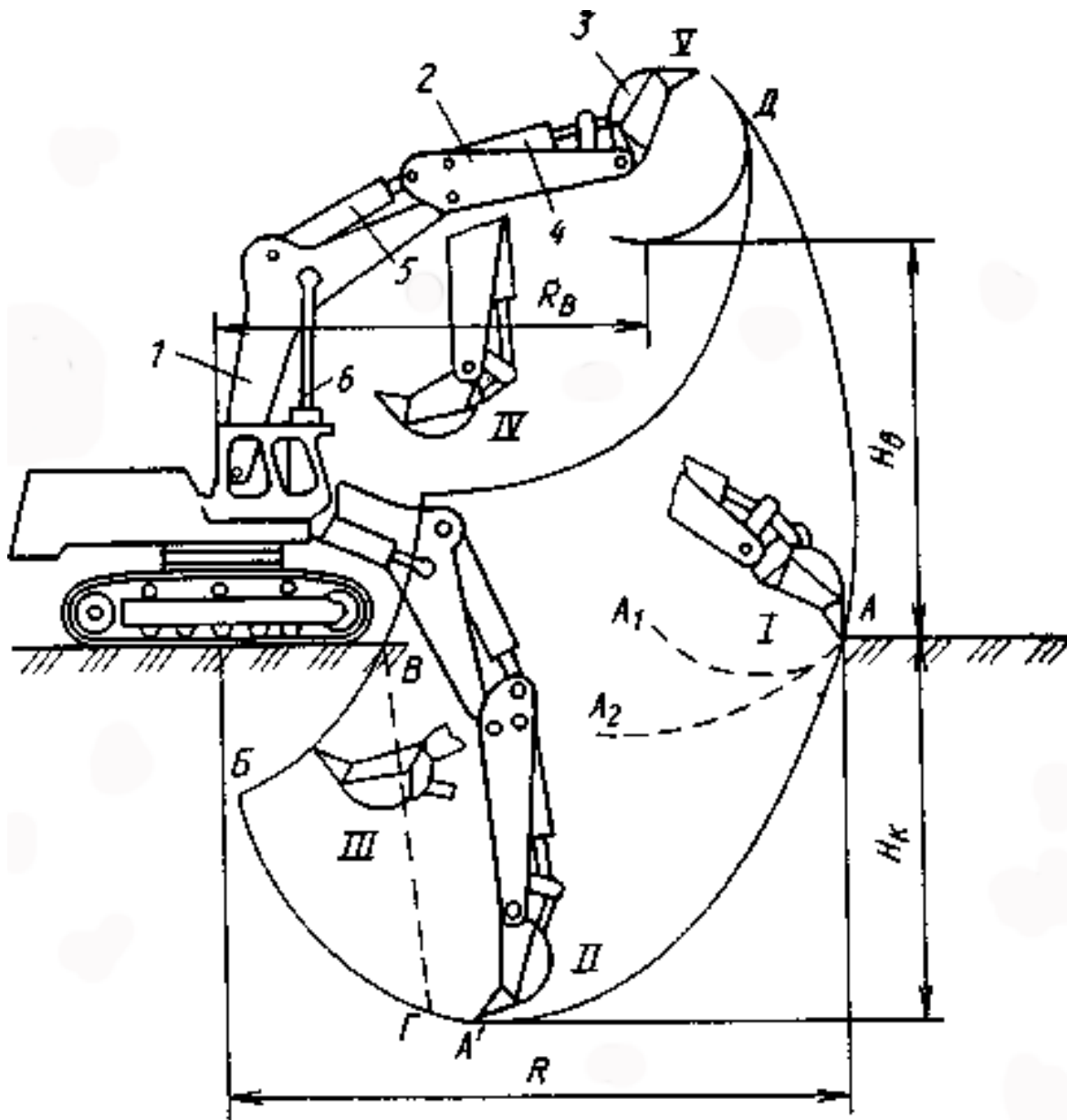


Рис. 14.2 – Схема работы экскаватора, оборудованного обратной лопатой

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Экскаватор, оборудованный обратной лопатой (рис. 14.2), копает грунт движением ковша в сторону машины. Начинается копание обычно при наиболее удаленном от экскаватора положении 1 ковша на максимальном радиусе  $R$  копания. Для этого в зависимости от исходного положения оборудования, например, при нахождении его в положении IV втягиваются штоки гидроцилиндров 6 стрелы, 5 рукояти и 4 ковша. При квалифицированном управлении машиной перевод ковша в положение I совмещается с поворотом в забой оборудования после выгрузки (из положения V).

Копание грунта на начальной стадии работы машины в забое может выполняться при повороте ковша 3 относительно рукояти 2, когда зубья перемещаются по траектории  $A \div A_1$ , при повороте рукояти с ковшом относительно стрелы 1 (по траектории  $A \div A_2$ ) или при совмещении движений ковша и рукояти. По мере выработки грунта в забое начало копания (точка A) смещается вниз от уровня установки машины к точке A' (положение II). Здесь копание чаще выполняется поворотом рукояти с ковшом относительно стрелы и опусканием последней.

Процесс копания в каждом из этих случаев продолжается до заполнения ковша грунтом. После этого рабочее оборудование переводится в положение IV, и платформа поворачивается на угол обычно  $70 \div 110^\circ$  для выгрузки грунта из ковша в отвал или в транспортные средства. Выгружается грунт после перевода оборудования в положение V. Разгрузив ковш, платформу поворачивают в обратном направлении в забой, и цикл работы машины повторяется.

Копание при одной стоянке машины в забое заканчивается после выработки в нем грунта на глубину  $H_k$  — в границах области АГВА, определяемой частью зоны возможного перемещения зубьев ковша ниже уровня площадки, на которой находится экскаватор. Полная зона, называемая зоной досягаемости ковша, значительно больше области АГВА. При нижнем копании зубья ковша могут находиться и в области ГБВГ (положение III). Однако здесь копание не производится ввиду невозможности наблюдения за ковшом из кабины машины.

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Выше площадки, где установлена машина, зону досягаемости дополняет область АДСВА. Однако разработка грунта здесь и в области АГВА одновременно возможна только в забоях с малым объемом земляных работ. При значительном объеме, выполнение которого связано с передвижениями машины, грунт может разрабатываться только раздельно, так как после выработки грунта в верхней области машина должна передвинуться в сторону забоя, а при выработке в нижней области — в обратную сторону.

Знание полной зоны досягаемости ковша важно при установке на обратной лопате вместо ковша других видов рабочих органов, например, грейфера, рыхлителя, гидромолота.

После выработки грунта в пределах зоны досягаемости ковша экскаватор при нижнем копании отодвигается на 1,5-2 м от забоя, и рабочий процесс продолжается.

Технологическими особенностями производства горных работ в угленасыщенной зоне являются:

- высота уступов здесь равна высоте уступов безугольной зоны, где применяются мощные механические лопаты; равенство высот уступов в обеих зонах обусловлено технологическими требованиями;
- при календарном планировании нарезаются траншеи и породугольные заходки высотой, равной высоте уступов в безугольной зоне; при их разработке производится попеременная выемка породы и угля.

Научными исследованиями и практикой установлено, что наивысшая производительность обратных гидравлических лопат достигается при нижнем черпании при высоте 4÷5 м, что требует послойной проходки траншей и разработки заходов.

Для обратных лопат, которые производят черпание ниже уровня стояния и работают в тяговом режиме (движения ковша на себя), высота уступа определяется из условия максимального использования параметров экскаватора.

Достаточно широкий диапазон возможностей обратных лопат по образованию различных форм выработок и откосов забоев позволяет им

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

качественно зачищать угольный пласт и работать без оставления в его почве призм недобора, в результате чего сокращаются потери угля и снижается его разубоживание.

#### **14.2. Расчёт параметров буровзрывных работ в угленасыщенной зоне в сложноструктурных районах с геологическими нарушениями**

Допускаемое в практике разрушение пластов взрывом является следствием отсутствия чётких рекомендаций по параметрам и организации буровзрывных работ в зоне свиты маломощных пластов, которые должны базироваться на учёте свойств разрабатываемых пород, параметров зоны дробления и элементов залегания пласта. Параметры расположения скважинных зарядов на контакте с угольным пластом должны устанавливаться такими, чтобы не только гарантировать качество дробления пород и исключить дробящее действие зарядов на пласт, но, по возможности, исключить и сдвиговые деформации, являющиеся причиной перемещений пласта при взрыве, нарушения его сплошности и потери устойчивости при обнажении.

При производстве взрывных работ в зоне пластов необходимо управлять действием взрыва прежде всего за счет правильного расположения взрывных скважин относительно угольного пласта:

1) необходимо применять наклонные скважины, располагаемые под углом, равным или близким углу падения пласта. Только в этом случае возможно обеспечить равномерное воздействие на пласт и вмещающие породы по всей высоте уступа.

2) расстояние скважин от пласта нужно выбирать с таким расчетом, чтобы при взрыве обеспечивалось, с одной стороны, качественное дробление вмещающих пород, а с другой – исключалось бы дробящее действие зарядов на угольный пласт.

С целью установления характера воздействия взрыва на угольный пласт для угольных разрезов Центрального Кузбасса была проведена серия опытно-промышленных взрывов в зоне разработки пластов ограниченной мощности. В результате этих работ были определены безопасные расстояния между первым

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

рядом скважин и угольным пластом, при соблюдении которых обеспечивалось качественное дробление вмещающих пород без разрушения и деформаций угольного пласта (табл. 14.1).

Согласно данных рекомендаций минимальное принимаемое безопасное расстояние от первого ряда скважин до угольного пласта при диаметре скважин 0,216 м составит 5 м. Расстояния для конкретных условий разреза могут быть пересмотрены в процессе производства ведения буровзрывных работ.

Таким образом, минимальная мощность породного прослоя вскрыши, который допускается взрывать с рассчитанными выше параметрами буровзрывных работ принимается равной сумме безопасных расстояний от первого ряда скважин до угольного пласта и составит 10 м.

Таблица 14.1

Рекомендуемые значения расстояний между первым рядом скважин и угольным пластом

Категория пород по блочности	Угол падения пласта, градус	Диаметр заряда, мм	Угол наклона скважин, градус	Разность м/у углом наклона скважины и углом падения пласта, градус	Расстояние м/у первым рядом скважин и угольным пластом, м
I	80	160	90	0-10	2,5-5
	70-80	160	75-90	5-10	3,8-5
	70	160	60-75	0-5	2,5-3,8
	80	214	90	0-10	4,6-7,5
	70-80	214	75-90	5-10	6-7,5
	70	214	60-75	0-5	4,6-6
II	80	160	90	0-10	4,6-7,5
	70-80	160	75-90	5-10	6-7,5
	70	160	60-76	0-5	4,6-6
	80	214	90	0-10	5-7,8
	70-80	214	75-90	5-10	6,5-7,8
	70	214	60-75	0-5	5,6-6,5

При рыхлении с помощью буровзрывных работ междупластий малой мощности (меньше 10 м) с целью предотвращения разрушения и деформаций угольного пласта предусматривается применение технологии контурного взрывания с предварительным щелеобразованием. Расчёт параметров контурного взрывания для междупластий малой мощности произведен согласно научно-

исследовательской работе, разработанной Кузнецким филиалом НИИОГР и проведенной опытно-промышленной проверке по контурному взрыванию.

Буровзрывные работы на разрезе ведутся с целью дробления массива породы. Взрывание основной части массива выполняется методом скважинных зарядов.

Скважины бурятся станком Atlas Copco DML-1200 диаметром 216 мм. Фактическая глубина бурения не соответствует проектной и колеблется от 7 до 13 м. Скважины вертикального бурения.

Анализ принятой технологии ведения буровзрывных работ показал ряд существенных недостатков: наличие в забоях негабаритных кусков, что усложняет и удорожает все последующие процессы;

- нарушение целостности пластов взрывом, что влечёт за собой увеличение потерь и разубоживание угля;
- не обеспечивается требуемая ширина развала, что ведёт к снижению производительности выемочно-погрузочного оборудования;
- нарушение контакта порода-уголь;
- образование порогов в подошве уступа.

Следовательно, при производстве буровзрывных работ необходимо соблюдение следующих требований:

- расчет взрыва должен быть произведён из условия снижения до минимума негабаритных кусков.
- параметры буровзрывных работ должны быть такими, чтобы не допустить дробящего действия зарядов на пласт и исключить сдвиговые деформации пласта и в то же время обеспечить качественное дробление вмещающих пород.
- получение развала взорванной породы уступа необходимой ширины;
- обеспечить безопасность и экономичность работ.

Практика показала, что одним из основных путей увеличения производительности выемочного и транспортного оборудования и интенсификации вскрышных работ на открытых разработках является повышение

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

качества взрывной подготовки горных пород. Эта проблема сохраняет актуальность в условиях осуществляемого технического перевооружения разрезов и карьеров.

Параметры БВР и рациональная степень дробления пород должны устанавливаться на основе минимизации затрат на вскрышные и добычные работы с учётом технологических свойств пород и их влияния на показатели процессов бурения, взрывания, выемки и перемещения, переработки и обогащения.

Взрывные работы должны быть безопасными, экономичными и, что особенно важно, экологичными, с минимальным выбросом пыли и ядовитых газов в атмосферу.

При выборе эффективных схем взрывания, для конкретных условий с характерными структурами, во взрываемой заходке следует учитывать следующие факторы:

- характер залегания пород;
- наличие пластов угля и других разновидностей пород;
- требования к параметрам и направлению развала горной массы.

#### **14.2.1. Параметры БВР в угленасыщенной зоне крутопадающих пластов**

Селективная выемка сближенных маломощных пластов на месторождениях крутого падения во многом определяет технологию ведения и параметры БВР. Ведение БВР в зоне угольных пластов всегда чревато возможностью разрушения пластов взрывом, что влечёт за собой увеличение потерь угля. Поэтому БВР должны вестись с таким расчётом, чтобы не допускать разрушения пластов взрывом или сделать эти разрушения минимальными, а также надо учитывать положение пласта или свиты пластов в заходке. Главным критерием качества подготовки пород в этих условиях следует считать предохранение пласта от дробящего действия заряда, а также исключение сдвиговых деформаций пласта и обеспечение качественного дробления вмещающих пород.

Основные особенности, определяющие условия ведения и параметры БВР в угленасыщенной зоне, заключаются в следующем:

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- параметры скважин (минимальное приближение оси скважин к угольному пласту, направление и глубина) определяются с учётом положения пласта в заходке; обуривание угленасыщенной зоны осуществляется с привязкой к контактам угольного пласта; последовательность взрывания скважинных зарядов определяется необходимостью сохранения устойчивого положения пласта после взрыва.

При ведении взрывных работ на угольных уступах стремятся максимально сохранить структуру массива, что при выемке угля позволяет успешно вести селективную разработку, добиваясь снижения засорения.

Буровзрывные работы в зоне расположения свит крутых угольных пластов, имеющих различную мощность и разные углы падения, по условиям отдельной разработки должны быть проведены так, чтобы разубоживание угля в приконтактной зоне было минимальным или совсем было исключено. С учётом свойств вмещающих пород и междупластий это может быть достигнуто расположением заряда в кровле пласта на расстоянии радиуса эффективного разрушения ( $R$ ) под углом, равным углу падения пласта  $\alpha$ .

Расстояние оконтуривающих пласт скважин от кровли и почвы пласта должно равняться радиусу зоны дробления. При этом разрушения пласта не происходит.

Результаты взрывания во многом определяются правильностью размещения скважин на блоке и точностью выполнения проекта обуривания.

#### 14.2.2. Параметры скважин в угленасыщенной зоне

Минимальное приближение оси скважины к угольному пласту, при котором исключена возможность дробящего воздействия заряда на пласт, определится с учётом вмещающих пород и углей при обуривании заходки скважинами.

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## Классификация вмещающих пород разрезов Центрального Кузбасса по блочности

Сопротивляемость пород взрыву	Категория пород по блочности	Блочность пород	Величина одноосного сжатия, МПа
Легковзрываемые	<i>I</i>	мелкоблочные	до 40
Средней взрываемости	<i>II</i>	среднеблочные	40-60
	<i>III</i>	крупноблочные	60-80
Трудновзрываемые	<i>IV</i>	весьма крупноблочные	80-100
	<i>V</i>	исключительно крупноблочные	более 100

При существующей технологии взрывом разрушается основание пласта и при вскрытии его со стороны кровли имеют место случаи самообрушения пласта. Уголь пласта при этом перемещивается с породой. Подрыв пласта со стороны почвы, также способствует излишнему засорению угля породой. Увеличивается выход негабарита со стороны откоса уступа в его верхней части. В этом месте породный массив разрушается в основном на естественные отдельности, часто не соответствующие условиям погрузки и транспортирования. Приходится производить вторичное дробление, что нарушает ритм работы, увеличивает простой оборудования и, как следствие, себестоимость угля.

Поэтому принимаем наклонные скважины, пробуренные параллельно откосу уступа. Они обеспечивают получение одинаковой линии наименьшего сопротивления по всей высоте уступа. Кроме того при наклонных скважинах значительно лучше сохраняется откос уступа, практически исключаются заколы в массиве за линию скважин, достигается компактный развал, фактические удельные расходы ВВ снижаются на 5÷15%.

Также применение наклонных скважин позволит снизить до минимума разубоживание пласта в приконтактной зоне, благодаря более плавному сочленению зоны разрушения скважинного заряда с контактной плоскостью пласта.

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

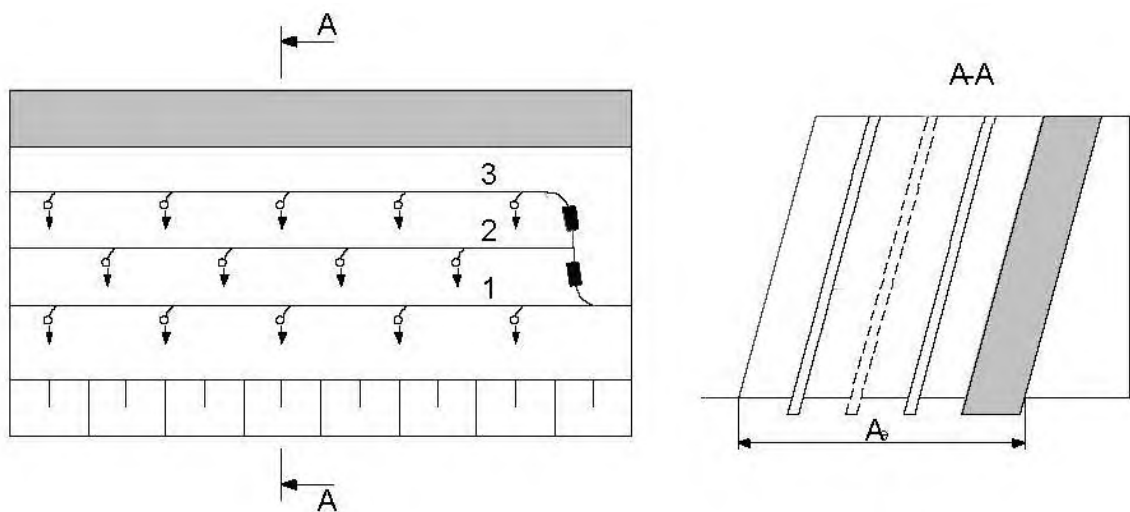


Направление бурения скважин и их глубина определится с учётом угла падения пластов и высоты уступа. При этом необходимо достигнуть максимальное соответствие углов падения пласта и наклона скважин с учётом технической возможности буровых станков и допустимого приближения оси скважины к угольному пласту.

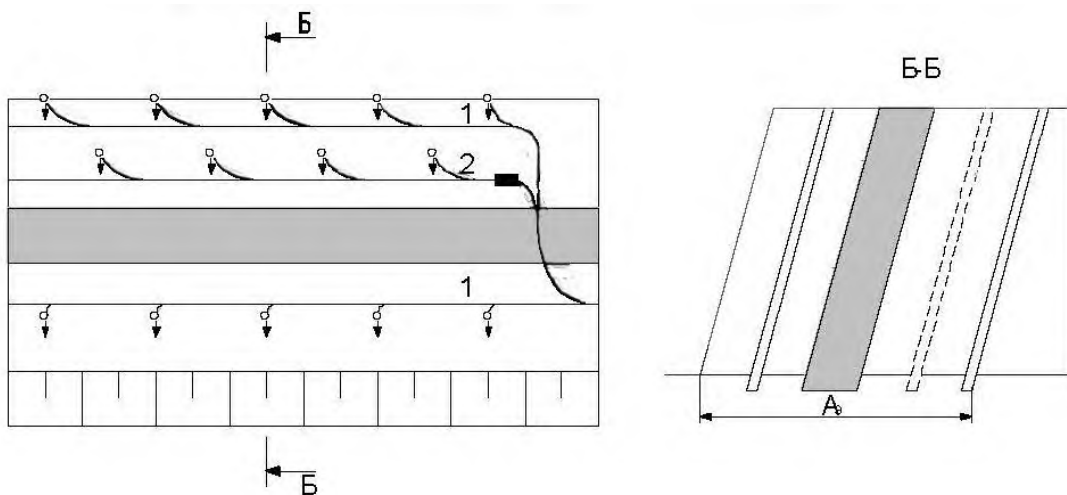
На разрезе «Киселевский» углы встречи пласта с экскаваторной заходкой равны или близки нулю.

Встречаются следующие положения пластов в заходке:

- Угольный пласт расположен на границе с последующей заходкой (рис. 14.3) или в середине экскаваторной заходки (рис.14.4) и падает в сторону выработанного пространства. Скважины бурятся короткими рядами при установке бурового станка перпендикулярно линии простирания пласта. Угол падения пласта и наклона скважин максимально соответствует друг другу. Разметка скважин в привязке к контурам пласта производится после предварительной зачистки рабочей площадки.

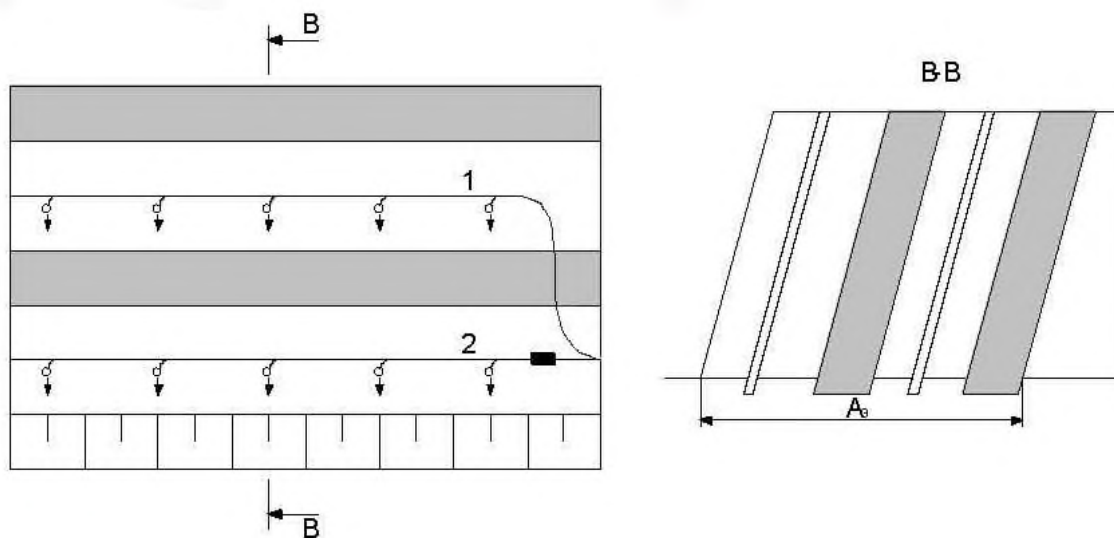


**Рис .14.3 – Схема обуривания уступа при нахождении угольного пласта на границе с последующей экскаваторной заходкой**



**Рис. 14.4 – Схема обустройства уступа при нахождении угольного пласта в середине экскаваторной заходки**

Экскаваторная заходка включает два угольных пласта, имеющих падение в сторону выработанного пространства (рис. 14.4). Обустройство производится короткими рядами скважин, направленных по падению пласта.



**Рис. 14.5 – Схема обустройства уступа при нахождении в экскаваторной заходке двух угольных пластов**

Цифрами на рис.14.3 (3, 4) показана последовательность взрывания рядов скважин.

То есть для качественного дробления вскрышных пород без нарушения целостности крутопадающего угольного пласта применяем:

1) наклонные скважины с углами равными или близкими к углам падения пласта, что обеспечивает получение одинаковой линии наименьшего сопротивления по всей высоте уступа. Откос уступа сохраняется значительно лучше, практически исключаются заколы в массиве за линию скважин и сводится до минимума разубоживание пласта в приконтактных зонах по сравнению со взрыванием вертикальных скважин. Это происходит благодаря более плавному сочленению границы зоны разрушения скважинного заряда с контактной плоскостью пласта;

2) специальные схемы инициирования заряда ВВ с направлением отбойки от пласта в сторону массива вскрышных пород;

3) рассредоточенные заряды ВВ, позволяющие равномерно распределить ВВ в массиве и снизить воздействие взрыва на угольный пласт;

4) в некоторых случаях положительные результаты даёт взрывание на неподобранный забой с шириной подпорной стенки в пределах 1-2 линии сопротивления по подошве.

Расчёт параметров взрывной подготовки вскрышных пород осуществляется в последовательности, изложенной по методическому указанию «Управление качеством взрывной подготовки пород на разрезах».

### **14.2.3. Расчёт параметров взрывной подготовки пород в угленасыщенной зоне с применением эталонного ВВ граммонт 79/21.**

Для примера возьмем определенный участок с геологическим нарушением и опишем его. Выбираем нарушение пласта Безымянный 2, по 208 горизонту, 7 разведочной линии.

Берем параметры рассматриваемого блока с высотой уступа 15 м, шириной заходки 20 м и протяженностью 300 м.

Общий объем на участке составляет 90000 м<sup>3</sup>, из них:

- угля -  $V_{\text{угля}} = 27000 \text{ м}^3$  (согласно геологическому разрезу),

- породы –  $V_{\text{пор}} = 63000 \text{ м}^3$ .

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

$$V_{\text{угля}} \cdot 1,35 = 36450 \text{ т} - M_{\text{угля}}$$

После проведения БВР, объем породы принимаем с учетом коэффициента взрыхления,  $K_{\text{взр}} = 1,4$ .

Следовательно объем взорванной горной массы будет равен:

$$V_{\text{вз.пор.}} = V_{\text{пор.}} \cdot K_{\text{взр}},$$

$$V_{\text{вз.пор.}} = 63000 \cdot 1,4 = 88200 \text{ м}^3$$

Подготовка горных пород к выемке в основном осуществляется с применением буровзрывных работ.

Проектирование параметров буровзрывных работ должно осуществляться с учётом взаимной ориентировки направления простирания угольного пласта и осей анизотропии трещиноватости (а следовательно и зон дробления) и типа применяемого ВВ. Для открытых работ применяем ВВ – граммонит 79/21.

По эмпирическим формулам определяем диаметр естественной отдельности в массиве и коэффициент анизотропии:

$$d_e = 0,2 \cdot f,$$

$$k_a = 1 + 0,005 \cdot f,$$

где  $f$  - крепости пород по шкале профессора М.М.

Протоdjяконова

$$(f = 5,8)$$

$$d_e = 0,2 \cdot 5,8 = 1,16 \text{ м}$$

$$k_a = 1 + 0,005 \cdot 5,8 \approx 1,029$$

Рациональную степень взрываемого дробления при транспортной технологии определяют из выражения:

$$Z_p = 1 + \frac{d_e^2}{E^{0,25} + \Pi_{\text{ВВ}}},$$

где  $Z_p$  - рациональная степень дробления пород, равная отношению среднего диаметра естественной отдельности в массиве ( $d_e$ , м) к среднему диаметру куска взорванной горной массы ( $d_{\text{cp}}$ , м);

$d_e$  - диаметр естественной отдельности ( $d_e = 1,16$  м);

$E$  - вместимость ковша экскаватора;

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$\Pi_{BB}$  - показатель относительной эффективности ВВ, численно равный:

$$\Pi_{BB} = \frac{K_{BB} \cdot C_{BB}}{C_{эм}},$$

где  $K_{BB}$  - переводной коэффициент ВВ эквивалентных зарядов, ( $K_{BB} = 1$ , так как граммнит 79/21 является эталонным ВВ);

$C_{BB}$ ,  $C_{эм}$  - стоимость соответственно эталонного и рассматриваемого ВВ,

$$(C_{BB} = C_{эм}).$$

$$\Pi_{BB} = 1$$

$$Z_p = 1 + \frac{1,16^2}{10^{0,25} + 1} \approx 1,4843$$

Удельный расход ВВ (взрывчатого вещества) является одним из главных показателей разрушения вскрышных пород взрывом и характеризуется величиной ВВ (в кг), которое требуется для разрушения  $1\text{ м}^3$  породы с заданной степенью дробления.

Для обеспечения качественного дробления вскрышных пород взрывом необходимо выбрать рациональный диаметр скважин исходя из прочностных свойств пород и заданной марки экскаватора.

Принимаем диаметр скважины 216 мм. Для бурения скважин принимаем существующий на разрезе тип бурового станка Atlas Copco DML-1200.

Удельный расход ВВ ( $q$ ), обеспечивающий  $Z_p$  (рациональное дробление пород):

$$q = \frac{5 \cdot d \cdot (Z_p - 1)}{d_e},$$

где  $d$  - диаметр скважин, ( $d = 0,216$  м)

$$q = \frac{5 \cdot 0,216 \cdot (1,4843 - 1)}{1,16} \approx 0,450 \text{ кг/м}^3$$

Для обеспечения заданной высоты уступа и его горизонтальности, скважины бурим глубже, длина перебура определяется:

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$L_{II} = 3 \cdot d \cdot d_e,$$

$$L_{II} = 3 \cdot 0,216 \cdot 1,16 \approx 0,75 \text{ м}$$

При производстве взрывных работ в угленасыщенной зоне с целью управления действием взрыва, осуществляемого прежде всего за счёт правильного расположения взрывных скважин относительно угольного пласта (скважины возможно расположить под углом близким или равным углу падения пластов, который близок  $75^0$ ), принимаем угол наклона скважин к горизонту  $\beta = 75^0$ .

Длина скважины при перебуре:

$$L_{скв} = \frac{h_y^{ск}}{\sin \beta} + L_{II},$$

$$h_y^{ск} = 1,5 \cdot h_q,$$

где  $h_q$  - высота черпания экскаватора

$$h^{ск} = 1,5 \cdot 13,5 \approx 20,25 \text{ м}$$

Высоту уступа принимаем меньше данного значения - 15 м, т.к. по ЕПБ высота развала не должна превышать высоты черпания экскаватора.

$$L_{скв} = \frac{15}{\sin 75^0} + 0,75 \approx 16,28 \text{ м}$$

При ведении работ с перебуром длина забойки ( $L_{заб}$ , м) определяется из выражения:

$$L_{заб} = L_{II} + 11,3 \cdot d^{0,75} \cdot d_e^{-0,5} \cdot \rho_{BB}^{0,5},$$

где  $\rho$  - плотность ВВ, ( $\rho_{ВВ} = 0,9 \text{ т/м}^3$ )

$$L_{заб} = 0,75 + 11,3 \cdot 0,216^{0,75} \cdot 1,16^{-0,5} \cdot 0,9^{0,5} \approx 3,9 \text{ м},$$

При применении зарядов сплошной конструкции длина заряда при ведении работ с перебуром ( $L_{ВВ}$ , м) равна:

$$L_{ВВ} = L_{скв} - L_{заб},$$

$$L_{ВВ} = 16,28 - 3,9 \approx 12,38 \text{ м}$$

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для зарядов ВВ, рассредоточенных воздушными промежутками, суммарная длина интервалов рассредоточения составляет:

$$\sum L_p = \frac{L_{BB}}{2,5 \cdot d_e + 1},$$

$$\sum L_p = \frac{12,38}{2,5 \cdot 1,16 + 1} \approx 3,17 \text{ м}$$

Длина отдельного воздушного промежутка:

$$L_{pi} = (13,5 - 2,5 \cdot d_e) \cdot d,$$

$$L_{pi} = (13,5 - 2,5 \cdot 1,16) \cdot 0,216 \approx 2,3 \text{ м}$$

Количество интервалов рассредоточения определяют, как целую часть отношения:

$$n_p = \frac{\sum L_p}{L_{pi}},$$

$$n_p = \frac{3,17}{2,3} \approx 1,38$$

Из выражения следует, что число интервалов рассредоточения равно единице.

Для рассредоточенных зарядов длины забойки и колонки ВВ составляют:

$$L_{заб.р} = L_{заб} \cdot \left(1 - \frac{L_{pi}}{L_{скв}}\right),$$

$$L_{ВВ.р} = L_{скв} - L_{заб.р} - L_{pi},$$

$$L_{заб.р} = 3,9 \cdot \left(1 - \frac{2,3}{16,28}\right) \approx 3,35 \text{ м}$$

$$L_{ВВ.р} = 16,28 - 3,35 - 2,3 = 10,63 \text{ м}$$

При рассредоточении заряда на две части длины верхней и нижней частей заряда составляют:

$$L_{ВВ.р.в} = 0,35 \cdot L_{ВВ.р},$$

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$L_{BB.p.n} = 0,65 \times L_{BB.p},$$

$$L_{BB.p.б} = 0,35 \cdot 10,63 \approx 3,72 \text{ м}$$

$$L_{BB.p.n} = 0,65 \cdot 10,63 \approx 6,91 \text{ м}$$

Коэффициент заполнения скважин зарядом ВВ при перебуре.

$$K_3 = \frac{L_{BB.p}}{L_{скв.}}$$

$$K_3 = \frac{10,63}{16,28} \approx 0,65$$

Масса скважинного заряда, кг:

$$Q_{скв} = P \cdot L_{BB.p},$$

где  $P$  - вместимость 1 м скважины

$$P = 0,25 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot \rho_{ВВ},$$

где  $\rho_{ВВ}$  - плотность ВВ ( $\rho_{ВВ} = 900 \text{ кг/м}^3$ )

$$P = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 0,216^2 \times 900 \approx 32,96 \text{ кг}$$

$$Q_{скв} = 32,96 \cdot 10,63 \approx 350,4 \text{ кг}$$

Параметры сетки скважин при наклонном расположении скважин и ведении работ с перебуром определяются по следующим формулам:

Находим ширину буровзрывной заходки

$$A_{БВР} = (1,5 \div 1,7) \times R_{ч},$$

$$A_{БВР} = (1,5 \div 1,7) \cdot 18,4 = 16,23 \div 27,6 \text{ м}$$

Принимаем ширину буровзрывной заходки 27,6 м.

Расстояние между рядами скважин:

$$b = \frac{a}{m},$$

где  $a$  - расстояние между скважинами в ряду, м

$m$  - коэффициент сближения скважин

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



$$a = \sqrt{\frac{m \cdot Q_{\text{СКВ}}}{q \cdot h_y^{\text{СК}}}},$$

$$m = 0,85 + 0,3 \cdot d_e,$$

$$m = 0,85 + 0,3 \cdot 1,16 \approx 1,2$$

$$a = \sqrt{\frac{1,2 \cdot 350,4}{0,450 \cdot 15}} \approx 8 \text{ м}$$

$$b = \frac{8,0}{1,2} \approx 6,7 \text{ м}$$

Количество рядов скважин в заходке принимаем целым числом в меньшую сторону от полученного значения:

$$n = \frac{A_{\text{БВР}}}{b},$$

$$n = \frac{27,6}{6,7} = 4$$

Линия максимального сопротивления по подошве уступа при наклонном расположении скважин равна расстоянию между рядами скважин:

$$W_{\text{max}} = b,$$

$$W_{\text{max}} = 7 \text{ м}$$

Тогда ширина буровзрывной заходки будет равна

$$A_{\text{БВР}} = b \cdot n,$$

$$A_{\text{БВР}} = 7 \cdot 4 \approx 28 \text{ м}$$

Принимаем прямоугольную сетку расположения скважин: 8×7 м.

### 14.2.3.1. Качество подготовки пород взрывом

Качество взрывной подготовки вскрышных пород оценивают двумя показателями: кусковатостью взорванной горной массы (средним диаметром куска взорванной горной массы или степенью дробления и выходом негабарита) и параметрами развала, включающими его размеры, форму и коэффициент разрыхления породы.

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Проектную ширину развала взорванной породы определяют как:

$$B_p = A_{BBP} + \Delta B - h_0 \cdot \operatorname{ctg} \beta,$$

где  $\Delta B$  - дальность взрывного перемещения породы, м

$h_0$  - высота откольной зоны над подошвой уступа, м

$$h_0 = \frac{h_3 - h_n}{2} + M,$$

где  $M$  - мощность нижележащей толщи, м

$h_3, h_n$  - высота соответственно колонки ВВ, перебура, м

$$h_3 = L_{BB.p} \cdot \sin \beta,$$

$$h_3 = 10,63 \times \sin 75^\circ \approx 10,27 \text{ м}$$

Т.к. система разработки транспортная, значит мощность нижележащей толщи равна нулю ( $M = 0$ ), отсюда

$$h_0 = \frac{10,27 - 0,72}{2} + 0 \approx 4,775 \text{ м}$$

Дальность взрывного перемещения породы зависит от схемы КЗВ:  
при порядной схеме КЗВ

$$\Delta B_0 = \cos \varphi^{-1} \cdot \left[ P_1 + \sqrt{P_1^2 + \frac{2 \cdot h_0 \cdot V_0^2 \cdot \sin^2 \beta}{g \cdot \cos \varphi}} \right] - h_0 \cdot \operatorname{tg} \varphi,$$

$$P_1 \frac{V_0^2 \cdot (\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{tg} \varphi) \cdot \sin^2 \beta}{g},$$

где  $\varphi$  - угол наклона плоскости, на которой формируется развал, град.

$\varphi = 0^\circ$  вследствие разработки месторождения транспортной технологией

$V_0$  - начальная скорость полёта кусков при массовом перемещении породы, м/с

$$V_0 = 2 \cdot V_c \cdot \left[ \frac{q_1}{\pi \cdot \rho_{\text{вв}}} \right]^{\frac{1}{2} n_1},$$

где  $V_c$  - скорость смещения частиц на стенке зарядной полости, м/с

$$V_c = 4370 - 1050 \cdot d_e,$$

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$V_c = 4370 - 1050 \cdot 1,16 = 3152 \text{ м/с}$$

$q_1$  - удельный расход ВВ для скважин первого ряда, кг/м<sup>3</sup>

$$q_1 = \eta \cdot q_{np} ,$$

где  $\eta$  - коэффициент, учитывающий фактическое состояние откоса уступа ( $\eta=0,75$  при  $H < 15$ ;  $\eta = 0,8$  при  $15 \leq H \leq 20$ ;  $\eta=0,85$  при  $H > 20$ )

$$q_1 = 0,8 \cdot 0,450 \approx 0,36 \text{ кг/м}^3$$

$n_1$  - показатель степени

$$n_1 = 1,35 - 0,06 \cdot d_e ,$$

$$n_1 = 1,35 - 0,06 \cdot 1,16 = 1,2804$$

$$V_0 = 2 \cdot 3152 \cdot \left[ \frac{0,36}{3,14 \cdot 900} \right]^{\frac{1}{2} \cdot 1,2804} \approx 19,9 \text{ м/с}$$

$$P_1 = \frac{19,9^2 \cdot (\operatorname{ctg} 75^\circ - \operatorname{tg} 0^\circ) \cdot \sin^2 75^\circ}{9,81} \approx 10,092$$

$$\Delta B_0 = (\cos 0^\circ)^{-1} \left[ 10,092 + \sqrt{10,092^2 + \frac{2 \cdot 4,775 \cdot 19,9^2 \cdot \sin^2 75^\circ}{9,81 \cdot \cos 0^\circ}} \right] - 4,775 \cdot \operatorname{tg} 0^\circ \approx 31,6 \text{ м}$$

$$B_p = 26,8 + 31,6 - 4,775 \cdot \operatorname{ctg} 75^\circ \approx 57,1 \text{ м}$$

Дальность взрывного перемещения породы при других схемах КЗВ определяем как:

$$\Delta B_\psi = B_0 \cdot (0,73 + 0,27 \cdot \cos \psi),$$

где  $\psi$  - угол между линией верхней бровки уступа и линией расположения одновременно взрываваемых скважин, град.

При диагональной схеме КЗВ и  $\psi 45^\circ$

$$\Delta B_p = 0,73 \times \Delta B_0 ,$$

$$\Delta B_p = 0,73 \times 31,6 \approx 23,08 \text{ м}$$

$$B_p = 26,8 + 23,07 - 4,775 \times \operatorname{ctg} 75^\circ \approx 48,6 \text{ м}$$

при поперечной схеме КЗВ и  $\psi = 90^\circ$

$$\Delta B_p = 0,46 \times \Delta B_0 ,$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ					Лист

$$\Delta B_p = 0,46 \times 31,6 \approx 14,54 \text{ м}$$

$$B_p = 26,8 + 14,54 - 4,775 \times \text{ctg} 75^\circ \approx 40,09 \text{ м}$$

Число проходов экскаватора по развалу

$$N_9 = \frac{B_p}{A_9},$$

где  $A_9$  - ширина экскаваторной заходки, м

При предварительном расчёте отношения проектной ширины развала взорванной породы к ширине экскаваторной заходки при разных схемах КЗВ было установлено, что наиболее эффективно экскаватор отработает развал при диагональной схеме КЗВ за два прохода:

$$N_9 = \frac{48,6}{18,9} = 2,57$$

Форму развала при  $M = 0$ ,  $W \leq W_{\max}$  и  $P_c = 0$  адекватно описывают следующими точками:

высота развала по линии последнего ряда скважин

$$h = 0,5 \cdot m_1 \cdot H \cdot (3 - m_1^2) \cdot [(1 - m_1)^2 + 1],$$

$$m_1 = \frac{A_{БВР}}{B_p},$$

$$m_1 = \frac{26,8}{48,6} \approx 0,7613,$$

$$h = 0,5 \cdot 0,7613 \cdot 15 \cdot (3 - 0,7613^2) [(1 - 0,7613)^2 + 1] \approx 19,63 \text{ м}$$

максимум высоты развала, м:  $x_1 = \frac{1}{3} \cdot B_p,$

$$x_1 = \frac{1}{3} \cdot 48,6 \approx 16,2 \text{ м}$$

высота развала в произвольной точке  $x$  по ширине развала

$$h(x) = h \cdot (1 - x)^{(1 - m_1)^2}, \text{ м} \quad 0 < x < B_p$$

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Результаты расчёта профиля развала сводим в таблицу:

x	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,99
h(x)	10,83	10,35	9,84	9,27	8,65	7,94	7,1	6,08	4,66	1,93

#### 14.2.3.2. Кусковатость взорванной горной массы

Среднее значение коэффициента разрыхления  $K_p$  в профиле развала:

$$K_p = \frac{3 - m_1^2}{2},$$

$$K_p = \frac{3 - 0,7613^2}{2} \approx 1,2102$$

Качество дробления:

средний диаметр  $d_{cp}$  куска взорванной горной массы

$$d_{cp} = \frac{5 \cdot d \cdot d_e}{5 \cdot d + q \cdot d_e},$$

выход негабаритной массы по ковшу экскаватора (в долях единицы):

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

где  $x_n$  - линейный размер негабаритного куска, м

$$x_n = 0,75 \cdot E^{0,33}, \text{ м}$$

$$d_{cp} = \frac{5 \cdot 0,216 \cdot 1,16}{5 \cdot 0,216 + 0,450 \cdot 1,16} \approx 0,78$$

$$x_n = 0,75 \cdot 10^{0,33} \approx 1,603, \text{ м}$$

$$\varphi(x_n) = \left( \frac{1,603}{0,78} \right)^4 - 0,53 \cdot \left( \frac{1,603}{0,78} \right)^5 \approx -1,59$$

Негабариты отсутствуют, т.к. выход негабаритной массы по ковшу экскаватора имеет отрицательное значение, поэтому дробление негабаритных кусков породы не осуществляется.

					ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 14.3. Технология ведения добычных работ

Технология отработки сложноструктурного блока мехлопатовой ЭКГ-10 осуществляется с предварительно вышеописанной технологией проведения БВР валовым способом. Местами с частичным разделением вскрышных и добычных работ.

Отработка гидравлическим экскаватором типа обратная лопата Volvo EC460 предполагает в свою очередь значительно меньше потерь добываемого угля и его разубоживания. Это достигается тем, что перед проведением буровзрывной подготовки из целика забирается одна подрезка угля, а после её проведения производится послойная отработка блока с разделением вскрышных и добычных работ.

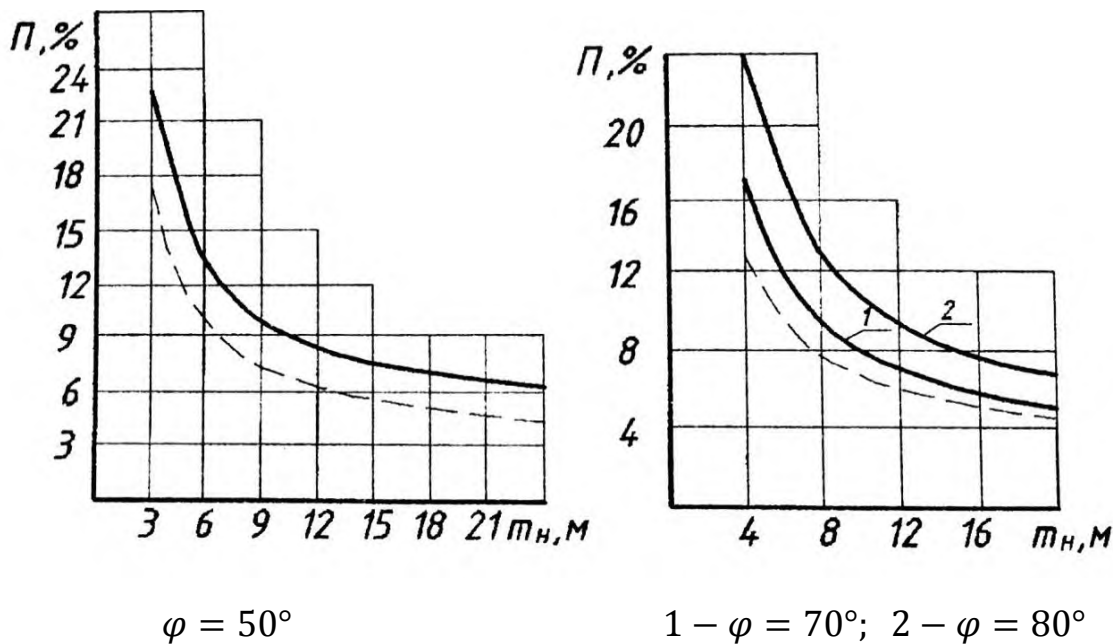
### 14.4. Определение величины эксплуатационных потерь угля по технологическим схемам ведения добычных работ

Проходка разрезных траншей и отработка пластов угля в несколько слоев ведёт к увеличению числа рабочих площадок, зачистка которых при подготовке очередного слоя к выемке сопровождается дополнительными потерями угля.

В целом нормативные потери угля при работе экскаваторов типа прямая механическая лопата состоят из потерь при зачистке кровли пласта, откоса добычного уступа и рабочих площадок, потерь от недобора угля в почве пласта и, в так называемых, призмах непрочерпывания, связанных с траекторией движения ковша экскаватора, потерь, оставляемых под трассой передвижения экскаваторов и потерь от заоткоски добычного уступа при углах падения пластов 80-90°. Использование же на отработке пластов угля в аналогичных условиях обратных гидравлических лопат позволит избежать такие, составляющие нормативные потери угля, как потери угля от недобора в почве пласта, связанные с траекторией движения ковша экскаватора и потери при зачистке рабочих площадок.

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Изменение величины нормативных потерь угля в зависимости от мощности пласта и для всего диапазона углов его падения при применении прямых и обратных лопат графически представлено на (рис. 14.7).



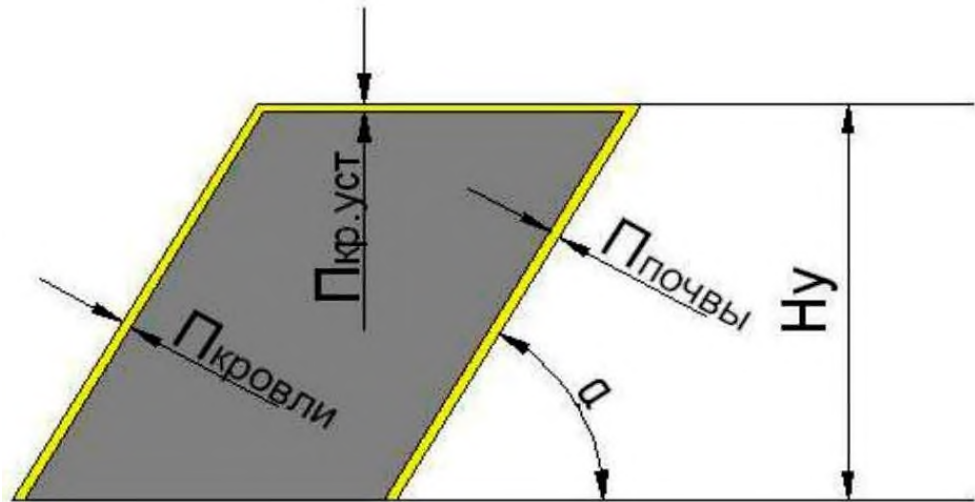
**Рис. 14.7 – Изменение величины нормативных потерь угля**

При применении гидравлических обратных лопат угол падения пластов не оказывает влияния на изменение нормативных потерь угля, так как эти экскаваторы могут обрабатывать пласт угля тонкими горизонтальными слоями сверху вниз.

Нормативные потери угля при обработке пластов гидравлической обратной лопатой ниже, чем при применении на выемке угля из этих же пластов прямых мехлопат.

Потери при крутом падении пласта ( $>30^\circ$ ) складываются из следующих видов потерь (рис. 14.8):

- потери при зачистке кровли пласта ( $P_{\text{кровли}}$ ) – 0,20 м;
- потери при зачистке верхней площадки уступа ( $P_{\text{кр.уст}}$ ) – 0,15 м;
- потери в почве пласта ( $P_{\text{почвы}}$ ) – 0,10 м.



**Рис. 14.8 – Схема к расчёту потерь при крутом падении пласта**

Общая величина эксплуатационных потерь по видам вычисляется по формуле:

$\Pi = \Pi_{кровли} + \Pi_{почвы} + \Pi_{кр.уст.} (\Pi_{оконт}) + \Pi_{БВР} + \Pi_{тр}$ , где  $\Pi_{кровли}$  – потери в кровле пласта;

$\Pi_{почвы}$  – потери в почве пласта;

$\Pi_{кр.уст.}$  – потери в кровле уступа;

$\Pi_{БВР}$  – потери угля при буровзрывных работах;

$\Pi_{тр}$  – потери при погрузке и транспортировке автомобильным транспортом.

Потери в кровле пласта вычисляются по формуле:

$$\Pi_{кровли} = \frac{S_{кр}}{S_y} \cdot 100\%,$$

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

$S_y$  – площадь сечения угольного пласта,  $m^2$ .

$$S_{кр} = L_k \cdot h_{кр} = \frac{H_y}{\sin \alpha} \cdot h_{кр}, m^2$$

где  $H_y$  – высота добычного уступа, м;

$\alpha$  – угол падения пласта, град;

$h_{кр}$  – потери в кровле пласта, представляющие собой пачку угля,



срезаемую при зачистке, м.

$$S_y = m_y \cdot L_y = (m_{нл} - m_{н.п.}) \cdot \frac{H_y}{\sin \alpha}, \text{ м}^2$$

где  $m_y$  – мощность пласта, м;

$m_{п.п.}$  – мощность породного прослойка, м.

Потери в почве пласта вычисляются по формуле:

$$П_{почвы} = \frac{S_{поч}}{S_y} \cdot 100\%,$$

где  $S_{поч}$  – площадь сечения угля, теряемого в почве пласта,  $\text{м}^2$ .

$$S_{поч} = L_n \cdot h_{поч} = \frac{H_y}{\sin \alpha} \cdot h_{поч}, \text{ м}^2$$

где  $h_{поч}$  – потери в почве пласта для предохранения добываемого угля от засорения породами почвы, м.

Потери в кровле уступа вычисляются по формуле:

$$П_{кр.уст} = \frac{S_{кр.уст}}{S_y} \cdot 100\%,$$

где  $S_{кр.уст}$  – площадь сечения угля, теряемого при зачистке верхней площадки угольного уступа от пород,  $\text{м}^2$ .

$$S_{кр.уст} = L_{кр.уст} \cdot h_{кр.уст} = \frac{m}{\sin \alpha} \cdot h_{кр.уст}, \text{ м}^2$$

где  $h_{кр.уст}$  – высота слоя угля теряемого на верхней площадке угольного уступа при зачистке от пород, м.

Потери при буровзрывных работах составляют 0,15%.

Потери при погрузке и транспортировке угля на расстояние свыше 0,5 км - 0,6 %.

Чтобы обеспечить надлежащее качество угля необходимо перед добычей его произвести очистку транспортных площадок, откосов уступов и кровли пласта от различного рода просыпей породы, полученных в процессе проведения вскрышных работ. При зачистке пласта вместе с породой теряется часть угля. Эти потери составляют, так называемые, нормативные

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

потери угля.

Толщина слоя потерь угля с висячего и лежащего бока пласта составляет 0,2 м. Результаты определения величины эксплуатационных потерь угля приведены в таблицах 14.3-14.4.

Таблица 14.3

Величина эксплуатационных потерь угля при ведении добычных работ  
Volvo EC460

Составляющие	I Безымянный (мн = 4 м)	II Безымянный (мн = 3 м)	Средневзв. потери угля по пластам
потери угля	%	%	%
$P_{кр}$	0,9	1,1	1,0
$P_{пч}$	1,0	1,2	1,1
$P_{в.л.б}$	1,1	0,9	1,0
Всего:	3,0	3,2	3,1

Таблица 14.4

Величина эксплуатационных потерь угля при ведении добычных работ  
ЭКГ-10

Составляющие	I Безымянный (мн = 4 м)	II Безымянный (мн = 3 м)	Средневзв. потери угля по пластам
потери угля	%	%	%
$P_{кр}$	3,14	3,7	5,85
$P_{пч}$	1,9	2,3	7,2
$P_{в.л.б}$	2,1	2,6	2,3
$P_{БВР}$	6,71	8,0	8,25
$P_{кр.уст.}$	2,05	2,6	5,22
Всего:	15,9	19,2	28,82

## 14.5. Расчёт основных производственных параметров добычного оборудования

Техническая производительность, м<sup>3</sup>/ч:

$$Q_{эч} = \frac{3600 \cdot E \cdot K_э \cdot K_{заб}}{t_ц},$$

где  $K_{заб}$  - коэффициент влияния параметров забоя (для торцевого забоя  $K_{заб} = 0,9$ ; для тупикового забоя  $K_{заб} = 0,8$

$t_ц$  - время цикла экскаватора в конкретных горно-геологических условиях, с

$$t_ц = \frac{1,1}{1,2} \cdot t_{цн},$$

$K_э$  - коэффициент экскавации,

$$K_э = \frac{K_{нк}}{K_{рк}},$$

где  $K_{нк}$  - коэффициент наполнения ковша (для наносов  $K_{нк} = 0,5 \div 1,1$ ; для взорванных коренных пород  $K_{нк} = 0,7 \div 0,95$ );

$K_{рк}$  - коэффициент разрыхления породы в ковше (для наносов

$K_{рк} = 1,1 \div 1,2$ ; для взорванных коренных пород  $K_{рк} = 1,3 \div 1,45$ ).

*Сменная производительность* характеризует объём работы, который выполняет экскаватор за смену с учётом затрат времени на технические, технологические и организационные работы и перерывы, м<sup>3</sup>/смену:

$$Q_{э.см} = Q_{эч} \cdot T_{см} \cdot K_{нэ},$$

где  $T_{см}$  - продолжительность смены, ч

$K_{нэ}$  - коэффициент использования экскаватора в течение смены.

*Значения коэффициента  $K_{нэ}$*

Вид транспорта	Схема подачи транспортных средств	$K_{нэ}$
Автомобильный	Тупиковая	0,6÷0,65
	Кольцевая	0,7÷0,75
	Сквозная	0,75÷0,85

Суточная производительность экскаватора, м<sup>3</sup>/сутки:

$$Q_{э.сут} = n_{см} \cdot Q_{э.см},$$

где  $n_{см}$  - количество смен в сутках.

Годовая производительность экскаватора, м<sup>3</sup>/год:

$$Q_{э.год} = n_{год} \cdot Q_{э.сут},$$

где  $n_{год}$  - количество рабочих дней в году.

$$K_э = \frac{0,9}{1,4275} \approx 0,6305$$

### ЭКГ-10

$$t_{ц} = 1,2 \cdot 26 = 31,2 \text{ сек}$$

$$Q_{эч} = \frac{3600 \cdot 10 \cdot 0,6305 \cdot 0,9}{31,2} = 654,75 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$Q_{э.см} = 654,75 \cdot 12 \cdot 0,65 = 5107,05 \text{ м}^3/\text{смену}$$

$$Q_{э.сут} = 2 \cdot 5107,05 = 10214,1 \text{ м}^3/\text{сутки}$$

$$Q_{э.год} = 252 \cdot 10214,1 = 2573953,2 \text{ м}^3/\text{год}$$

### Volvo EC460

$$t_{ц} = 1,2 \cdot 18 = 21,6 \text{ сек}$$

$$Q_{эч} = \frac{3600 \cdot 4,2 \cdot 0,6305 \cdot 0,9}{21,6} = 397,215 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$Q_{э.см} = 397,215 \cdot 12 \cdot 0,65 = 3098,277 \text{ м}^3/\text{смену}$$

$$Q_{э.сут} = 2 \cdot 3098,277 = 6196,554 \text{ м}^3/\text{сутки}$$

$$Q_{э.год} = 252 \cdot 6196,554 = 1561531,608 \text{ м}^3/\text{год}$$

Основными определяющими факторами показателей динамики развития горных работ по горнотехническому фактору является подвигание фронта горных работ и темпы углубки.

Скорость подвигания фронта горных работ, м/год:

					ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$V = \frac{Q_{год}}{H_{р.у} \cdot L_{э.б}},$$

где  $Q_{год}$  – годовая производительность в год, м<sup>3</sup>/год;

$H_{р.у}$  – высота рабочего уступа, м;

$L_{э.б}$  – длина добычного блока, м (для расчёта принимаем  $L_{э.б} = 900$  м).

**ЭКГ-10**

**Volvo EC460**

$$V = \frac{2573953,2}{15 \cdot 900} \approx 190,66 \text{ м/год} \quad V = \frac{1561531,608}{15 \cdot 900} \approx 122,34 \text{ м/год}$$

Годовой темп углубки горных работ,  $Y_{год}$ , м/год, определяется как:

$$Y_{год} = \frac{V_{\Phi}}{ctg \alpha_{р.б} + ctg \alpha_{пш}},$$

где  $ctg \alpha_{р.б}$  и  $ctg \alpha_{пш}$  – соответственно результирующий угол рабочего борта карьера и борта по почве пласта, град.

**ЭКГ-10**

$$Y_{год} = \frac{190,66}{ctg 70^{\circ} + ctg 74^{\circ}} \approx 293,0 \text{ м/год}$$

**Volvo EC460**

$$Y_{год} = \frac{122,34}{ctg 70^{\circ} + ctg 74^{\circ}} \approx 188,01 \text{ м/год}$$

Возможная по горнотехническим условиям скорость углубки с целью обеспечения заданной производственной мощности карьера в целом, м/год:

$$Y_{год} = \frac{A_{год}}{m_z \cdot \gamma \cdot L_{ф.д}},$$

где  $A_{год}$  – годовая производственная мощность карьера, тыс. т.;

$m_z$  – горизонтальная мощность залежи, м;

$L_{ф.д}$  – длина добычного фронта горных работ, м;

$\gamma$  – плотность полезного ископаемого, т/м<sup>3</sup>.

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 14.6 Расчёт эффективности технологического решения

При работе экскаваторов ЭКГ-10 на селективной добыче крутопадающих пластов имеется ряд недостатков, в том числе:

- значительные объемы разубоживания угля из-за невозможности ведения селективной добычи;
- потери угля в треугольниках от недобора в почве пласта;
- низкая производительность экскаваторов из-за стесненных условий в забое, значительных перегонах;
- невозможность копания ниже уровня стояния экскаватора, что не позволяет обеспечить эффективное осушение угольного забоя (строительство зумпфа, водоотливных канав);
- отсутствие оперативности при перегоне экскаваторов из забоя в забой (значительные простои из-за строительства ЛЭП, переключению, низкой скорости передвижения экскаваторов, в задействовании вспомогательной техники).

Применение гидравлического экскаватора имеет ряд преимуществ, в том числе:

- лучшее наполнение ковша, коэффициент наполнения у гидравлического экскаватора 1,3, у мехлопат 0,9.
- улучшение качества добываемого угля за счет конструктивных особенностей обратной лопаты;
- снижение потерь угля за счет отработки треугольников недобора угля в почве пласта;
- возможность строительства зумпфов, водоотливных каналов;
- снижение потребности в бульдозерах на добычных работах;
- повышение производительности экскаватора в забое за счет маневренности, возможность работы на два подъезда и, следовательно, повышение эффективности работы, всего горнотранспортного комплекса;
- высокая оперативность при перегонах из забоя в забой;

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- нет необходимости в строительстве автодорог по почве пласта с использованием автомобилей и бульдозеров.

Использование обратной лопаты с ее конструктивными особенностями позволяет отрабатывать участки со сложными горно-геологическими условиями без перечисленных недостатков при работе мехлопат. В результате замены отработки пласта Безымянный 2 по 208 горизонту 7 разведочной линии в зоне геологического нарушения, экскаватора ЭКГ-10 на гидравлический экскаватор Volvo EC460 типа обратная лопата, предприятие получит финансовую выгоду.

Применение экскаватора типа обратная гидравлическая Volvo EC460 будет сопровождаться уменьшением потерь угля на 3,2%, следовательно добыча увеличится на 57 тыс.т.

Принимаем: удельный вес постоянных расходов – 54 %; удельные постоянные расходы – 858,4 р/т; совокупные расходы – 1545120 тыс.руб.

если на 1т. угля приходится 858,4 руб. при объеме производства 1800 тыс. т.

Постоянные расходы на единицу в базовом периоде составят:

$$C_1 = \frac{1545120}{1800} = 858,4 \text{ руб./т}$$

Величина постоянных расходов на 1 тонну с учетом увеличения добычи фактически составит:

$$C_2 = \frac{1545120}{1857} = 832,1 \text{ руб./т}$$

Стоимость реализованной продукции:

$$\Delta B_{\text{бп}} = Ц \cdot D_{\text{бп}}, \text{ тыс. руб.}$$

Где Ц - отпускная цена, руб/т;  $D_{\text{бп}}$ ,  $D_{\text{пп}}$  – годовая добыча угля по базовому и проектируемому участку, тыс.тонн.

$$\Delta B_{\text{бп}} = 2000 \cdot 1800 = 3600000 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta B_{\text{пп}} = Ц \cdot D_{\text{пп}}, \text{ тыс. руб.}$$

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

$$\Delta B_{\text{пп}} = 2000 \cdot 1857 = 3714000 \text{ тыс. руб.}$$

Отсюда получим прибыль от реализованной продукции:

$$\Delta \Pi_{\text{бп}} = \Delta B_{\text{бп}} - C_{\text{пб}}, \text{ тыс.руб.}$$

$$\Delta \Pi_{\text{бп}} = 3600000 - 1545120 = 2054880 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta \Pi_{\text{бп}} = \Delta B_{\text{бп}} - C_{\text{пп}}, \text{ тыс.руб.}$$

$$\Delta \Pi_{\text{бп}} = 3714000 - 1545209 = 2168791 \text{ тыс. руб.}$$

Рентабельность в базовом периоде:

$$R_{\text{бп}} = (\Pi - C_1) / C_1 \%$$

$$R_{\text{бп}} = (2000 - 858,4) / 858,4 = 13,29 \%$$

Рентабельность по проекту:

$$R_{\text{пп}} = (\Pi_2 - C_2) / C_2 \%$$

$$R_{\text{пп}} = (2000 - 832,1) / 832,1 = 14,04 \%$$

Эффект рассчитываем по формуле:

$$\mathcal{E} = (C_{\text{ф}} - C_{\text{пр}}) \cdot D_{\text{пр}}, \text{ тыс.руб.}$$

Где  $C_{\text{ф}}$ ,  $C_{\text{пр}}$  – средняя фактическая и проектируемая себестоимость добываемых углей, руб/т;  $D_{\text{пр}}$  – годовая добыча угля по проектируемому участку, т.

$$\mathcal{E} = (858,4 - 832,1) \cdot 1857 = 48839,1 \text{ тыс.руб.}$$

					<b>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



## 15 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 15.1 Общие технико-экономические показатели предприятия

Отработка участка целесообразна и обладает следующими основными экономическими показателями:

- чистая прибыль – 12532,5 млн. руб. при средней себестоимости товарной продукции на уровне 1585,9 руб./т и средней цене 2069,9 руб./т;
- чистый дисконтированный доход – 316,4 млн. руб.;
- индекс прибыльности инвестиций – 1,03 доли единиц в год;
- дисконтированный срок окупаемости проекта – 12 лет;
- необходимый объем инвестиций – 18923,0 млн. руб. без НДС.

Проект наиболее чувствителен к таким параметрам как цена товарной продукции, объем производства и общие расходы. Меньшее влияние оказывает изменение капитальных вложений.

Сводные технико-экономические показатели по проекту представлены в таблице 15.1.

Таблица 15.1 – Технико-экономические показатели

Наименование показателя	Единица измерения	Показатели
1	2	3
Проектные потери при добыче, всего	%	7,4
- в том числе эксплуатационные	%	7,4
Засорение	%	9,3
Промышленные запасы		
- по чистым угольным пачкам	тыс. т	29457
- горной массы	тыс. т	32472
Производственная мощность предприятия (по горной массе)		
- по добыче	тыс. т	2 000,0
Продолжительность отработки	лет	17,0
Горизонт расчета	лет	17,0
в т. ч. отработка запасов	лет	17,0

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 15 ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>ТурдалиевС.Ф.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Консульт.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>				<i>Экономическая часть</i> <i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		
<i>Н.контр.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>						
<i>Зав.каф.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>						

Продолжение таблицы 15.1

1	2	3
Период выхода предприятия на полную производственную мощность	лет	2,0
Объем (по горной массе)		
- добычи угля	тыс. т	32 472,0
- по переработке	тыс. т	31 693,0
Коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	9,3
Зольность добытого угля		
Д	%	14,9
ДГ	%	13,9
СС	%	15,4
ГЖО	%	18,7
Г	%	13,7
ОК	%	17,3
Объем товарной продукции	тыс. т	32 472,0
ДПК	тыс. т	526,5
ДОМСШ	тыс. т	1 228,5
ДГПК	тыс. т	5 697,3
ДГОМСШ	тыс. т	10 580,7
ССПК	тыс. т	5 328,9
ССОМСШ	тыс. т	6 513,1
ГЖОПК	тыс. т	724,7
ГЖООМСШ	тыс. т	941,3
ГПК	тыс. т	38,0
ГОМСШ	тыс. т	114,0
ОК	тыс. т	779,0
Выход концентрата	%	-
Зольность товарной продукции		
ДПК	%	11,9
ДОМСШ	%	16,2
ДГОМСШ	%	15,8
ССПК	%	11,7
ССОМСШ	%	18,5
ГЖОПК	%	19,0
ГЖООМСШ	%	18,5
ГПК	%	10,8
ГОМСШ	%	14,7
ОК	%	17,3
Цена реализации единицы товарной продукции	руб./т	2 069,9
Стоимость товарной продукции	млн. руб.	67 215,2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР 21.05.04.03 217027 15 ПЗ

Лист

Продолжение таблицы 15.1

1	2	3
Инвестиционные затраты, всего	млн. руб.	19 237,6
в том числе:		
1) капитальные вложения в период эксплуатации	млн. руб.	18 923,0
из них:		
- капитальное строительство	млн. руб.	214,3
- рекультивация	млн. руб.	1 003,8
2) оборотный капитал	млн. руб.	314,6
Эксплуатационные затраты, всего	млн. руб.	51 495,9
- в том числе амортизация	млн. руб.	11 319,6
- налог на добычу полезного ископаемого (НДПИ)	млн. руб.	1 558,3
Эксплуатационные затраты на 1 т горной массы, всего	руб./т	1 434,9
Себестоимость единицы товарной продукции	руб./т	1 585,9
- в том числе на добычу	руб./т	1 434,9
- на переработку	руб./т	64,0
- внепроизводственные	руб./т	86,3
Прибыль валовая	млн. руб.	15 719,3
Налог на имущество и прочие платежи	млн. руб.	30,9
Налогооблагаемая прибыль	млн. руб.	15 688,4
Налог на прибыль	млн. руб.	3 155,9
Чистая прибыль	млн. руб.	12 532,5
Ставка дисконтирования	%	0,0
- Чистый дисконтированный доход	млн. руб.	4 614,5
- Индекс доходности	доли ед.	1,24
- Срок окупаемости капитальных вложений	лет	8,6
- Бюджетная эффективность	млн. руб.	12 896,3
Ставка дисконтирования	%	10,0
- Чистый дисконтированный доход	млн. руб.	316,4
- Индекс доходности	доли ед.	1,03
- Срок окупаемости капитальных вложений	лет	12,0
- Бюджетная эффективность	млн. руб.	6 165,7
Внутренняя норма доходности	%	11,2

## 16. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В соответствии с Федеральным Законом от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», разрез является опасным производственным объектом.

В настоящее время на предприятии отработка запасов угля ведется согласно действующей проектной документации, в которой детально рассмотрены следующие вопросы:

- перечень мероприятий по гражданской обороне;
- перечень мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- мероприятия по контролю радиационной, химической обстановки, обнаружению взрывоопасных концентраций, обнаружению предметов, снаряженных химически опасными, взрывоопасными и радиоактивными веществами;
- мероприятия по мониторингу стационарными автоматизированными системами состояния систем инженерно-технического обеспечения, строительных конструкций зданий (сооружений) проектируемого объекта, мониторингу технологических процессов, соответствующих функциональному назначению зданий и сооружений, опасных природных процессов и явлений;
- мероприятия по защите проектируемого объекта от чрезвычайных ситуаций техногенного характера, вызванных авариями на рядом расположенных объектах производственного назначения и линейных объектах и другие;

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 16 ПЗ</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						
<i>Разраб.</i>	<i>ТурдалиевС.Ф.</i>				<i>Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>									
<i>Консульт.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>									
<i>Н.контр.</i>	<i>АксеновГ.И.</i>									
<i>Зав.каф.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		

– мероприятия по мониторингу стационарными автоматизированными системами состояния систем инженерно-технического обеспечения, строительных конструкций зданий (сооружений) проектируемого объекта, мониторингу технологических процессов, соответствующих функциональному назначению зданий и сооружений, опасных природных процессов и явлений;

– мероприятия по обеспечению эвакуации персонала и материальных ценностей в безопасные районы и другие.

Так же предусмотрен ряд других мероприятий, для проведения защитных мероприятий и выполнения спасательных работ состав невоенизированных формирований ГО определяется начальником службы безопасности.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 16 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Друкованный, М.Ф. Управление действием взрыва скважинных зарядов на карьерах / М.Ф. Друкованный, В.С. Куц, В.И. Ильин. – М.: Недра, 1980. – 223 с.

2. Барон, Л. И. Личели Г. П. К вопросу регулирования кусковатости приотбойке трещиноватых пород скважинными зарядами. / Л. И. Барон, Г. П. Личели // «Взрывное дело», – 1961,– № 47/4. – с. 178-184.

3. Кучерявый, Ф. И. Зависимость степени дробления монолитных и блочных массивов от диаметра заряда //«Разработка рудных месторождений» – 1969. – Вып. 2, с. 38 – 46.

4. Мельников, Н.В. Степень дробления горной массы и ее влияние на производительность горнотранспортного оборудования// Н. В. Мельников / Сб. «Добыча угля открытым способом» – 1967,– № 8,– с. 15-17.

5. Репин, Н. Я. Буровзрывные работы на угольных разрезах / Н. Я. Репин, В. П. Богатырев, В. Д. Буткин и др. – М.: – Недра, – 1987.

6. Репин, Н. Я. Подготовка и экскавация вскрышных пород угольных разрезов.– М.: Недра, 1978. – 256 с. 7. Репин, Н. Я. Технологические свойства пород угольных разрезов // Н. Я. Репин, А. С. Ташкинов, А. В. Бирюков / Кузбас. политехн. ин-т. Кемерово, 1975. 144 с.

7. Репин, Н. Я. Исследования влияния диаметра скважин на степень дробления трещиноватых пород взрывом. // Н. Я. Репин, И. А. Паначев / Изв. ВУЗов. Горный журнал. – 1976. – № 6. – с. 70 – 74.

8. Типовой проект производства БВР Сибирского филиала ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС»на территории горного отвода ООО «Разрез Киселевский». ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС», Кемерово– 2016.

9. Мезаник В. Н. Установление рациональных параметров взрывных работ в трещиноватых скальных грунтах. Ивановская ГСХА имени академика Д.К.Беляева. URL: <http://kadastr.org/conf/2014/pub/fizikagp/rac-param-vzryv-rab.htm>. Дата обращения: 26.12.2016.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</i>					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разраб.	ТурдалиевС.Ф.				<i>Список используемой литературы</i>			Лит.	Лист	Листов
Руковод.	АксеновГ.И.									
Консульт.	АксеновГ.И.									
Н.контр.	АксеновГ.И.									
Зав.каф.	Шахманов В.Н.							<i>КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2</i>		

10. Литвин О. И. Обоснование рациональных технологических параметров производства вскрышных работ обратными гидравлическими лопатами на разрезах Кузбасса. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева». Кемерово, 2012.

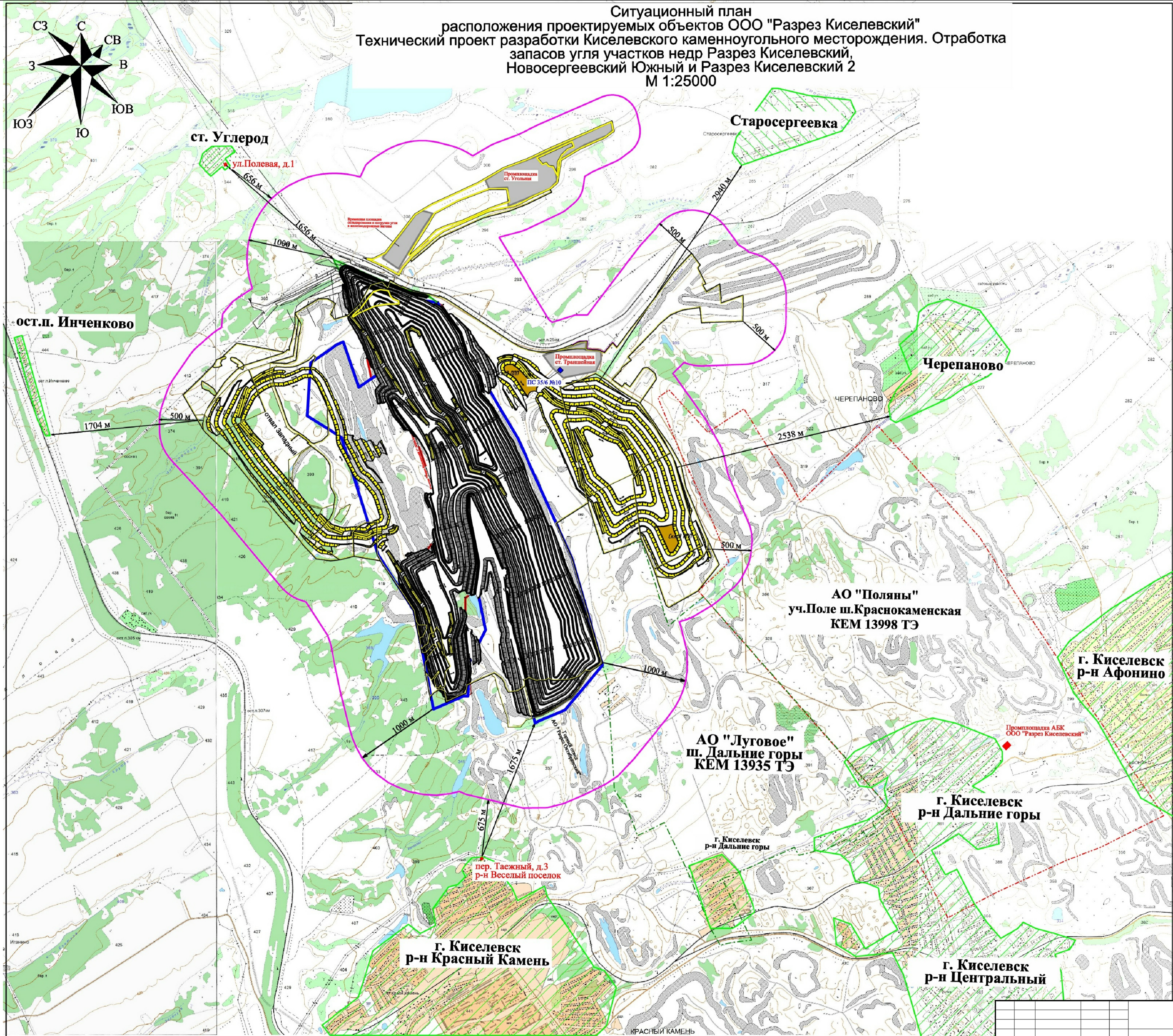
11. Повышение эффективности эксплуатации буровой техники на горных предприятиях: монография / А. В. Гилёв, А. О. Шигин, В. Т. Чесноков, И. Р. Белозеров. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. – 372 с.

12. Сысоев, А. А. Инженерно-экономические расчеты для открытых горных работ : учеб. пособие / А. А. Сысоев; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2005. – 179 с.

13. Технический проект разработки Киселевского каменноугольного месторождения. Отработка запасов угля участков недр Разрез Киселевский, Разрез Киселевский 2 и Новосергеевский Южный. ООО «Институт Инженерных Исследований», Кемерово – 2018.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217027 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

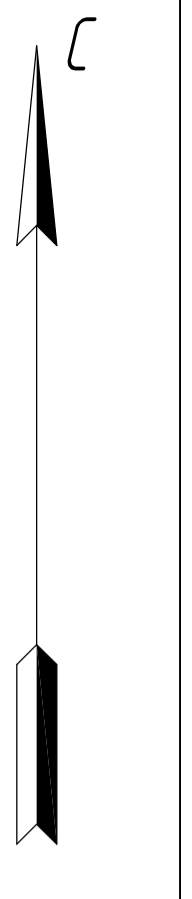
Ситуационный план  
 расположения проектируемых объектов ООО "Разрез Киселевский"  
 Технический проект разработки Киселевского каменноугольного месторождения. Отработка  
 запасов угля участков недр Разрез Киселевский,  
 Новосергеевский Южный и Разрез Киселевский 2  
 М 1:25000



- граница СЗЗ
- граница земельного отвода
- - - граница лицензии АО "Луговое" ш. Дальние горы КЕМ 13935 ТЭ
- - - граница лицензии АО "Поляны" уч. Поле ш. Краснокаменская КЕМ 13998 ТЭ
- пер. Ташный, д.3 - ближайший жилой дом
- Населенный пункт

ВКР 21.05.04.03 217027 ГЧ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
Разраб.	Гургалев С.Ф.		
Руковод.	Аксенов Г.И.		
Консульт.	Аксенов Г.И.		
Н.Контроль	Аксенов Г.И.		
Зав.каф.	Шаханов В.Н.		
Ситуационный план			
		Страница	Масштаб
		1	
Генеральный план			
КузГТУ, ТКМГР, Гос-171.2			





Существующая временная площадка складирования и погрузки угля в железнодорожные вагоны

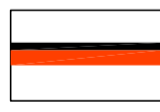
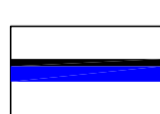
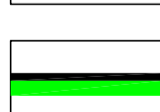
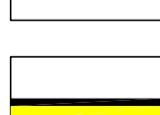


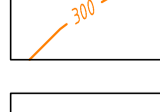
### ПРОКОПЬЕВСКИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ РАЙОН

КИСЕЛЕВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ

Поле шахты "Краснокаменная"  
ОАО "Поляны"  
лицензия КЕМ 13998 ТЭ

Поле шахты "Дальние Горы"  
ОАО "Луговое"  
лицензия КЕМ 13935 ТЭ

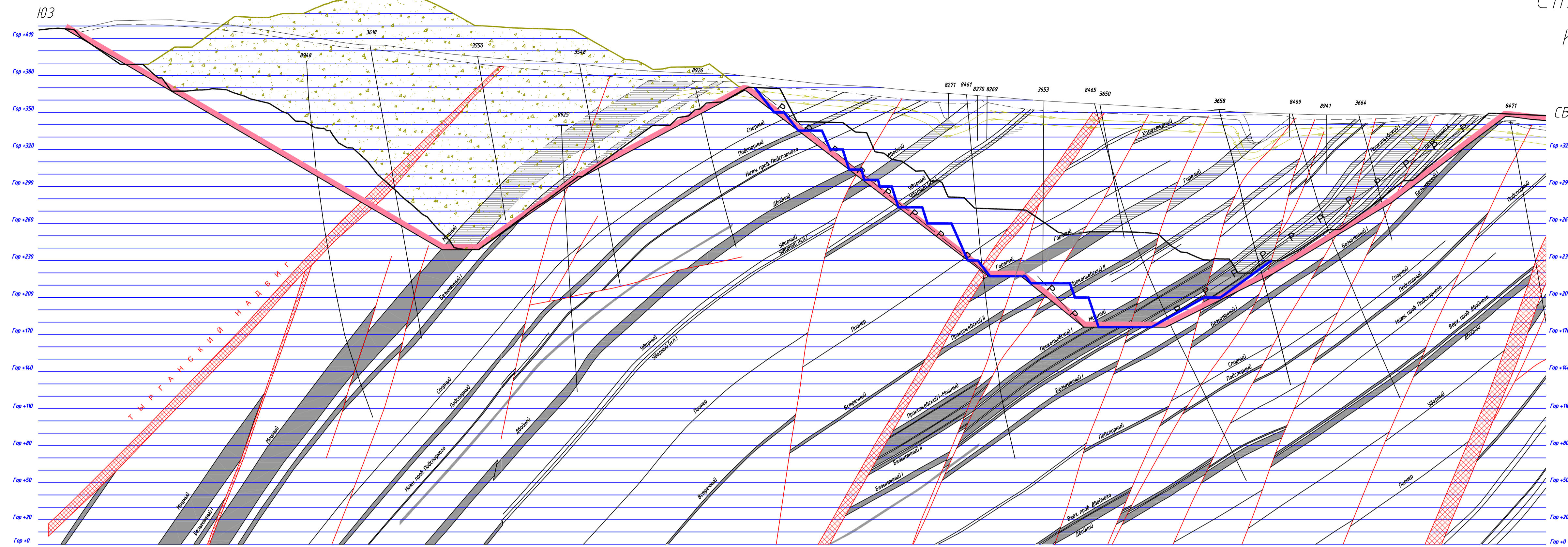
#### Условные обозначения:

-  Граница лицензионного участка Разрез Киселевский 2 ООО "Разрез Киселевский" (КЕМ 01902 ТЭ)
-  Граница лицензионного участка Разрез Киселевский ООО "Разрез Киселевский" (КЕМ 14778 ТЭ)
-  Граница лицензионного участка Новосергеевский Южный ООО "Разрез Киселевский" (КЕМ 01466 ТЭ)
-  Граница существующего земельного отвода
-  Существующие автодороги
-  Рельеф поверхности
-  Граница соседних лицензионных участков

				ВКР 21.05.04.03 217027 ГЧ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Геологическое строение карьерного поля	Стадия	Масса	Масштаб
Разработ.		Турдалиев С.Ф.				у		
Руковод.		Аксенов Г.И.				Лист 2	Листов	
Н.Контроль		Аксенов Г.И.				КузГТУ, ТКМГР, ГОС-171.2		
Зав.каф.		Шаханов В.Н.			План фактического положения			

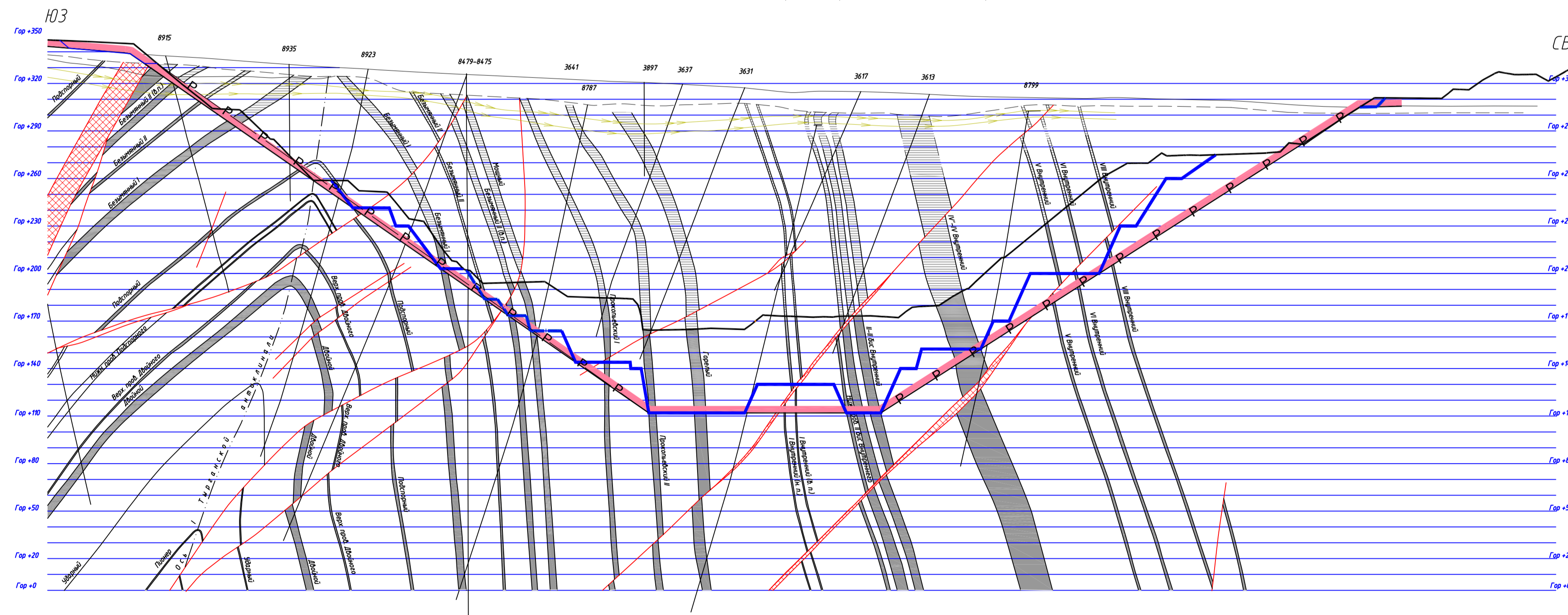
# Геологический разрез по 10 р. л. (начало)

# Стратиграфическая колонка. М 1:1000



Сери	Полоска	Контур Р. Г.	Суммарная мощность, м	Средняя мощность, м	Исключительная мощность, м
<b>Балахонская С-Р. Ы</b>					
Контурная Р. Г.					
Общая угленосность 12,5%, рабочая - 12,75%					
			1,49(1,54)		VIII Вуглеродный
			1,66(1,69)		VII Вуглеродный
			1,97(1,98)		VI Вуглеродный
			1,39(1,45)		V Вуглеродный
			0,89(0,89)		IV Вуглеродный
			2,60(2,87)		Промышленный IV Вуглеродный
			13,08(13,28)		III Вуглеродный
			3,69(3,69)		II Вуглеродный
			6,06(5,12)		I Вуглеродный
			4,74(4,80)		Промышленный I Вуглеродный
			2,11(2,21)		III Вуглеродный
			0,49(0,70)		IV Вуглеродный и л.
			0,97(0,94)		I Вуглеродный и л.
			1,52(1,55)		Характерный Горный
			7,60(7,61)		Промышленный I (без пром. зоны) Промышленный I
			1,88(4,08)		Промышленный I (без пром. зоны) Промышленный I
			0,52(0,90)		Промышленный I
			2,40(2,51)		Промышленный I
			9,12(9,39)		Мощный
			2,40(2,41)		Безуглеродный II
			2,42(2,47)		Безуглеродный II
			1,11(1,11)		Безуглеродный I (без пром. зоны) Безуглеродный I
			1,27(1,50)		Безуглеродный I (без пром. зоны) Безуглеродный I
			0,46(0,46)		Безуглеродный I
			1,44(1,44)		Стерильный
			1,43(1,73)		Покрывной
			0,96(0,99)		Нижний пром. зона Илюстрированный

# Геологический разрез по 10 р. л. (окончание)

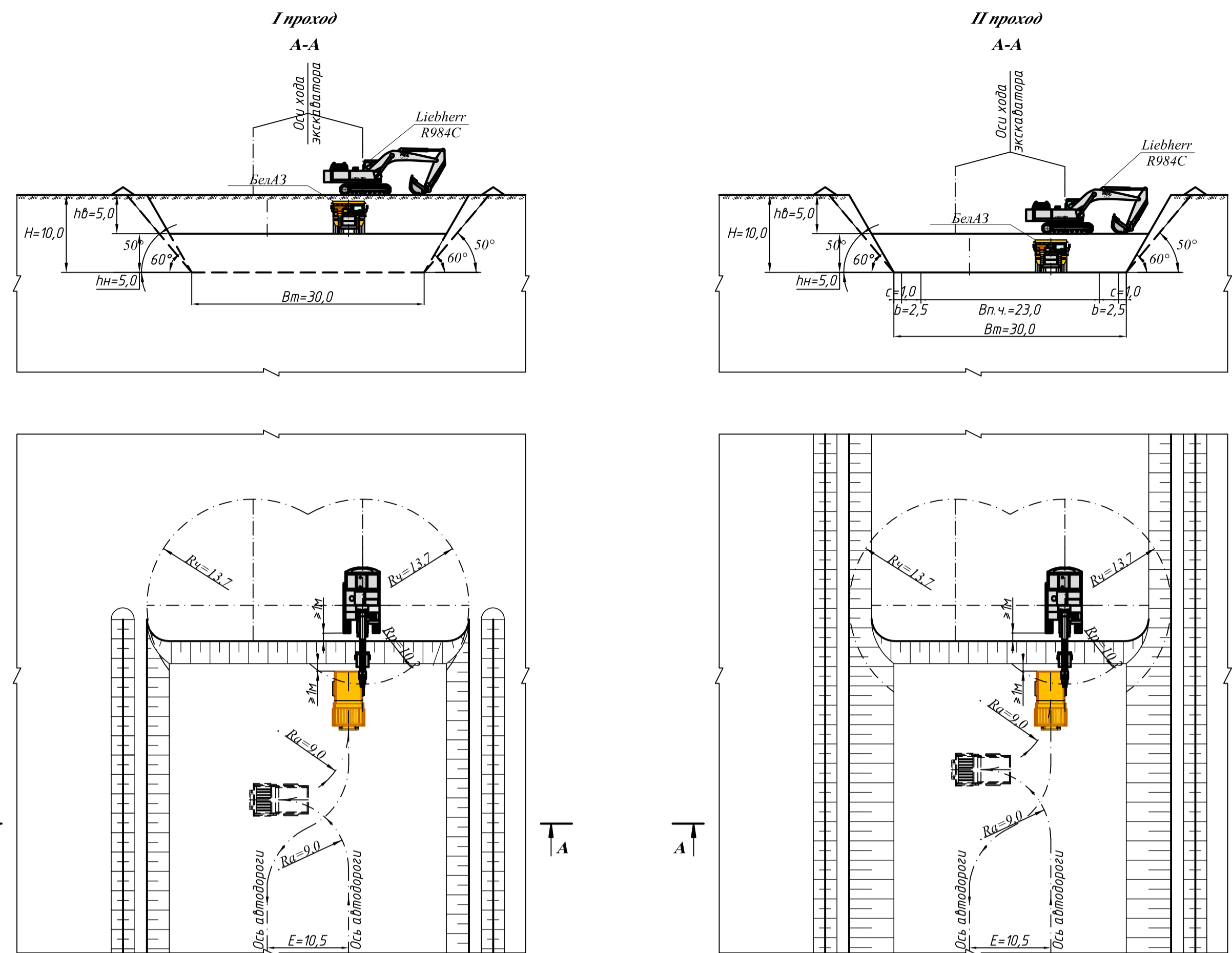


## Условные обозначения

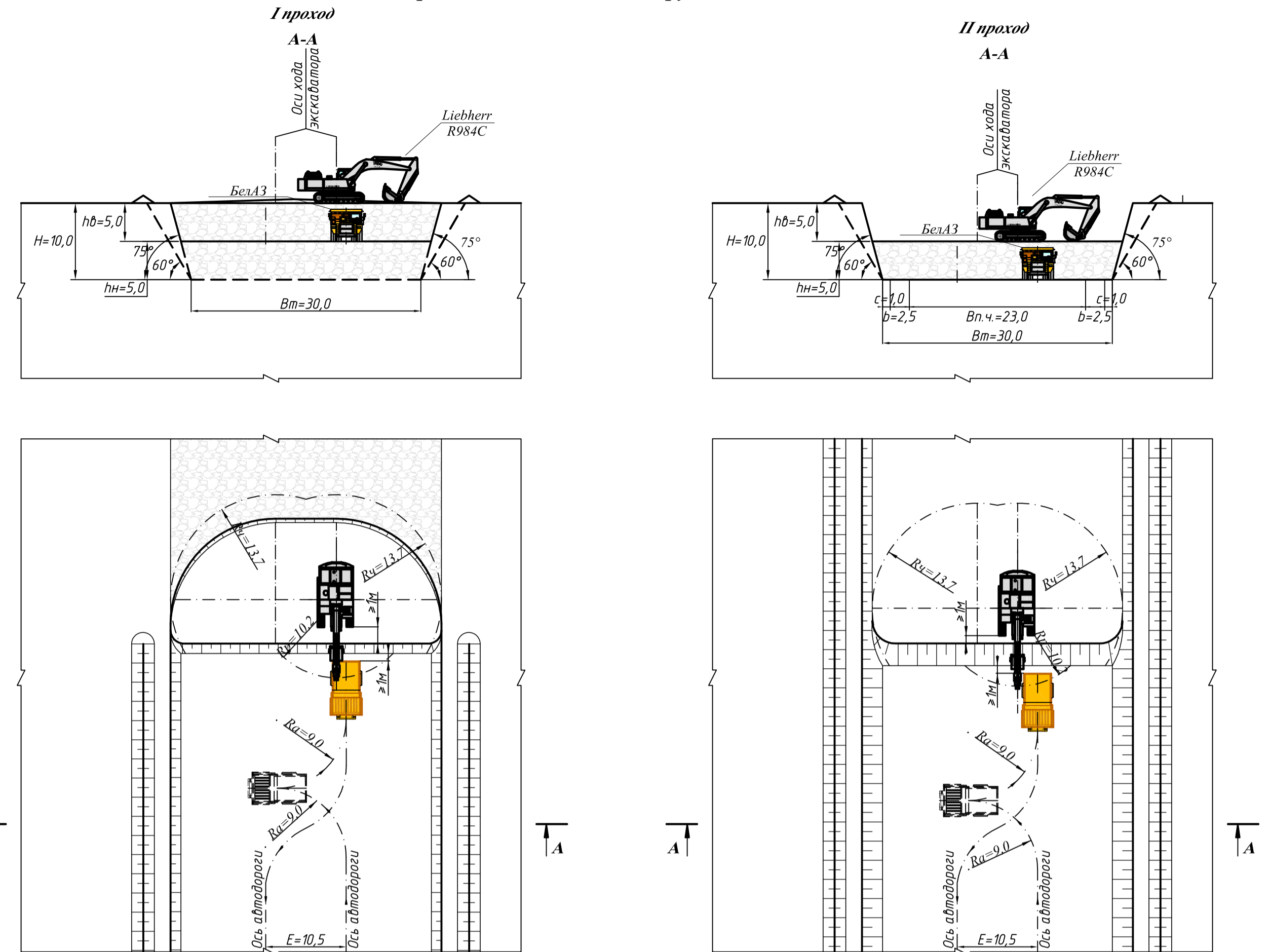
	Граница лицензии участка		Техническая граница отработки		Алевролит		Аргиллит
	Фактическая отработка участка		Песчаник		Дизъюнктивные нарушения		Каменный уголь
	Оси складок		Почвенный слой		Навалы		

					ВКР 21.05.04.03 217027 ГЧ			
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Геологическое строение карьерного поля	Старая	Масса	Масштаб
						у		
						Лист 3	Листов	
						КузГТУ, ТКМГР, ГОС-171.2		
					Геологические разрезы			

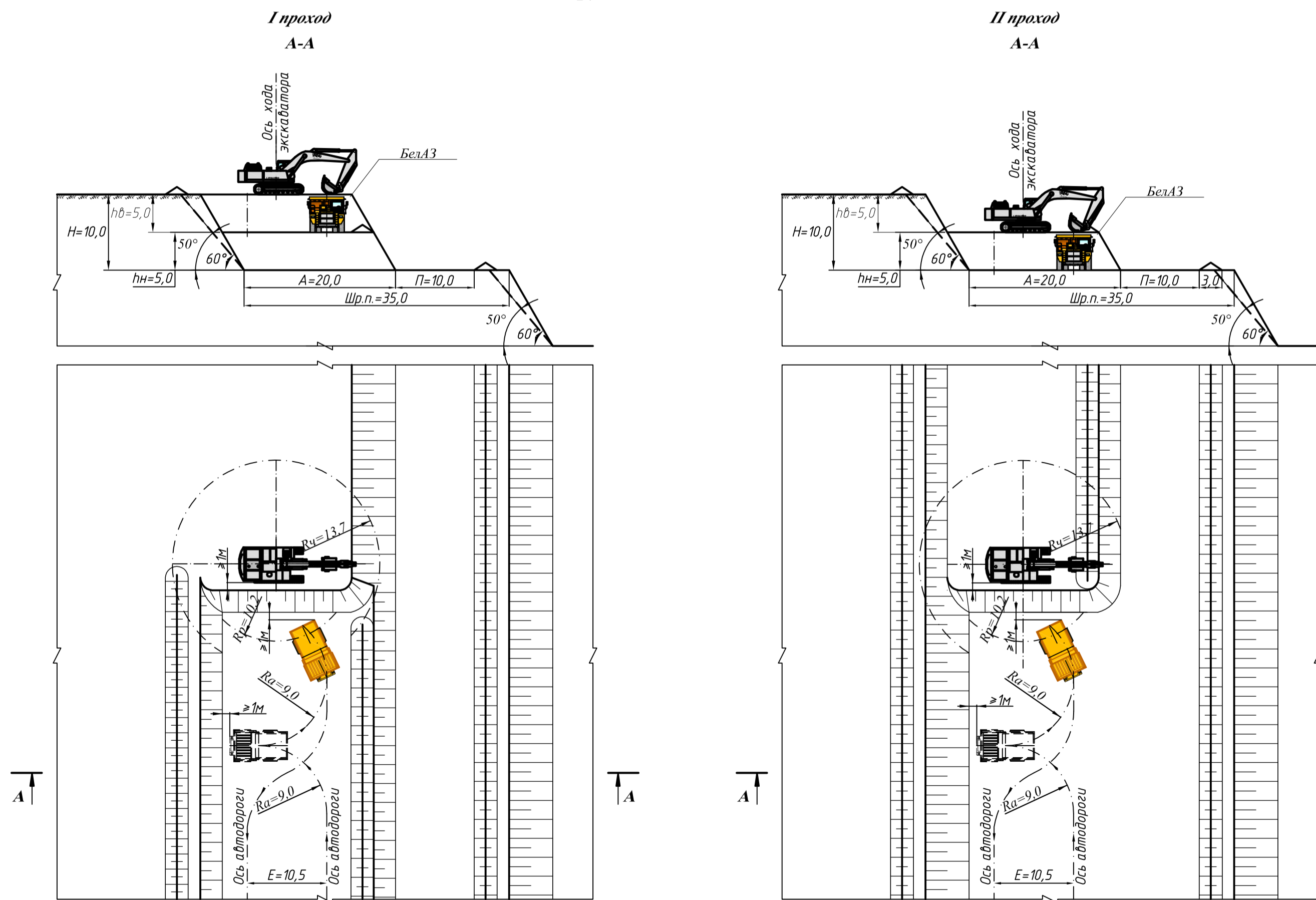
Технологическая схема проходки разрезной траншеи по наносам экскаватором Liebherr R984C с погрузкой в автосамосвалы



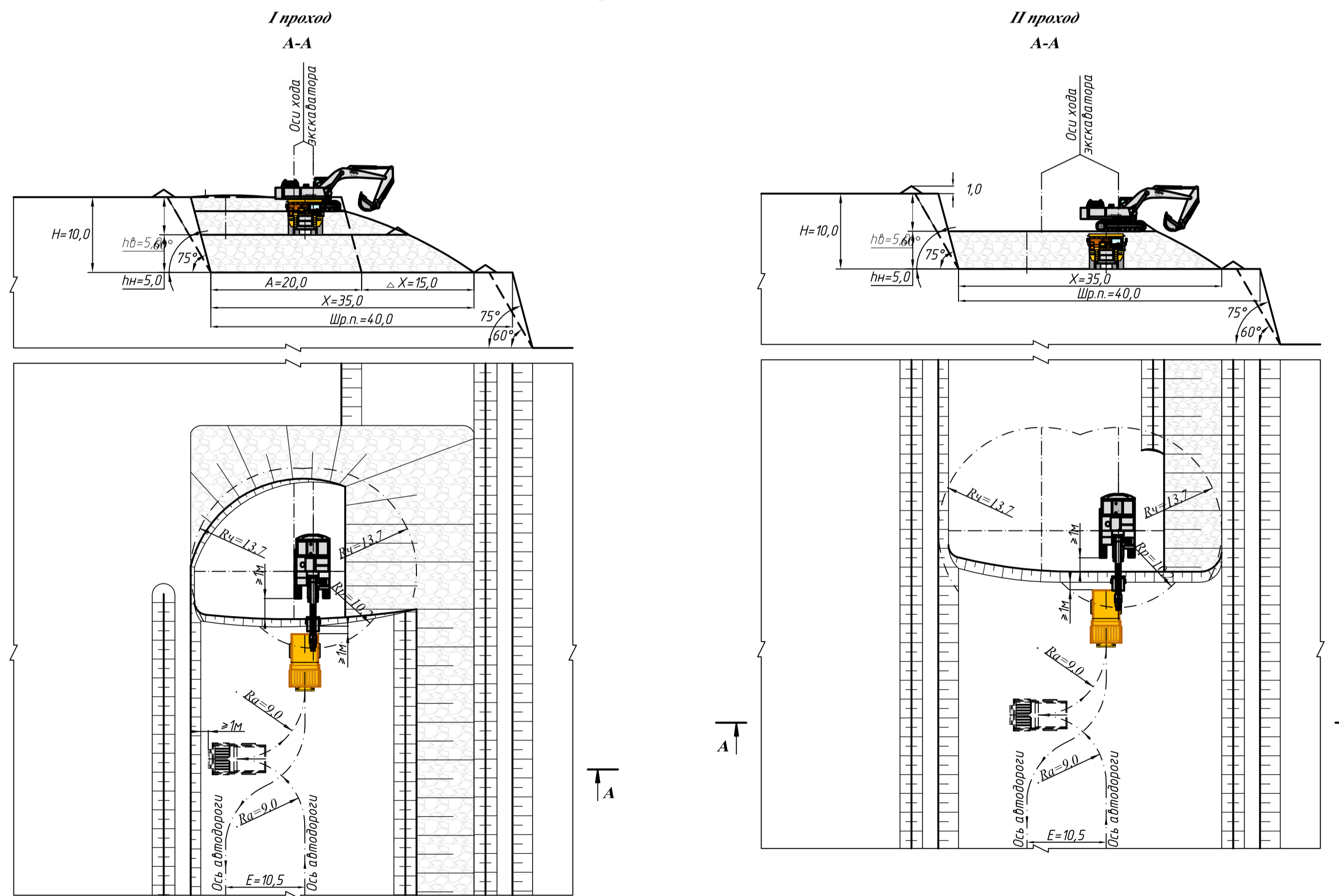
Технологическая схема проведения разрезной траншеи по коренным породам экскаватором Liebherr R984C с погрузкой в автосамосвалы



Технологические схемы отработки наносов экскаватором Liebherr R984C с погрузкой в автосамосвалы



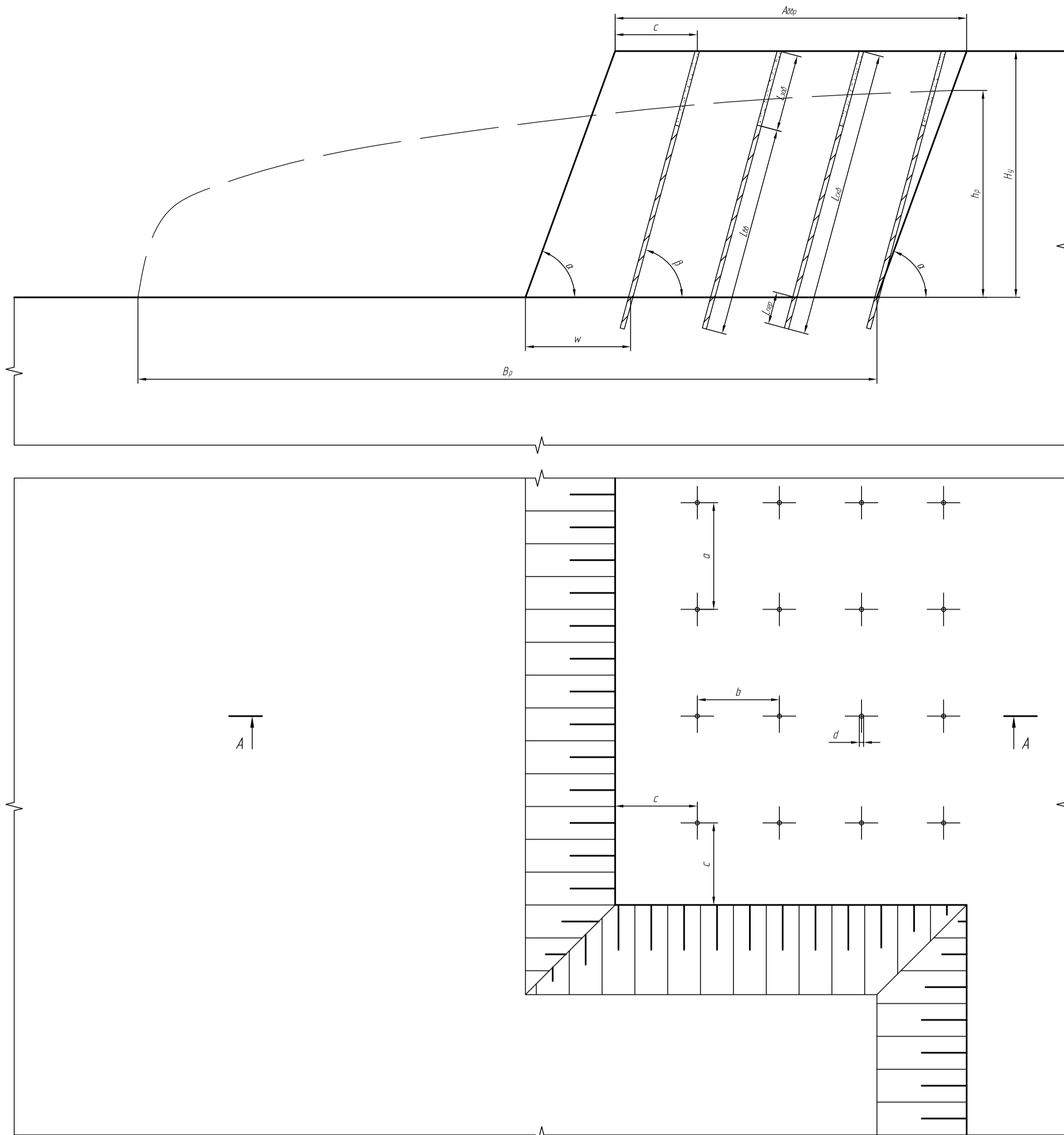
Технологические схемы отработки коренных пород экскаватором Liebherr R984C с погрузкой в автосамосвалы



ВКР 21.05.04.03 217027 ГЧ

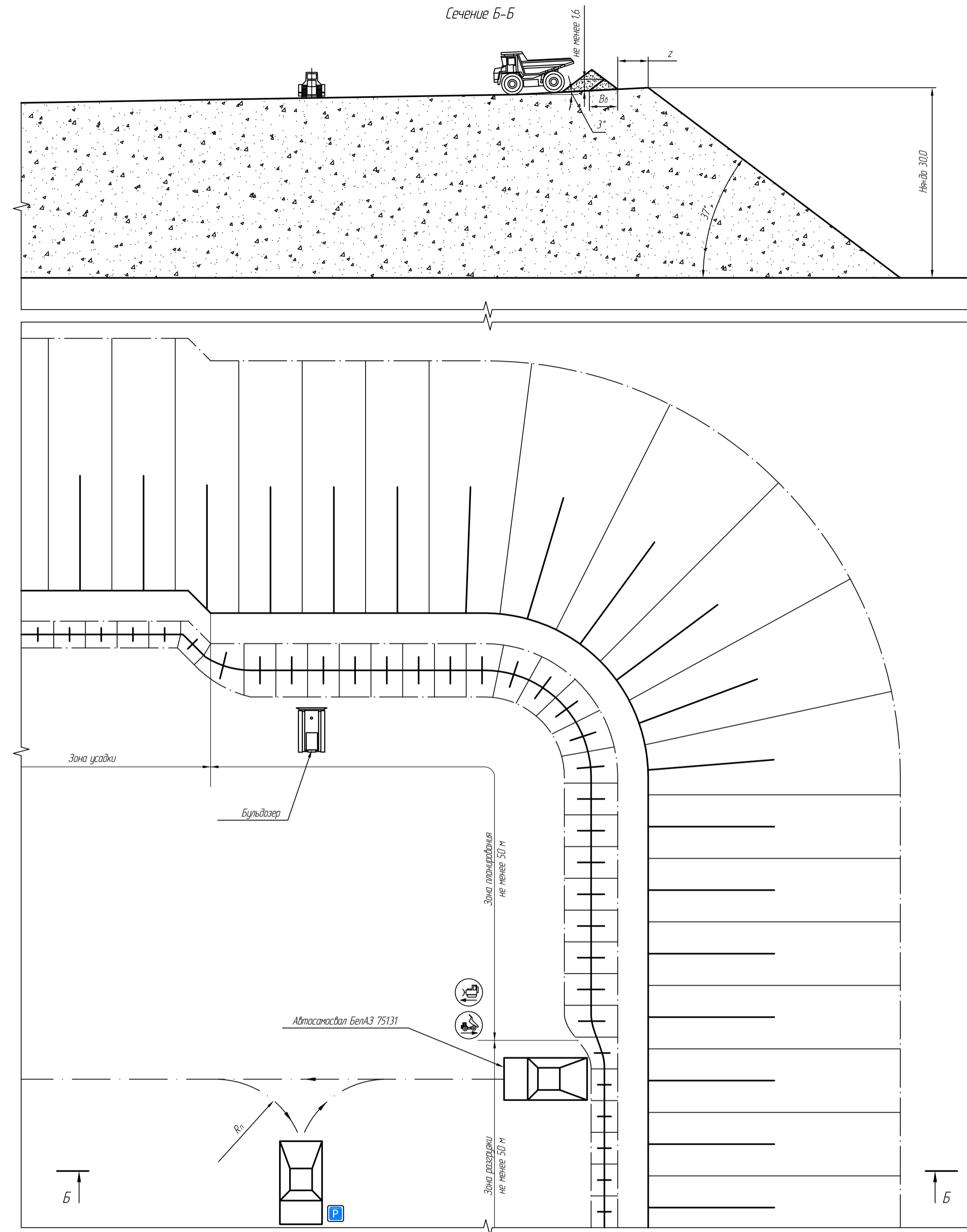
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Система разработки	Страницы	Масштаб
						У	
Система разработки						Лист 4	Листов
Технологические схемы работы оборудования						КузГТУ, ТКМГР, ГЭС-171.2	

Основные параметры БВР с наклонными скважинами по коренным породам  
Сечение А-А

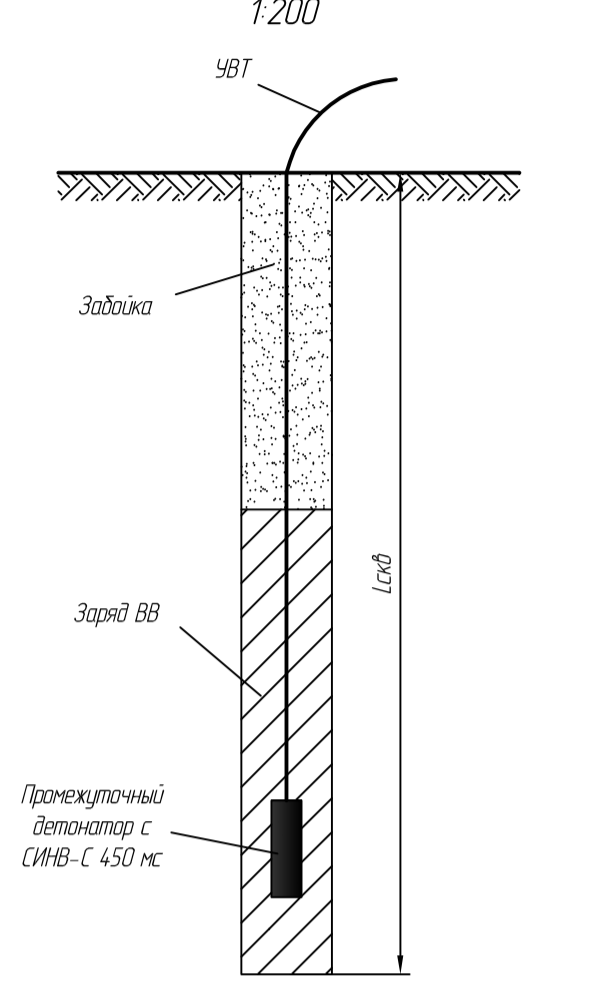


Технологическая схема формирования отвала бульдозером

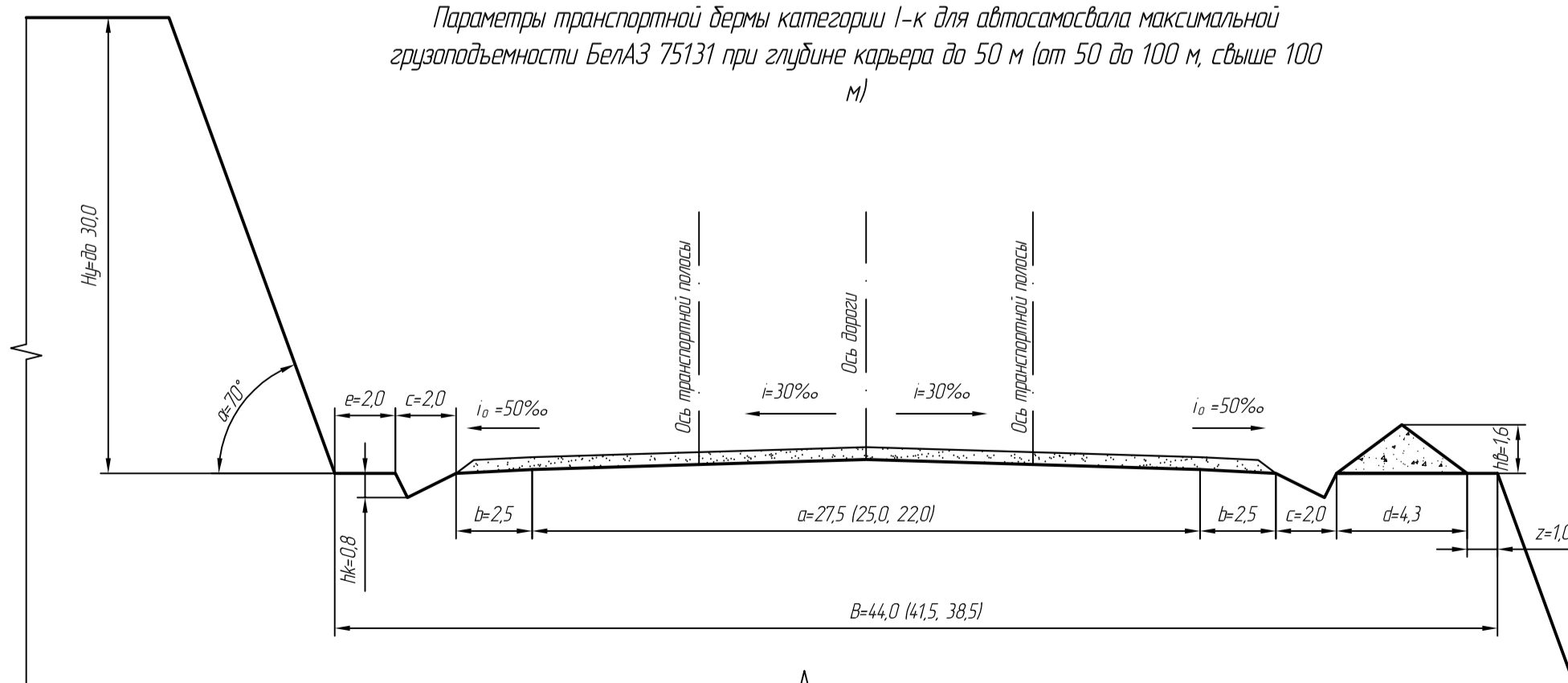
Сечение Б-Б



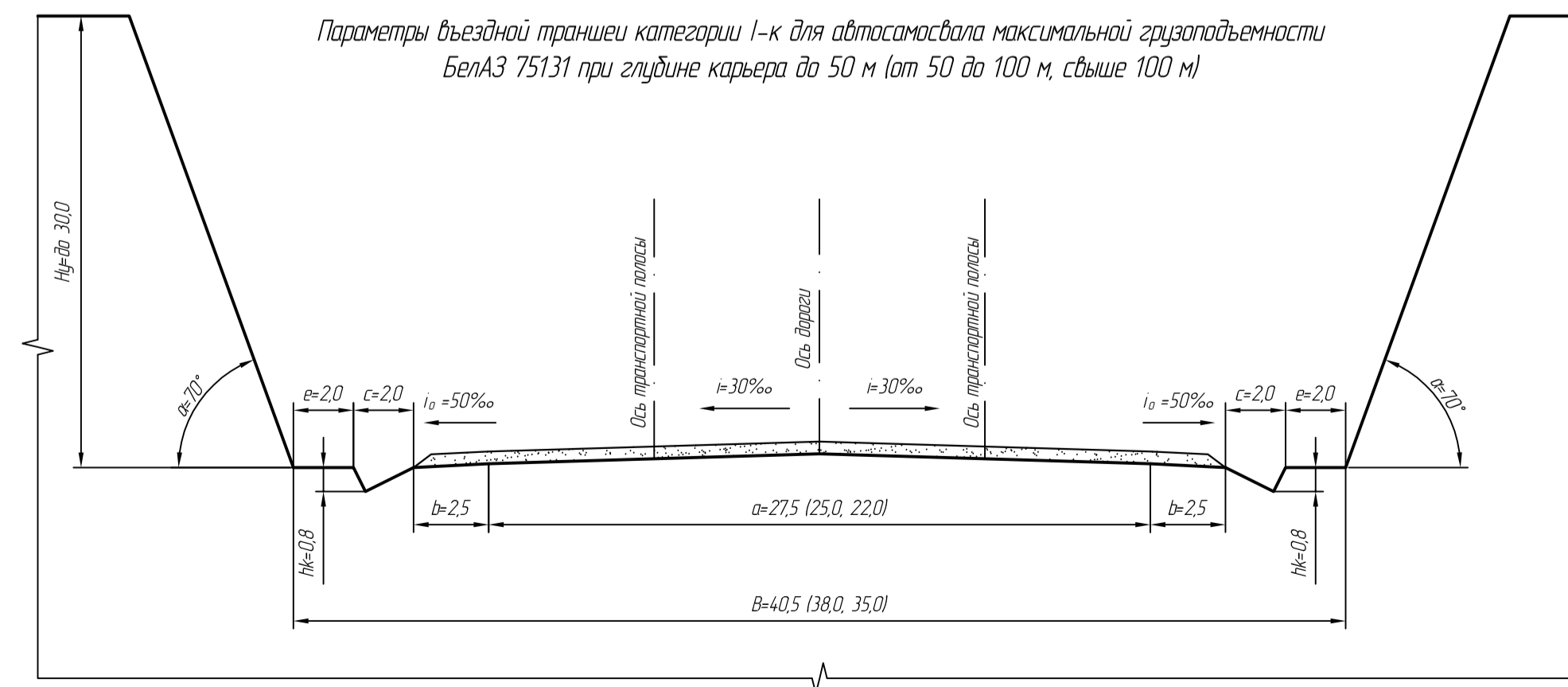
Конструкция скважинного заряда ВВ 1:200



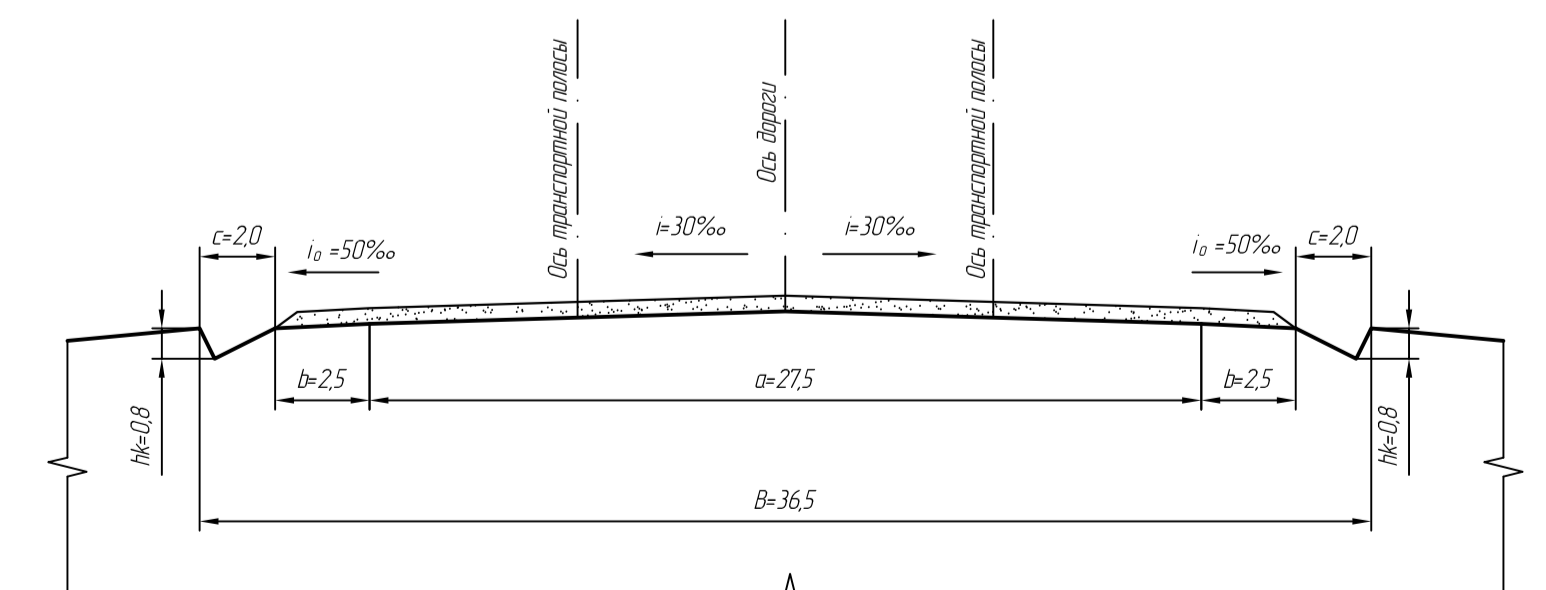
Параметры транспортной бермы категории 1-к для автомасшта максимальной грузоподъемности БелАЗ 75131 при глубине карьера до 50 м (от 50 до 100 м, свыше 100 м)



Параметры въездной траншеи категории 1-к для автомасшта максимальной грузоподъемности БелАЗ 75131 при глубине карьера до 50 м (от 50 до 100 м, свыше 100 м)



Параметры автодороги на поверхности категории 1-к для автомасшта максимальной грузоподъемности БелАЗ 75131



ВКР 21.05.04.03 217027 ГЧ					Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Параметры технологических процессов	Лист 5	Листов
Разработчик	Турдалиев С.Ф.						
Руководитель	Аксенов Г.И.						
Консультант	Аксенов Г.И.						
Н.Контроль	Аксенов Г.И.						
Зав. каф.	Шамянов В.Н.				КузГТУ, ТКМГР, ГОС-171.2		

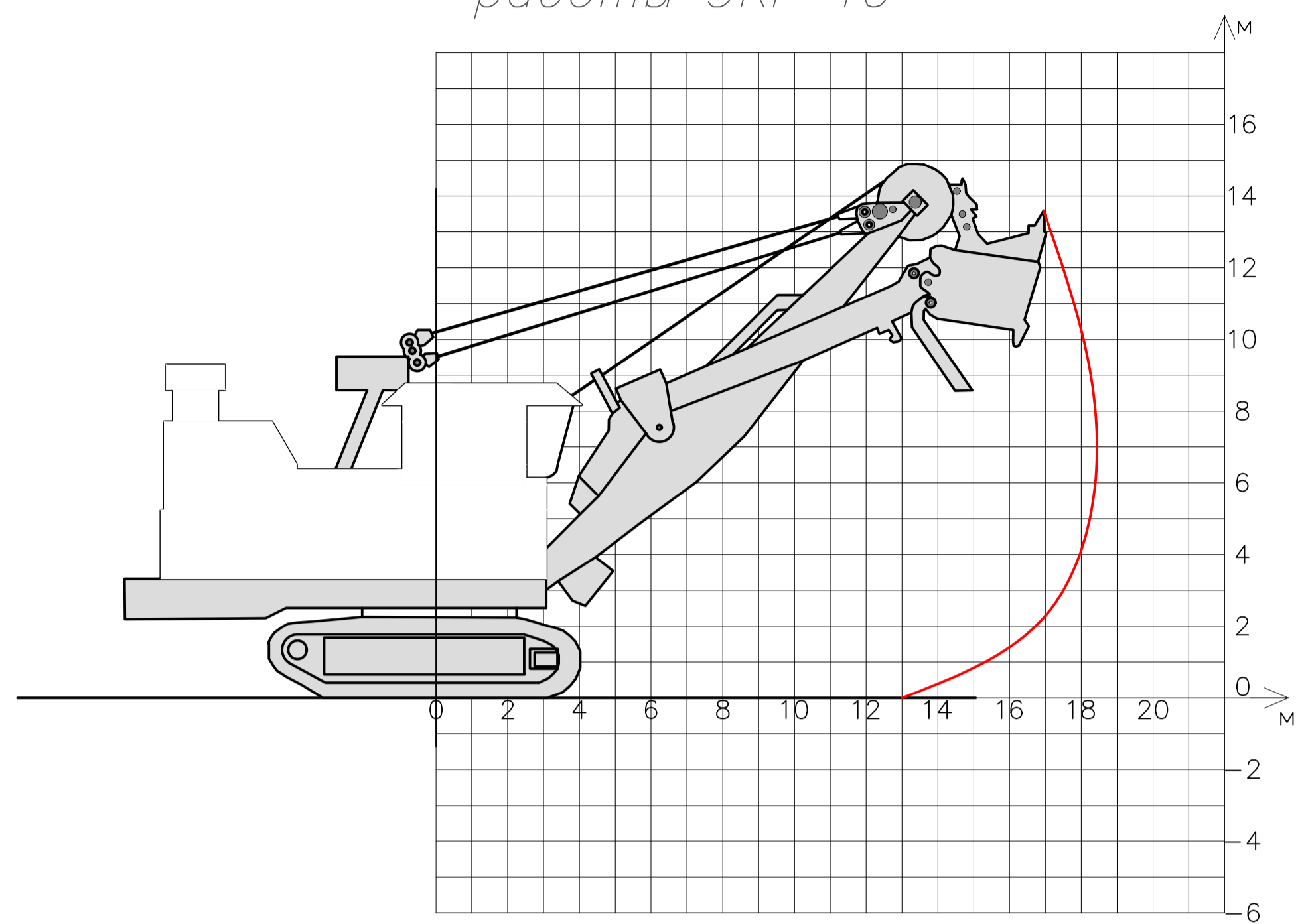
ВКР 21.05.04.03 217027 ГЧ

Параметры технологических процессов

БВР, отвалообразование, транспортные бермы

КузГТУ, ТКМГР, ГОС-171.2

Кинематическая схема работы ЭКГ-10



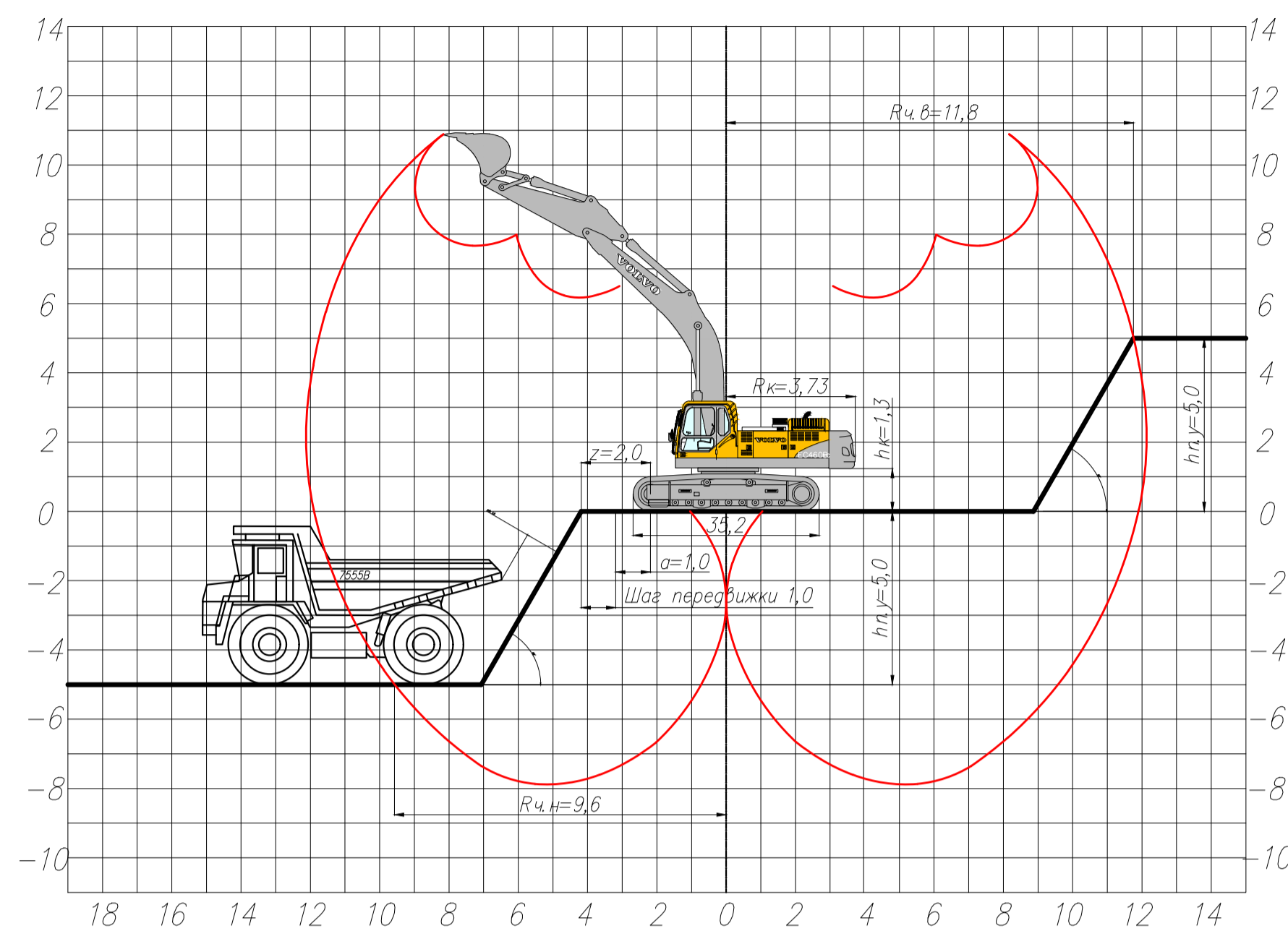
Технические характеристики ЭКГ-10

Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	10
Радиус черпания наибольший, м	18,4
Высота черпания наибольшая, м	13,5
Радиус выгрузки наибольший, м	16,3
Высота выгрузки наибольшая, м	8,6
Радиус черпания на уровне стояния, м	12,6
Радиус хвостовой части, м	8,6
Длина гусеничного хода, м	10,2
Ширина гусеничного хода, м	8,2/9,0
Усилие на блоке ковша, тс	125
Среднее удельное давление на грунт при передвижении, кг/см <sup>2</sup>	2,5/2,0
Скорость передвижения, км/ч	1,0
Мощность сетевого двигателя, кВт	1250
Расчетная продолжительность цикла, с	26
Масса рабочая, т	395

Величина эксплуатационных потерь угля при ведении добычных работ ЭКГ-10

Составляющие	I Безымянный (тн = 4 м)	II Безымянный (тн = 3 м)	Средневзв. потери угля по пластам
потери угля	%	%	%
$P_{кр}$	3,14	3,7	5,85
$P_{пч}$	1,9	2,3	7,2
$P_{в.л.б}$	2,1	2,6	2,3
$P_{БВР}$	6,71	8,0	8,25
$P_{кр.уст.}$	2,05	2,6	5,22
Всего:	15,9	19,2	28,82

Кинематическая схема работы Volvo EC460



Технические характеристики Volvo EC460

Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	2,7
Наибольшая высота копания, м	10,5
Наибольшая глубина копания, м	6,5
Наибольший радиус копания, м	10,9
Радиус черпания на уровне стояния, м	10,6
Наибольшая высота выгрузки, м	6,9
Эксплуатационная мощность, кВт	239
Эксплуатационная масса, т	46

Величина эксплуатационных потерь угля при ведении добычных работ Volvo EC460

Составляющие	I Безымянный (тн = 4 м)	II Безымянный (тн = 3 м)	Средневзв. потери угля по пластам
потери угля	%	%	%
$P_{кр}$	0,9	1,1	1,0
$P_{пч}$	1,0	1,2	1,1
$P_{в.л.б}$	1,1	0,9	1,0
Всего:	3,0	3,2	3,1

Схема работы экскаватора, оборудованного обратной лопатой

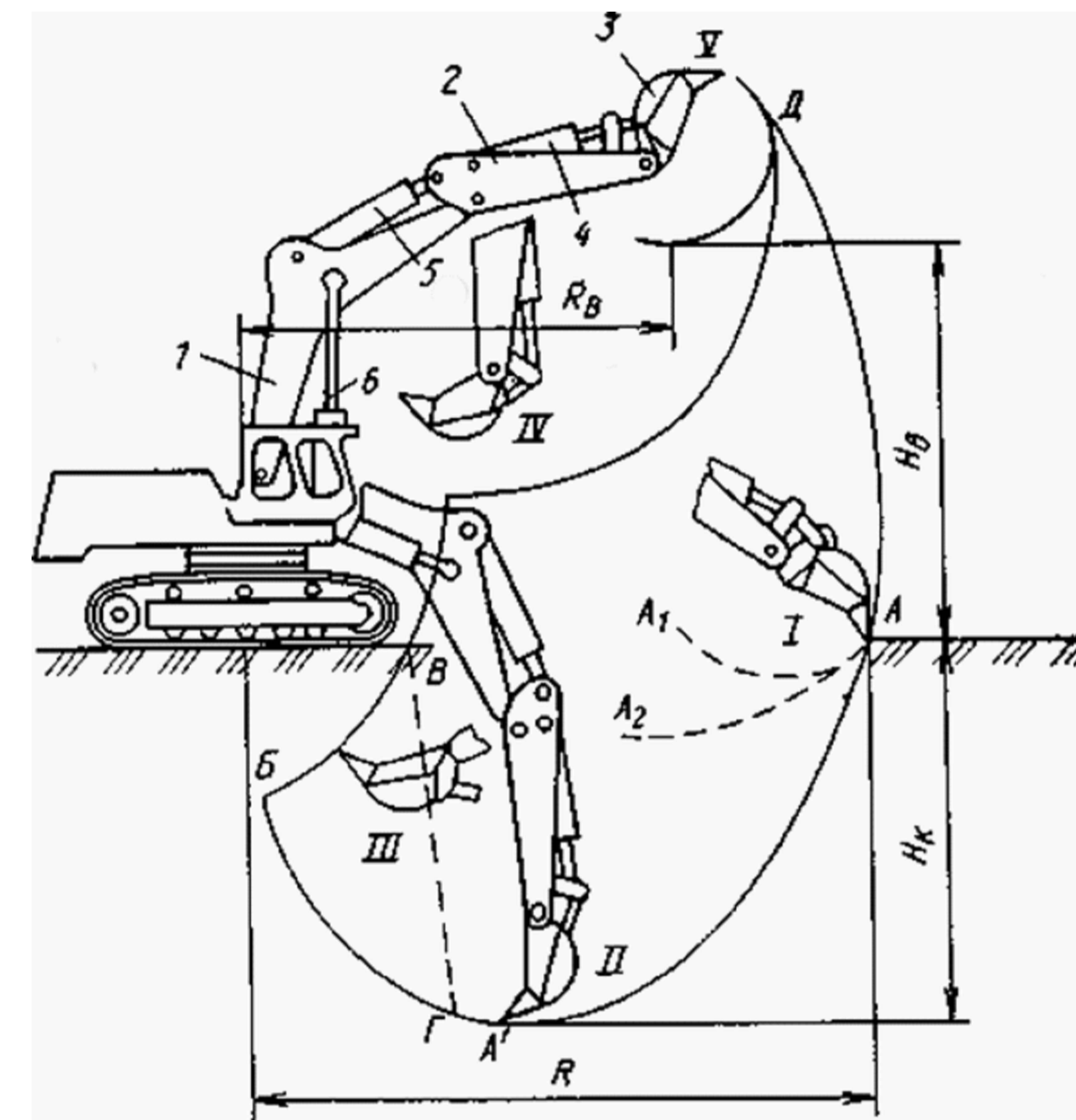
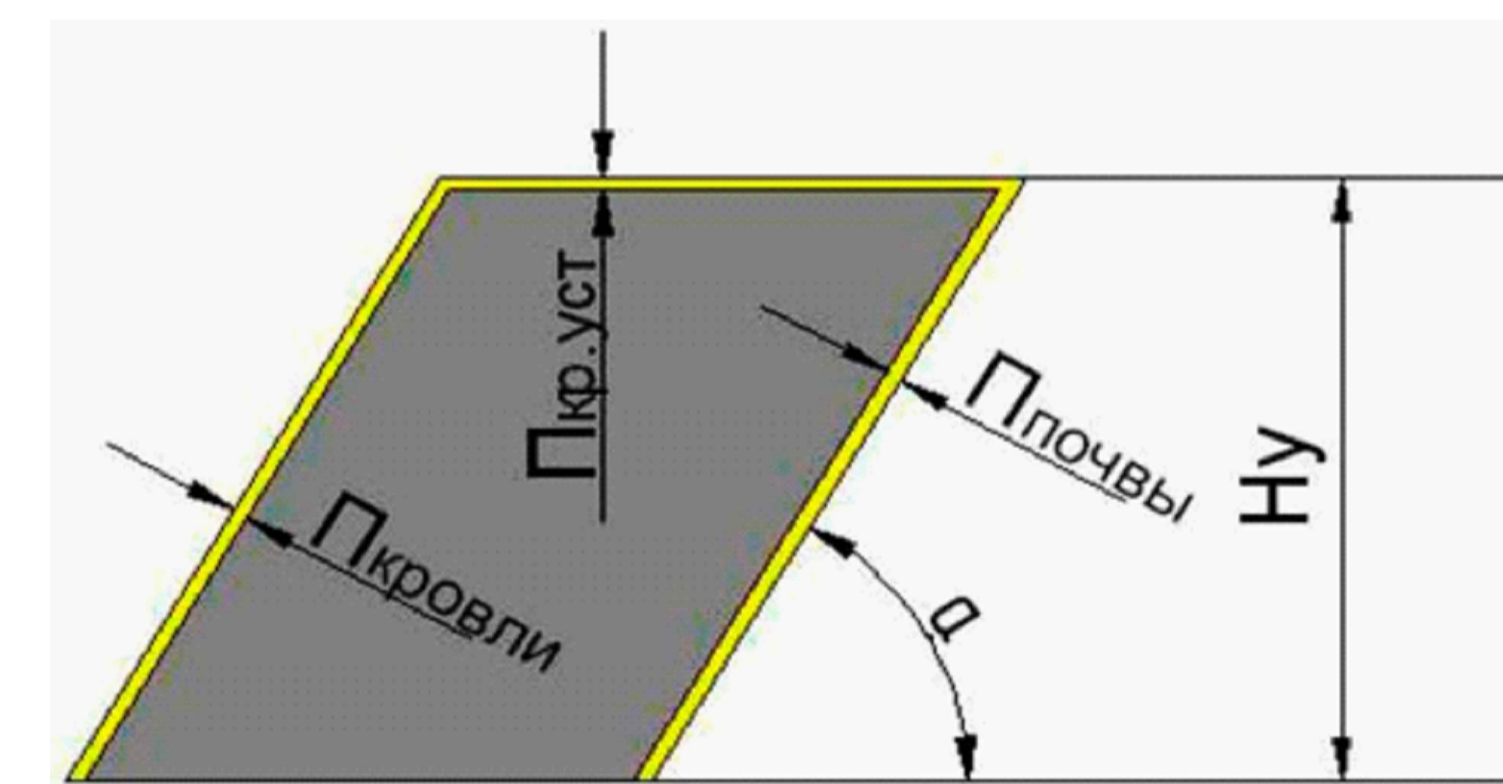


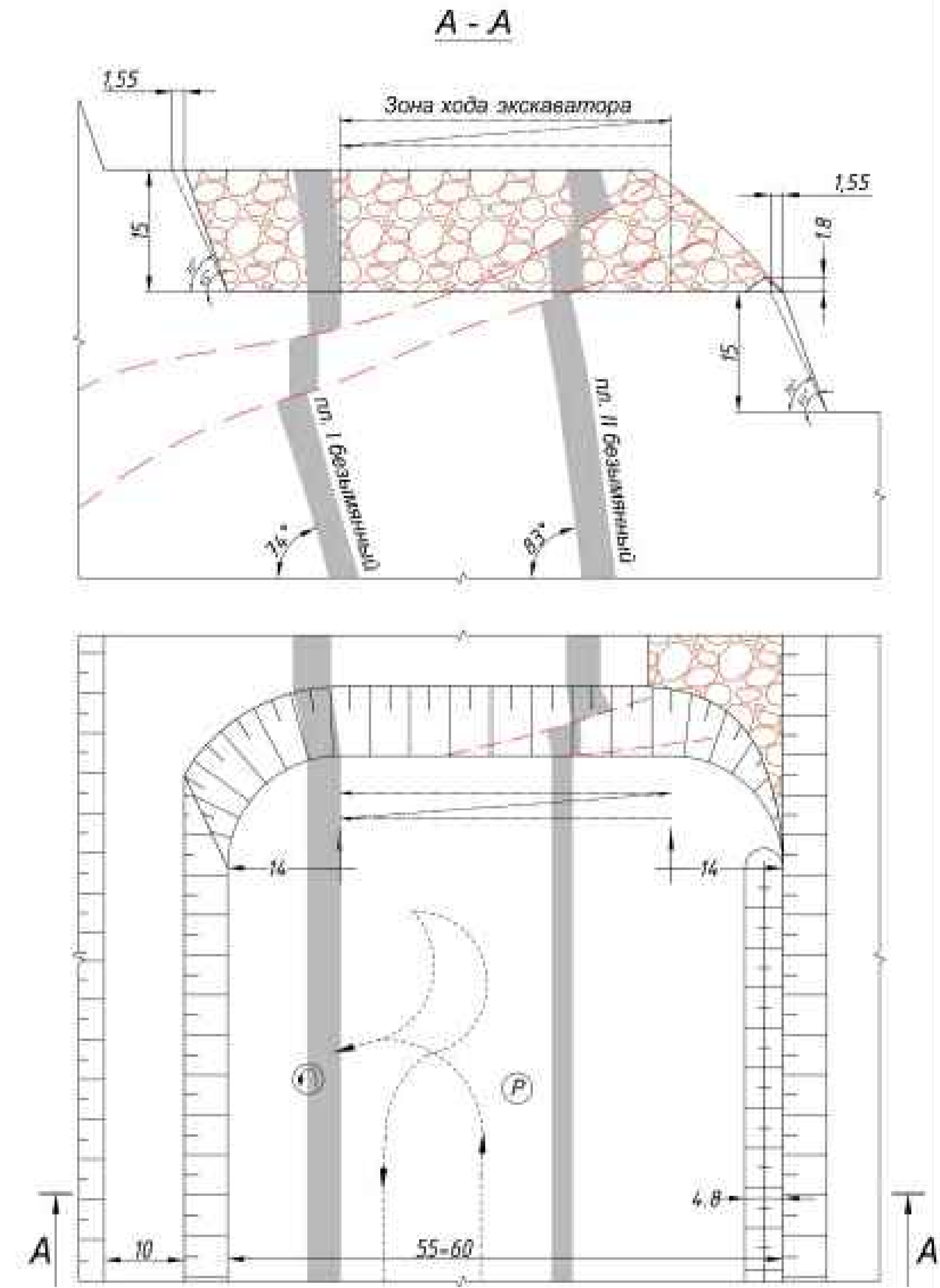
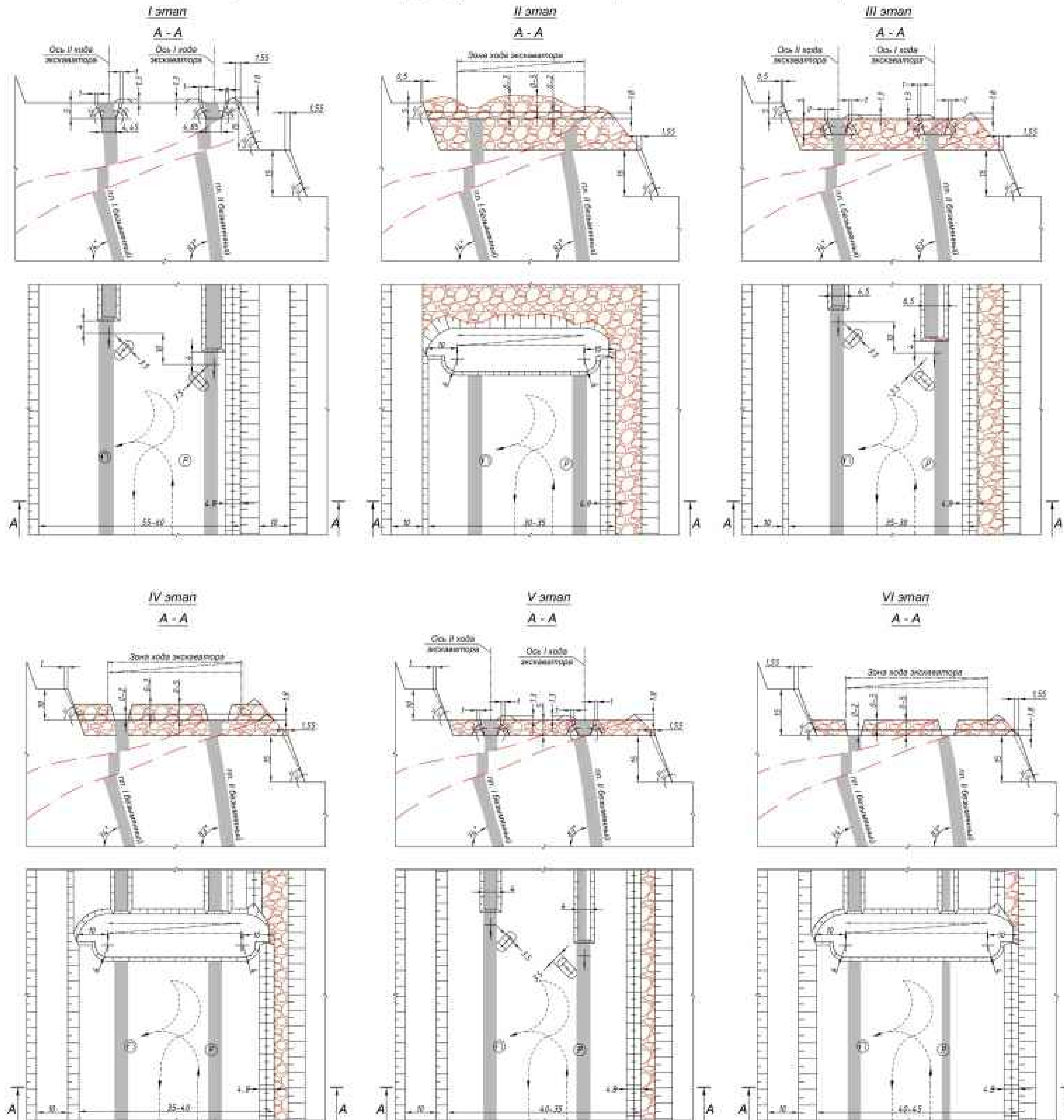
Схема расчета потерь при крутом падении пласта



ВКР 21.05.04.03 217027 ГЧ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Турдалиев С.Ф.		
Руковод.		Аксенов Г.И.		
Консульт.		Аксенов Г.И.		
И.Контроль		Аксенов Г.И.		
Зад.кар.		Шаханов В.Н.		
Специальная часть				Страница
				Масса
				Масштаб
				Лист 6
				Листов
Параметры и кинематические схемы экскаваторов, расчет норматива потерь				КузГТУ, ТКМГР, ГОС-171.2

Технологические схемы обработки сложноструктурного блока гидравлическим экскаватором Volvo EC460

Технологическая схема обработки сложноструктурного блока мехлопатовой ЭКГ-10 валовым способом



				ВКР 21.05.04.03 217027 ГЧ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Специальная часть	
Разработчик	Турдалиев С.Ф.				У	
Руководитель	Аксенов Г.И.				Лист 7	Листов
Контроль	Аксенов Г.И.				КузГТУ, ТКМГР, ГОС-171.2	
И.Контроль	Аксенов Г.И.				Формат А1	
Заб.кар.	Шаманов В.Н.					

Основные  
технико-экономические показатели

Наименование показателя	Ед.изм.	Базовый вариант	Предложенный вариант
Вид оборудования	-	ЭКГ-10	Volvo EC460
Производительность экскаватора	млн.м <sup>3</sup> /год д	2,57	1,56
Годовой темп углубки	м/год	293	188
Производственная мощность	тыс.т/год	1800	1857
Норматив потерь угля	%	15,9	3,0
Постоянные расходы	тыс.руб.	1 545 120	1 545 120
Себестоимость добычи	руб./т	858,4	832,1
Отпускная цена угля	руб./т	2000	2000
Стоимость реализации угля	тыс.руб.	3 600 000	3 714 000
Прибыль от реализации	тыс.руб.	2 054 880	2 168 880
Рентабельность	%	13,3	14,0
Экономический эффект	тыс.руб.		48 839

					ВКР 21.05.04.03 217027 ГЧ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Экономическая часть	Страница	Масса	Масштаб
Разработчик		Турдалиев С.Ф.				У		
Руководитель		Аксенов Г.И.				Лист в		Листов
Консультант		Аксенов Г.И.						
И.Контроль		Аксенов Г.И.			Основные технико-экономические показатели	КузГТУ, ТКМГР, ГОС-171.2		
Зад. коэф.		Шакимов В.Н.						