

**Министерство промышленности и строительства  
Республики Казахстан  
ТОО «Коктау-РР»**

**Утверждаю  
Директор  
ТОО «Коктау-РР»  
Жакупов Е.С.  
«\_\_\_» 2025 г.**

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
на добычу щебнистого грунта на месторождении Миновка-2  
в Целиноградском районе Акмолинской области

Книга 1. Пояснительная записка и графические приложения

**г. Астана,  
2025 год**

## **Оглавление**

Введение .....	5
1 Общие сведения.....	6
1.1 Физико-географический очерк.....	6
1.2 Изученность района работ .....	6
2 Геологическая характеристика района работ.....	6
ОБЗОРНАЯ КАРТА .....	7
2.1 Стратиграфия.....	8
2.2 Гидрогеология.....	15
2.3 Геологическое строение месторождения.....	16
2.4 Качественная характеристика полезного ископаемого.....	17
2.5 Подсчет запасов .....	18
3 Горные работы.....	19
3.1 Современное состояние горных работ. ....	19
3.2 Технико-экономические показатели горных работ.....	19
3.2.1 Граница отработки.....	19
3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы.....	21
3.3 Промышленные запасы .....	22
3.4 Календарный план работ.....	24
3.4 Система разработки .....	26
3.4.1 Элементы системы разработки .....	26
3.5. Обоснование выемочной единицы .....	27
3.6 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы .....	27
3.7 Технологическая схема производства горных работ .....	27
3.7.1 Вскрышные работы .....	27
3.7.2 Добычные работы .....	28
3.7.3 Буровзрывные работы .....	28
3.8 Вспомогательные процессы .....	30
3.9 Отвалообразование .....	31
3.9.1 Склад ПРС .....	31
3.9.2 Породный отвал .....	32
3.10 Расчет производительности основного горного оборудования.....	33
3.10.1 Производительность горного оборудования на вскрыше .....	33

3.10.2 Производительность горного оборудования на добыче .....	37
3.10.2.1. Расчет производительности экскаватора на добыче .....	37
3.10.2.2. Расчет производительности погрузчика SDLGL968F по отгрузке готовой продукции потребителям.....	40
3.11 Транспорт.....	42
3.11.1 Исходные данные.....	42
3.11.2 Автомобильный транспорт.....	42
3.11.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке полезного ископаемого и пород вскрыши.....	43
3.11.4 Автомобильные дороги .....	47
4 Экологическая безопасность плана горных работ. ....	48
4.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель .....	48
4.2 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов, рациональному использованию и охране недр.....	48
4.3 Санитарно-эпидемиологические требования .....	51
4.3.1 Борьба с пылью и вредными газами .....	51
4.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающих.....	52
4.3.3 Водоснабжение .....	54
4.3.4 Канализация .....	55
4.3.5 Оказание первой медицинской помощи .....	55
4.4 Защита грунтовых вод .....	58
5 Промышленная безопасность плана горных работ.....	59
5.1 Основные требования по технике безопасности .....	59
5.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера Миновка-2.....	60
5.2.1 Горные работы .....	60
5.2.2 Отвалообразование .....	62
5.2.3 Правила эксплуатации горных машин.....	63
5.2.4 Ремонтные работы .....	65
5.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций .....	66
5.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера.....	66
5.3.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера.....	67

5.3.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций .....	67
5.3.4 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки.....	68
5.3.5 Производственный контроль.....	69

## **Введение**

План горных работ по разработке месторождения щебнистых грунтов Миновка-2 выполнен ТОО «НИПИ «Казтехпроект».

В процессе выполнения проектных работ использовались материалы исходных данных для начала проектирования, зафиксированные в отчете по геолого-разведочным работам на месторождении щебнистых грунтов Миновка-2.

На основании данных материалов, а также в соответствии с действующими нормами и правилами, а также в полном соответствии с согласованными требованиями к проекту произведены все проектные расчеты и выполнены графические материалы.

Пояснительная записка проекта состоит из 5 разделов: общие сведения о месторождении, геологическая часть, горная часть, экологическая безопасность, промышленная безопасность.

В первом разделе изложена географо-экономическая характеристика месторождения; во втором – геологическое, гидрогеологическое и инженерно-геологическое описание и характеристика месторождения, его структура, генезис, условия залегания и морфология ископаемых, его разведенность, минералогический и химический состав, а также кондиции и данные подсчета запасов.

В разделе «Горная часть» (третий раздел) изложены технологические и технические решения, их обоснование, расчеты процессов открытой разработки месторождения щебнистых грунтов Миновка-2.

В четвертом разделе изложены требования по охране окружающей среды, проведению природоохранных мероприятий, экологическому нормированию выбросов.

В пятом разделе изложены основные меры безопасности при ведении горных работ, охране труда и промышленной санитарии, а также меры противопожарной безопасности.

## **1 Общие сведения**

### **1.1 Физико-географический очерк**

Участок недр в административном отношении расположен в Целиноградском районе Акмолинской области, в 32 км к северо-востоку от города Астана, пос. Софиевка в 6,7 км к западу, а пос. Миновка в 2,5 км к востоку. Лист М-42-24-В, Г.

**Координаты угловых точек месторождения**

№	Северная широта	Восточная долгота
1	51° 24' 00,0"	71° 49' 00,0"
2	51° 24' 21,2"	71° 49' 00,0"
3	51° 24' 21,2"	71° 49' 20,4"
4	51° 24' 00,0"	71° 49' 20,4"
Площадь – 25,8 га		

**Рельеф.** Рельеф района сложился в результате длительных континентальных процессов, приведших к преобразованию некогда горной страны в почти равнину, прорезанную с юго-запада на северо-восток широкой с неясными очертаниями долины р. Селеты.

В юго-восточной и, частично, в центральной частях района развит типичный для Центрального Казахстана мелкосопочник-невысокие холмы, которые покрыты слоем рыхлых отложений и лишь в самой верхней части их встречаются обнажения коренных пород. Примером такого мелкосопочника является горы Жаксы-Коянды с отметкой вершины 452,1 м где и расположен участок щебенистых грунтов Миновка. Примером такого же мелкосопочника также является сопка Тасты-Коль с отметкой вершины 335,4 м, расположенная на северном берегу одноименного озера и возвышающая над прилегающей местностью на 20 м. К сопке с востока примыкает группа небольших сопок, слившихся своими основаниями и образующих как бы одну возвышенность со многими вершинами.

**Гидрография.** Гидрографическая сеть представлена рекой Селеты и притоками Коянды и Красная Круча. После впадения притока Красная Круча река Селеты имеет постоянный приток. Расход реки колеблется от 0,012 куб. м в час до 232,0 куб. м в час. Максимальные значения расхода приходится на весенний период года, минимальный-зимний. Питание р. Селеты зависит в значительной мере от атмосферных осадков. Крайне низкие минимальные расходы воды и резкие колебания расходов как по годам, так и в течение года показывают, что использование реки Селеты в качестве постоянного источника водоснабжения какого-либо промышленного предприятия возможно только при регулировании ее стока.

В районе имеется ряд небольших бессточных озер - Караколь, Тасты-Коль. Глубина их не превышает 2,0 м.

**Климат района.** Климат района резко континентальный с большой амплитудой колебания годовых и суточных температур и незначительным

количеством атмосферных осадков. Морозный период длится 5.5 месяцев и держится устойчиво с конца октября до середины апреля. Средние температуры зимних месяцев - 15-18 градусов, а в единичных случаях достигает -45 градусов. Наиболее теплый месяц июль (средняя температура +19 градусов). В наиболее жаркие дни температура воздуха повышается до +40 градусов.

Глубина снежного покрова 2-41 мм, средняя глубина промерзание почвы

2.2 м. Количество выпадающих осадков за теплый период года составляет 120- 200мм. Отмечаются, в основном, ветры средней силы (от 4 до 8 м\сек), иногда скорости ветра достигают 10-15 м\сек.

Преобладающее направление ветров западное и юго-западное.

## 1.2 Изученность района работ

К моменту проведения настоящих работ вся территория была изучена комплексной геологической съемкой масштаба 1:50000.

Кроме изучения геологического строения района проведены большие специальные крупномасштабные поисково-разведочные работы на различные виды полезных ископаемых (золото, цветные и редкие металлы).

Параллельно с геологической съемкой и поисками полезных ископаемых проводились комплексные геофизические (магниторазведка, металлометрия, электроразведка, гравиметрия) и гидрогеологические исследования.

Геологическое строение района работ приводится по материалам геологического доизучения масштаба 1:50000 на площади листа М-42-24-В,Г (Свечкарь, 1990).

Из строительных материалов в районе работ известно Софиевское месторождение известняков. Оно разведано в 1954-56гг в качестве флюсового сырья для Павлодарского глиноземного завода. Глубина разведки 50 м. Запасы флюсовых известняков были утверждены ГКЗ СССР и составили 89135 тыс. т, в т. ч. по категориям (тыс. т): В-50928 и С1-38207. В дальнейшем, в связи с выявлением и разведкой Керегетаского месторождения флюсовых известняков, расположенного ближе к городу Павлодару, Софиевское месторождение утратило свое значение.

В 1981-82гг Софиевское месторождение было доразведано до глубины 100 м с целью создания местной сырьевой базы для производства цемента. В результате запасы месторождения были увеличены на 131275 тыс.т. и составили 220410 тыс. т. Технологическими исследованиями установлено, что при введении 3% кремнистой добавки известняки в смеси с глинами Акмолинского месторождения пригодны для производства цемента марки "600-700". Вновь подсчитанные запасы были апробированы и приняты к сведению НТС ЦКПГО.

Разработка известняков на дорожный щебень ведется "Гордорстроем" г.Астана с 1975 года.

В 2001 г ТОО «Коктау РХ» проведена геологоразведочные работы месторождении щебнистых грунтов Миновка на основании Контракта №63 от 23.08.2001 г. на совмещённую разведку и добычу щебнистых грунтов на

участке Миновка. Утверждены запасы щебнистого грунта по категории С1 в количестве – 853,6 тыс. м<sup>3</sup>.

Разведанное месторождения других строительных материалов с утвержденными запасами в районе работ отсутствуют.

## **2 Геологическая характеристика района работ**

Геологическое строение участка приводится по материалам геологического доизучения масштаба 1:50000 на площади листа М-42-24-В, Г (Свечкарь, 1990) и результатами проведенных геологоразведочных работ.

В геологическом строении участка принимают участие породы верхней подсвиты шункырашинской свиты кембрийской системы. На площади участка, который расположен в пределах Жаксы-Кояндинского блока, выделяется кварцитовая пачка.

Кварциты слагают гряду северо-западного направления протяженностью до 1.6 км. В разрезе пачки преобладают темно- и светло-серые, голубоватые, зеленоватые кварциты с маломощными прослойками фтанитов серого цвета. Кварциты падают на северо-восток под углом 50-60 градусов. Контакты кварцитов с более молодыми образованиями тектонические.

Кварциты в пределах участка представлена зоной дезинтеграции - кварциты в той или иной степени раздроблены, трещиноваты в результате физического выветривания. Трещиноватость способствует проникновению агрессивных вод. Происходит выщелачивания и частичный вынос наиболее растворимых минералов и дальнейшая дезинтеграция пород. Мощность зоны дезинтеграции по данным геологического доизучения достигает несколько десятков метров.

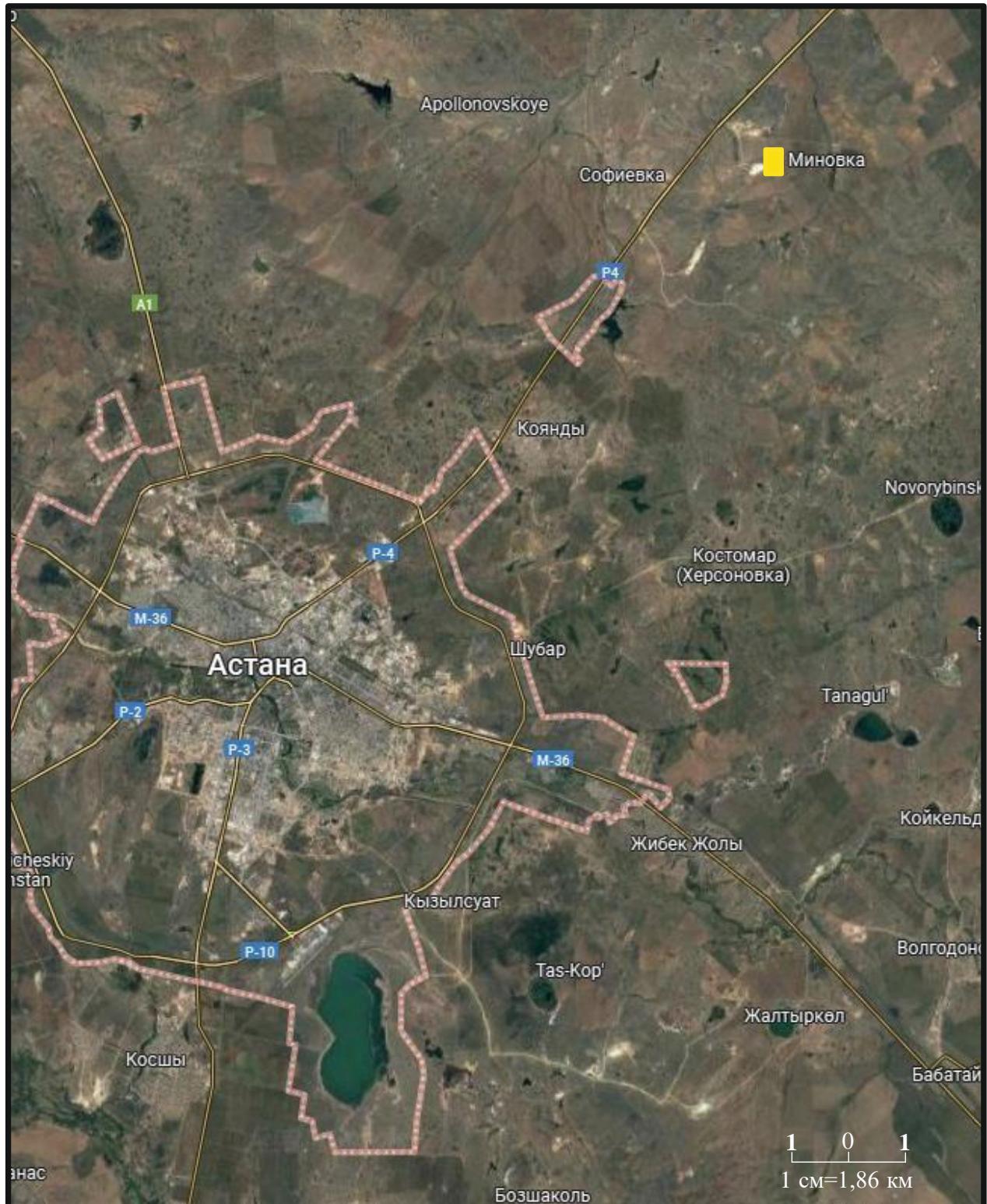


Рис. 1.1 Обзорная карта района работ

## 2.1 Стратиграфия

К моменту проведения настоящих геологоразведочных работ вся территория была изучена комплексной геологической съемкой масштаба 1:50000.

Кроме изучения геологического строения района проведены большие специальные крупномасштабные поисково-разведочные работы на различные виды полезных ископаемых (золото, цветные и редкие металлы).

Параллельно с геологической съемкой и поисками полезных ископаемых проводились комплексные геофизические (магниторазведка, металлометрия, электроразведка, гравиметрия) и гидрогеологические исследования.

Геологическое строение района работ (Графическое приложение 1) приводится по материалам геологического доизучения масштаба 1:50000 на площади листа М-42-24-В, Г (Свечкарь, 1990).

### *Кембрийская система.*

Шункырашинская свита (верхний отдел-ордовикская система, нижний отдел) по литологическому составу подразделяется на две подсвиты.

Нижняя подсвита шункырашинской свиты ( $C_3-O_1sn_1$ ) представлены базальтами и андезитобазальтами, их средне- и грубообломочными агломератовыми туфами, с резко подчиненным значением туфогенно-осадочных и осадочных пород. Отложения обнажены относительно слабо. В основном же площади развития этих отложений выделены по данным картировочного бурения. Видимая мощность подсвиты 2000 м.

*Верхняя подсвита шункырашинской свиты ( $C_3-O_1sn_2$ ).* Отложения верхней подсвиты развиты в Жаксы-Кояндинском и Софиевском блоках. В районе работ выделяется два типа разрезов согласно залегающих на отложениях нижней подсвиты: терригенный и карбонатный. Терригенный тип развит в Жаксы-Кояндинском блоке. Здесь выше лав нижней подсвиты согласно залегают песчаники, алевролиты, аргиллиты, туфопесчаники, кремнистые алевролиты с маломощными прослоями основных эфузивов и их туфов. Выше следует кварцитовая пачка, слагающая горы Жаксы-Коянды.

В Софиевском блоке отложения верхней подсвиты представлены рифогенными известняками, которые обрамляют выходы нижней подсвиты. Они довольно хорошо обнажены и хорошо разбурены в связи с поисками месторождений бокситов, а также разведкой Софиевского месторождения известняков.

В результате этих работ установлено их согласное залегание на эфузивах нижней подсвиты. Мощность отложений верхней подсвиты составляет около 1200 м.

*Уштоганская свита ( $C_3- O_2 us$ ) (верхний кембрий – средний ордовик).* Отложения этой свиты широко развиты в районе работ. Они слагают ядро

антиклинальной структуры субмеридионального простирания. Отложения уштоганской свиты в пределах района обнажены очень плохо.

В целом, уштоганская свита, сложена однообразными по составу и по внешнему виду серыми и зеленовато-серыми, а на поверхности чаще всего желтыми и зеленовато-желтыми средне-мелкозернистыми полевошпатовыми и кварц-полевошпатовыми песчаниками и алевролитами, в различных количественных отношениях переслаивающимися между собой. В нижней части разреза отмечается значительное количество прослоев кремнистых алевролитов. Общая мощность уштоганской свиты составляет 2000-2400 м. В разрезе преобладают темно- и светло-серые, голубоватые, зеленоватые кварциты с маломощными прослойками фтанитов черного цвета, в верхней части пачки отмечаются прослои яшмокварцитов. Контакты кварцитов с более молодыми образованиями тектонические.

#### *Ордовикская система.*

*Нижний-средний отделы. Сагская свита ( $O_{1-2} sg$  ).* Отложения сагской свиты развиты в районе относительно слабо. Сагская свита слагает западное крыло антиклинальной структуры, в ядре которой залегают отложения уштоганской или шункырашинской свит. Отложения сагской свиты обнажены очень плохо. Сагская свита, сложена базальтами, андезитобазальтами, андезитами, дацитами и их туфами, туфопесчаниками и туфоалевролитами, песчаниками и алевролитами.

Мощность свиты около 2000 м.

#### *Девонская система.*

*Нижний отдел. Жарсорская свита, нижняя подсвита ( $D_{1zr_1}$ ).* Пестроцветные терригенные образования довольно широко распространены и слагают центральную и западную часть Жиландинской синклиналии. Здесь они представлены крупнозернистыми песчаниками серовато-зеленовато-бурого цвета с маломощными прослойками (до 2 м) гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Породы приобретают красноватый оттенок из-за присутствия в обломках значительного количества яшмокварцитов. Кроме того, присутствуют обломки кварцитов и андезито-базальтов. В песчаниках отмечаются повышенные содержания магнетита (10%), вследствие чего они достаточно хорошо картируются по данным магниторазведки.

Мощность нижней подсвиты составляет около 700 м.

#### *Палеогеновая система.*

*Средний палеоцен-нижний эоцен. Амангелдинская свита ( $P_{1-P_2am}$ ).* Свита развита в карстовых воронках Софиевского бокситорудного месторождения. Она сложена краснобурьими глинами, бокситоподобными глинами с бобовой текстурой, с прослойками светло-серых зеленоватых глин, с гнездами глинистых рыхлых и каменистых бокситов. Обычно залегает на палеозойских известняках и перекрывается пестроцветными неогеновыми глинами.

Мощность свиты от нескольких до 250 м.

### *Неогеновая система.*

*Средний-верхний миоцен. Калкаманская свита ( $N_{2-3}$  km).* Свита, сложена однообразными жирными, пластичными зеленовато-серыми салатно-зелеными глинами с бобовинами гидроокислов марганца, содержит линзы разнозернистых песков, редко отмечается обломки бокситовидных пород и каменистых бокситов. Средняя мощность свиты в районе 10 м, максимальная достигает 25 м. В большинство случаев свита залегает на глинисто-щебенистой коре выветривания.

*Верхний миоцен-нижний плиоцен. Павлодарская свита ( $N_3-N_2$  rv).* По площади распространения свита несколько уступает калкаманской. В составе свиты преобладают красновато-бурые, красноватые жирные, плотные глины с мелкими бобовинами и гнездами гидроокислов марганца, карбонатными конкрециями, редкими кристалликами гипса. В низах разреза отмечаются маломощные линзы песков. Залегает свита на глинистой коре выветривания.

Средняя мощность глин свиты 10 м, максимальная до 20 м.

### *Четвертичные отложения.*

Среди отложений наибольшим распространением пользуются средне-верхнечетвертичные ( $Q_{III-IV}$ ) к югу от р. Селеты, на ее склонах. Генезис отложений делювиально-пролювиальный. Средне-верхнечетвертичные суглинки слабо отличаются от нижнечетвертичных, за счет которых они в основном и образовались. Главные различие в более светлой окраске и более легкому механическому составу. На юге вблизи горы Жаксы-Коянды подобные суглинки более песчанисты, с примесью щебенки.

Мощность суглинков в среднем 1-3 м, максимальные мощности достигают 5-7 м.

### *Современные отложения.*

Среди современных четвертичных отложений ( $Q_{IV}$ ) выделяется несколько генетических типов, развитых на небольших участках по всему району.

Аллювиальные отложения занимают узкие полосы вдоль русла рек. Пойменные отложения представлены серыми, серовато-бурыми, зеленовато-серыми иловатыми глинами, песчанистыми, с линзами и прослойками серых разнозернистых песков. Русловые отложения преимущественно грубозернистые пески, гравий с примесью глинистого материала. Мощность пойменных отложений до 2 м, русловых до 0.5 м.

Озерные озерно-болотные отложения развиты по многочисленным, преимущественно небольшие по размерам западинами, озерами, сложены иловатыми серыми, темно-серыми, частично песчанистыми глинами. Озера не имеют террас.

Мощность озерных отложений невелика, обычно не превышает 0.5-1 м.

Коры выветривания в пределах района встречаются почти повсеместно. Часто эти образования выходят на дневную поверхность или залегают под покровом четвертичных суглинков. Большие площади ее развития перекрыты неогеновыми осадками. В коре выветривания устанавливается вертикальная зональность (Разумова В.Н.). При этом выделяются следующие зоны:

дезинтеграции (выщелачивания); глинисто-щебенистых образований; цветных каолинов; белых каолинов.

Кора выветривания в районе залегает на верхнепалеозойских образования и перекрыты неогеновыми осадками, это определяет мезозой-палеогеновый интервал ее формирования.

## **2.2 Гидрогеология**

На рассматриваемом участке подземные воды зоны открытой трещиноватости кварцитов отсутствуют. Месторождение подземных вод по данным ранее проведенных гидрогеологических работ с целью обеспечения питьевой водой крестьянского хозяйства «Суяровых» выявлено на площади, расположенной в 180,0 м к северо-западу от участка. Здесь водоносный горизонт, вскрытый двумя гидрогеологическими скважинами, залегает на глубинах 60 и 80 м от дневной поверхности. Водоносный горизонт приурочен к зоне трещиноватости кварцитов которые перекрыты чехлом мезокайнозойских образований мощностью 5-10 м. Минерализация подземных вод до 0.7 г/л гидрокарбонатно-сульфатного состава.

## **2.3 Геологическое строение месторождения**

В геологическом строении участка принимают участие породы верхней подсвиты шункырашинской свиты кембрийской системы. На площади участка, который расположен в пределах Жаксы-Кояндинского блока, выделяется кварцитовая пачка.

Кварциты слагают гряду северо-западного направления протяженностью 0,6 км. В разрезе пачки преобладают темно- и светло-серые, голубоватые, зеленоватые кварциты с маломощными прослойками фтанитов серого цвета. Кварциты падают на северо-восток под углом 50-60 градусов. Контакты кварцитов с более молодыми образованиями тектонические.

Кварциты в пределах участка представлена зоной дезинтеграции - кварциты в той или иной степени сильно раздроблены, трещиноваты в результате физического выветривания. Трещиноватость способствует проникновению агрессивных вод. Происходит выщелачивания и частичный вынос наиболее растворимых минералов и дальнейшая дезинтеграция пород. Мощность зоны дезинтеграции по данным предшественников геологического доизучения достигает несколько десятков метров до 80-100 м.

Тип месторождения – месторождения кор выветривания.

Полезная толща сильно трещиноватая, размеры обломков достигает *max* до 170-200 мм, объемная масса – 1697 кг/м<sup>3</sup>, коэффициент разрыхления – 1,32. Трещины заполнены материалом песчанистой массой.

Зерновой состав щебнистого грунта составляет: более 70 мм – 20,19%; 40-70 мм – 21,07%; 20-40 мм – 18,26%; 10-20 мм – 20,62%; 5-10 мм – 14,95%; менее 5 мм – 4,91%.

По данным лаборатории ИРЛИП «КБМ»: водопоглощение – 0,79-0,98%, морозостойкость – потеря массы 0,79-0,98%, марка F400, дробимость – потеря массы 1,0-1,8%, марка 1000, истираемость – потеря массы 2,7-8,5%, марка И1.

Месторождение разведано скважинами (шнековыми) на 3-х разведочных профилях. Глубина разведки от 3,0 м до 27,0 м, в зависимости от рельефа, до горизонта +385 м.

Всего пробурены 9 скважин – 123 пог. м. Отобраны 33 керново-валовых проб с интервалом опробования от 1,8 м до 4,3 м.

Тип месторождения – месторождения кор выветривания.

## **2.4 Качественная характеристика полезного ископаемого**

Оценка качества полезного ископаемого проводилась в соответствии с областями его применения и согласно следующим ГОСТам:

Основные требования к гравию и песку, предъявляемые этими ГОСТами, сводятся к следующему:

СТ РК 1284-2004 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия».

СТ РК 1213-2003 «Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний».

СТ РК 1214-2003 «Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний».

СТ РК 1217-2003 «Песок для строительных работ. Методы испытаний».

СТ РК 1549-2006 «Смеси щебеноочно-гравийно-песчаные и щебень для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия».

СТ РК 1283-2004 «Сырье для производства песка, гравия и щебня из гравия и валунов для строительных работ. Общие технические условия».

ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия».

ГОСТ 8269.0 – 97 «Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний».

ГОСТ 31426-2010 «Породы горные рыхлые для производства песка, гравия и щебня из гравия для строительных работ. Технические требования и методы испытаний».

ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия».

ГОСТ 8735-88 «Песок для строительных работ. Методы испытаний».

ГОСТ 25607-2009 «Смеси щебеноочно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия».

ГОСТ 9128-2013 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия».

ГОСТ 31424-2010 «Материалы строительные нерудные из отсевов дробления плотных горных пород при производстве щебня. Технические условия».

### **Щебень**

В связи с применением сырья в строительстве автомобильных дорог, целенаправленно пробы щебня были испытаны для определения физико-механических свойств и зернового состава.

В испытательной лаборатории ИРЛИП «КБМ» на щебень, с месторождения Миновка-2 проведены лабораторно-технологические испытания сырья (ЛТП) и определения физико-механических свойств 3-х групповых проб щебня (по 1-ой пробе с каждого разведочного профиля) акцентировались для применения в строительстве автомобильных дорог.

ЛТП – в лаборатории ИРЛИП «КБМ» был произведен рассев на фракции >70, 70-40, 40-20, 20-10, 10-5мм и <5мм.

В полевых условиях был произведен полевой рассев на 6 классов: более 70 мм, 40-70 мм, 20-40 мм, 10-20 мм, 5-10 мм и менее 5 мм.

Результаты лабораторного и полевого рассевов на зерновой состав щебнистого грунта представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1  
Сопоставление зернового состава проб по данным лабораторного и полевого рассевов

№ пробы	Размер отверстий сит, мм Гранулометрический состав, %					
	>70	70-40	40-20	20-10	10-5	<5
ЛТП-1	20,7	21,7	16,8	19,8	15,8	5,2
Полевой рассев	20,19	21,07	18,26	20,62	14,95	4,91
Разница	-0,51	-0,63	+1,46	+0,82	-0,85	-0,29

Результаты определения средней плотности, водопоглощения, пористости общей, истинной плотности, объемно-насыпной массы, содержания органических примесей приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

№ пробы	Фракция, мм	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Водопоглощение, %	Истинная плотность, г/см <sup>3</sup>	Пористость общая, %	Объемно-насыпная масса, кг/м <sup>3</sup>	Содержание органических примесей
щебень	40-20	2,64	0,51	2,65	0,73	1336,0	допустимо
	20-10	2,63	0,50		0,73	1299,0	допустимо
	10-5	2,61	0,89		1,81	1379,0	допустимо

Результаты определения содержания пылевидных и глинистых частиц и глины в комках сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3

№ пробы	Фракция, мм	Содержание, %	
		глинистых и пылевидных частиц	глины в комках
ЛТП	40-20	-	-
	20-10	0,2	-
	10-5	0,7	0,9

Щебень всех фракций по содержанию пылевидных и глинистых частиц, по содержанию глины в комках удовлетворяют требования ГОСТа 8267-93.

Результаты определения дробимости и истираемости в полочном барабане по щебню представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

№ пробы	Фракция, мм	Дробимость		Истираемость в полочном барабане	
		Потеря массы, %	Марка	Потеря массы, %	Марка
ЛТП	40-20	1,9	1000	7,2	И1
	20-10	1,5	1000	4,1	И1
	10-5	1,2	1000	5,8	И1

Результаты определения морозостойкости пробы щебня представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

№ проб	Фракция, мм	Потеря массы, %			Марка
		5 циклов	10 циклов	15 циклов	
ЛТП щебень	40-20	0,0	0,0	0,0	F400
	20-10	0,0	0,0	0,0	F400
	10-5	0,27	0,41	0,73	F400

По дробимости, истираемости и морозостойкости щебень всех фракций удовлетворяют требования ГОСТ.

Таблица 2.6  
Результаты содержания растворимого кремнезёма, сернистых и сернокислых соединений

№ пробы	Содержание растворимого кремнезема, моль/л	Содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO <sub>3</sub> , %
ЛТП щебень	35,18	0,19

#### Песок из отсевов дробления

Щебень фракции более 70 мм на мини дробильном оборудовании дробилась на песок и далее было проведено испытание на пригодность для строительных работ.

Для пробы природного песка и песка из отсевов дробления в ИРЛИП «КБМ» было проведено определение гранулометрического состава для строительных работ.

Результаты испытаний песка из отсевов дробления и природного песка по определению гранулометрического состава приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7

№ пробы	Содержание частиц более 5 мм, %	Остатки на ситах	Размер отверстий сит, мм Гранулометрический состав, %						Модуль крупности	Группа песка
			5-2,5	2,5-1,25	1,25-0,63	0,63-0,315	0,315-0,16	менее 0,16		
ЛТП песок природный	-	частн	29,5	15,9	14,5	12,7	23,3	4,1	1,63	средний
		полн	29,5	45,4	59,9	72,6	95,9			
ЛТП песок из отсев. дроб.	-	част.	33,3	24,2	19,5	11,7	5,3	6,0	1,75	средний
		пол.	33,3	57,5	77,0	88,7	94,0			

На групповые пробы песка из отсевов дробления было проведено определение содержания глинистых частиц методом набухания, который распространяется на пески, применяемые для строительных работ, и результаты отражены в таблице 2.8.

Таблица 2.8

Результаты определения объёмно-насыпной массы, плотности, пустотности, органических примесей, растворимого кремнезёма и сернистых и сернокислых соединений в пересчёте на SO<sub>3</sub> песка из отсевов дробления

№ пробы	Объемно-насыпная масса, кг/м <sup>3</sup>	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Пустотность, %	Содержание		
				органических примесей	растворимого кремнезема, ммоль/л	сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO <sub>3</sub> , %
ЛТП-1(песок природный)	1523,0	2,63	40,19	допустимо	35,75	0,16
ЛТП-1(песок из отсевов дроб.)	1341,0	2,62	42,38	допустимо	35,47	0,17

Природный песок имеет модуль крупности -1,63 (песок средний). Полный остаток (среднее) на сите 0,63 мм – 12,7%, содержание частиц менее 0,16 мм – 4,1%, среднее содержание глинистых частиц – 18,94%.

Природный песок не удовлетворяет требования ГОСТа 8736-2014 по содержанию глинистых частиц и содержанию частиц менее 0,16 мм (песок необходимо отмывать и фракционировать).

Результаты определения объёмно-насыпной массы, плотности, пустотности и вредных примесей приведены для проб природного песка и песка из отсевов дробления в таблице 2.9.

Таблица 2.9

№ пробы	Объемно-насыпная масса, кг/м <sup>3</sup>	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Пустотность, %	Содержание		
				органических примесей	Растворимого кремнезема, ммоль/л	сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO <sub>3</sub> , %
101	1527,0	2,58	40,32	допустимо	34,59	0,17
102	1535,0	2,62	41,58	допустимо	35,74	0,14
103	1529,0	2,59	40,49	допустимо	35,21	0,18

Для определения естественных радионуклидов в РГП «Национальный центр экспертизы» комитета охраны общественного здоровья по Туркестанской области была направлена одна усредненная проба песчано- гравийной смеси.

По результатам исследования радиоактивности песчано-гравийной смеси месторождения Миновка-2 эффективная удельная активность природных радионуклидов не превышает нормы и составляет  $75 \pm 12$  Бк/кг, при норме 370 Бк/кг. Исследованный материал относится к первому классу радиационной опасности и может применяться в строительстве без ограничений. Протокол исследования радиоактивности строительных материалов и изделий №25-пл/с/РО-25-01715 от 28.05.2025 г.

Предоставленный материал лабораторно-технологической пробы с участка Миновка-2, с целью определения его применения в строительстве дорожного полотна и других строительных работ. Результаты всех физико- механических свойств и химического анализа отвечают требованиям материала, предъявляемых для строительства автодорожного полотна и других строительных работ.

Гравий и щебень всех фракций пригодны после отмычки глинистых и пылевидных частиц и глины в комках.

### Выводы

#### По щебню

В соответствии с требованиями СТ РК 1284-2004, 1549-2006, ГОСТов 8267-93, 25607-2009, 9128-2013 щебень всех фракций с участка «Миновка-2» можно рекомендовать в качестве заполнителей для тяжелого бетона, а также для дорожных и других видов строительных работ.

Согласно требованиям ГОСТов 26633-2015, 9128-2013 в качестве крупных заполнителей можно использовать щебень по ГОСТ 8267-93, но по отдельным показаниям они должны удовлетворять требования выше названных ГОСТов.

Применение в исключительных случаях материалов для бетона, показатели качества и количество, которых не соответствуют, должно быть обосновано предварительными исследованиями в специализированных центрах непосредственно в бетонных смесях и бетонах.

### По природному песку и песку из отсевов дробления

Природный песок после отмывки (по содержанию частиц менее 0,16 мм) можно рекомендовать для строительных работ в соответствие требований ГОСТа 8736-2014.

Песок из отсевов дробления в естественном виде после фракционирования (по содержанию частиц менее 0,16 мм) можно рекомендовать для строительных работ в соответствие требований ГОСТа 31424-2010.

Согласно требованиям ГОСТОв 26633-2015, 9128-2013, в качестве мелких заполнителей используется песок по ГОСТАм 8736-2014 и 31424-2010, но по отдельным показателям песок должен удовлетворять требования выше названных ГОСТОв.

Применение в исключительных случаях материалов для бетонов, показатели качества и количество которых не соответствуют требованиям выше названных ГОСТОв должно быть обоснованно дополнительными исследованиями в специализированных центрах.

Следует отметить, что песок при дроблении на ином дробильном оборудовании и при других режимах дробления, по некоторым физико-механическим показателям могут отличаться по этим показателям, полученных в лабораторных условиях.

### Радиационно-гигиеническая оценка полезного ископаемого

Для изучения радиоактивности пород месторождения Миновка-2 при проведении геологоразведочных работ было отобрано 1 пробы и направлена в лабораторию.

Согласно протоколу №25-пл/с/РО-2501715 от 28.05.2025 г. удельная эффективная активность составляет  $75 \pm 12$  Бк/кг, при допустимом уровне 370 Бк/кг, что подтверждает применения в строительстве без ограничения.

## 2.5 Подсчет запасов

Горизонтальное залегание полезного ископаемого, геоморфологическое строение и его небольшая мощность позволяет применить при оценке запасов - метод геологических разрезов (вертикальных сечений), который является наиболее простым и достаточно надёжным и многократно использованным для данного типа месторождений.

При оценке ресурсов полезного ископаемого методом вертикальных сечений определялись следующие параметры:

- площадь сечений,
- расстояние между разведочными профилями.

При определении площадей сечений использована компьютерная программа AutoCad Civil 3d.

Оценка объёмов полезного ископаемого определяется следующей формулой:

$$V = (S_1 + S_2) / 2 * L \quad (3.1)$$

где,

$S_1 + S_2$  – площади сечений, в  $m^2$

$L$  – расстояние между сечениями, в м.

Объёмы вскрытых пород определялись методом геологических блоков, формулой:

$$V = S * m \quad (3/2)$$

где,

$S$  – площадь блока, в  $m^2$ ,

$m$  – мощность вскрытых пород, в м.

Таблица 2.11

Результаты оценки минеральных запасов методом вертикальных сечений

п/п №№	Номера блоков	Площади сечений ( $m^2$ )	Расстояние между профилями (м)	Формула оценки запасов	Объёмы полезного ископаемого
1	Блок –I	5187,15	327,6	$V = (S_1 + S_2) / 2 * L$	2103370,5
		7653,94			
2	Блок - II	7653,94	327,6	$V = (S_1 + S_2) / 2 * L$	1957424,7
		4296,15			
Всего: 4060795,2					

Таблица 2.10

**Результаты оценки объёмов вскрышных пород методом  
геологических блоков**

п/п №№	Номера блоков	Площади блока, (м <sup>2</sup> )	Средняя мощность, в м	Объёмы
1	Блок –I	7228,0	0,2	1445,6
2	Блок - II	6781,0	0,2	1356,2
Всего				2801,8
Коэффициент вскрыши k=0,0007				

Учитывая, геолого-геоморфологическое строение месторождения наиболее достоверным методом оценки ресурсов является - метод вертикальных сечений, который является наиболее простым и достаточно надёжным и многократно использованным для данного типа месторождений. Оцененные ресурсы данным методом представляются к утверждению, и составляет в количестве – **4060795,2 м<sup>3</sup>**, в том числе по блокам:

**Блок - I – 2103370,5 м<sup>3</sup>**

**Блок - II – 1957424,7 м<sup>3</sup>**

### **3 Горные работы**

#### **3.1 Современное состояние горных работ.**

В советский период на контрактной территории и за ее пределами производилась стихийная добыча щебенистого грунта для насыпи основания дорог, тротуаров, выравнивания площадок и тд.

Согласно отчету о проведенных геологоразведочных работах по состоянию на 2025 гг. балансовые запасы щебенистого грунта на участке составляют 4060,79 тыс. м<sup>3</sup>.

#### **3.2 Технико-экономические показатели горных работ**

##### **3.2.1 Граница отработки**

Участок недр в административном отношении расположен в Целиноградском районе Акмолинской области, в 32 км к северо-востоку от города Астана, пос. Софиевка в 6,7 км к западу, а пос. Миновка в 2,5 км к востоку. Лист М-42-24-В, Г.

Координаты угловых точек месторождения

№	Северная широта	Восточная долгота
1	51° 24' 00,0''	71° 49' 00,0''
2	51° 24' 21,2''	71° 49' 00,0''
3	51° 24' 21,2''	71° 49' 20,4''
4	51° 24' 00,0''	71° 49' 20,4''
Площадь – 25,8 га		

## **Карьер**

Границы карьера установлены с учетом контура подсчета запасов на глубину, по площади с учетом границ земельного участка.

Размеры планируемого карьера на конец отработки приведены в таблице 3.3:

Таблица 3.1  
Размеры карьера на конец отработки

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Показатели
1.	Длина карьера -по дну, м 460 -по поверхности, м 500		
2.	Ширина карьера -по дну, м 404 -по поверхности, м 454		
3.	Средняя глубина карьера, м 3-27		

Абсолютные высоты местности находятся в пределах 260-265м.

Для наиболее полного извлечения полезного ископаемого с учетом границы подсчета запасов принимаются следующие углы откосов уступов, приведенные в таблице 3.2.

Таблица 3.2  
Значение принимаемых углов откосов

№ПП	Период разработки	Значение
1	угол откоса рабочих уступов	75 <sup>0</sup>
2	рекультивированный угол бортов карьера	30 <sup>0</sup>

Углы откосов должны уточняться в период эксплуатации путем систематических маркшейдерских замеров, наблюдений и изучения физико-механических свойств пород разрабатываемого участка.

### **3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы**

Согласно заданию на проектирование годовая производительность карьера по полезному ископаемому в плотном теле на первый год отработки составляет 200,0тыс.м<sup>3</sup>, на второй - 300,0тыс.м<sup>3</sup>. В последующие годы отработки - 400,0тыс.м<sup>3</sup>. Режим работы сезонный с 6-ти дневной рабочей неделей. Данные по производительности и режиму работы карьера сведены в таблицу 3.5.

Таблица 3.3  
Режим работы карьера

№ пп	Наименование показателей	Един.изм.	Добычные работы	Вскрышные работы
1	Годовая производительность	тыс.м <sup>3</sup>	400,0	4,5
2	Суточная производительность	м <sup>3</sup>	1740	138
3	Сменная производительность	м <sup>3</sup>	1740	138
4	Число рабочих дней в году	дни	230	40
5	Число смен в сутки	смен	1	1
6	Продолжительность смены	час	8	8
7	Рабочая неделя	дней	6	6

Срок службы карьера составляет 10 лет (до завершения срока лицензии на недропользование и отработки всех геологических запасов).

Согласно Инструкции по составлению плана горных работ (от 18.05.2018г), глава 2 п. 5, настоящий план горных работ составлен на 10 лет.

### 3.3 Промышленные запасы

Нижней границей (подошвой) отработки карьера является горизонт +385,0 м. Проектные потери полезного ископаемого определены исходя из границ проектируемых участков, горно-геологических условий залегания полезной толщи и системы разработки.

Проектные потери полезного ископаемого рассматриваются в соответствии с «Отраслевой инструкцией по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче».

#### Общекарьерные потери

К общекарьерным потерям отнесены запасы, оставляемые под съездом и запасы, оставляемые в целике под откосом и предохранительной бермой. Так как подсчет запасов произведен под углом 90<sup>0</sup>, т.е. без учета разноски бортов, то потери под съездами, в целиках и предохранительных бермах составят:

$$\Pi_o = B_{yo} + B_c + B_B + B_3; \text{ м}^3.$$

Где  $\Pi_o$  - потери

$B_{yo}$  – борт южный, северный и.т.д

$$B = L_b \times S_{\text{сеч}}$$

Где  $L_b$  – длина борта

$S_{\text{сеч}}$  – площадь сечения

$$\Pi_o \approx 43350 \text{ м}^3.$$

## Эксплуатационные потери I группы

### А) Потери в кровле залежи

Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем (ПРС), мощность составляет 0,15 м. Учитывая небольшую крепость (II категория по ЕНиР-90) вскрыши разработка предусматривается Экскаватором без предварительного рыхления.

С целью недопущения разубоживания полезного ископаемого проектом предусматриваются потери, равные толщине слоя зачистки 0,1м.

$$\Pi_{3,K} = h_3 \times S_{вскр} m^3$$

Где  $h_3$  – толщина слоя зачистки, равная 0,08÷0,012м;

$S_{вскр}$  – площадь зачистки,  $m^2$ .

Объем прихвата при зачистке будет отнесен к вскрыше.

### Б) Потери в подошве карьера

Так как в подошве полезной толщи породы сходны с породами полезной толщи, потери в подошве карьера будут отсутствовать.

## Эксплуатационные потери II группы

Потери при транспортировке щебнистого грунта исключаются с данного проекта. При произведении добывчных работ применяется современная техника с герметичными кузовами и защитными тентами, с использованием которых потери при транспортировке равны нулю.

Всего при отработки всех запасов залежи потери составят – 60,9 тыс  $m^3$ ;

Подсчет запасов и потерь сведен в таблицу 3.6.

Таблица 3.4

Запасы полезного ископаемого и объем пустых пород

Объект	Геол. запасы, тыс. $m^3$	Потери общекарьер. тыс. $m^3$	Пром. запасы, тыс. $m^3$	Потери, $m^3$				Эксплуатационные запасы, тыс. $m^3$	V вскрышных пород (в том числе ПРС), тыс. $m^3$	Коэф. вскрыши, $m^3/m^3$			
				Эксплуатационные									
				I	II	Всего	%						
М-е	4060,79	60,9	3999,5	60,9		60,9	1,5	3999,5	41,28	0,01			

Коэффициент эксплуатационных потерь определяется по формуле:

$$K_{\Pi} = \frac{\Pi_{общ}}{Б} \cdot 100\%$$

Где  $\Pi_{общ}$  – все потери в контуре проектируемого карьера, тыс.  $m^3$ ;

$$K_{\Pi} = \frac{25,8}{4060,8} \times 100\% = 1,5\%$$

Потери должны удовлетворять «Отраслевой инструкции по определению и

учету потерь нерудных строительных материалов при добыче», которой допускается разработка месторождения при потерях не более 10% без пересчета запасов полезного ископаемого.

### **3.4 Календарный план работ**

Календарный план горных работ составлен в соответствии с принятой системой разработки и отражает принципиальный порядок отработки месторождения, с использованием принятого горного транспортного оборудования.

В основу составления календарного плана вскрышных и добывчих работ положены:

1. Режим работы карьера по добыче и вскрыше;
2. Годовая производительность карьера по добыче полезного ископаемого;
3. Горнотехнические условия разработки месторождения;
4. Тип и производительность горнотранспортного оборудования;

Согласно Инструкции по составлению плана горных работ (от 18.05.2018г), глава 2 п. 5, настоящий план горных работ составлен на 10 лет. Календарный план вскрышных и добывчих работ приведен в таблице 4.5:

Таблица 3.5

**Календарный план горных работ месторождения Миновка-2**

Годы отработки	Объем горной массы	Вскрыша	Балансовые запасы	Потери,	Товарные запасы
	тыс.м <sup>3</sup>	тыс.м <sup>3</sup>	тыс.м <sup>3</sup>	%/тыс.м <sup>3</sup>	тыс.м <sup>3</sup>
2026	200	2,012	197,988	1,5/2,97	195
2027	300	3,018	296,982	1,5/4,45	292,5
2028	450,259	4,531	445,728	1,5/6,69	439
2029	450,259	4,531	445,728	1,5/6,69	439
2030	450,259	4,531	445,728	1,5/6,69	439
2031	450,259	4,531	445,728	1,5/6,69	439
2032	450,259	4,531	445,728	1,5/6,69	439
2033	450,259	4,531	445,728	1,5/6,69	439
2034	450,259	4,531	445,728	1,5/6,69	439
2035	450,259	4,531	445,728	1,5/6,69	439
Итого	4102,07	41,28	4060,79	1,5/60,9	3999,5

## **3.4 Система разработки**

Основные факторы, учтенные при выборе системы разработки:

- А) горно-геологические условия полезного ископаемого;
- Б) физико-механические свойства полезного ископаемого и вскрышных пород;

В) заданная годовая производительность карьера 400,0 тыс. м<sup>3</sup>.

С учетом выше перечисленных факторов принимаем следующую систему разработки: механизированная разработка месторождения щебнистого грунта Миновка-2 со следующими параметрами

- по способу перемещения горной массы - транспортная;
- по развитию рабочей зоны – сплошная;
- по расположению фронта работ – поперечная;
- по направлению перемещения фронта работ – однобортовая.

### **3.4.1 Элементы системы разработки**

**А) Высота уступа**

Согласно принятой технологической схеме отработки месторождения рыхлые породы коры выветривания без предварительного рыхления.

Таким образом, высота уступа принимается по условиям безопасности и техническим характеристикам экскаватора SDLG6650H, разработка месторождения будет вестись уступом, средней глубиной 5,0 м.

**Б) Ширина рабочей площадки** при принятой проектом транспортной системы разработки определяется согласно «Нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов» Приложение II «Методика расчета ширины рабочей площадки на карьере»:

$$Ш_{РП} = A + П_n + П_{об} + С, \text{ м}$$

Где А – ширина экскаваторной заходки по целику, 10м;

П<sub>п</sub> – ширина проезжей части принимается согласно СНиП 2.05.02 – 85 «Автомобильные дороги» и составляет при двухполосном движении 8 м.

П<sub>об</sub> – призма обращения – 2м.

С - предохранительная полоса, 2м;

$$Ш_{РП} = 10 + 8 + 2 + 2 = 22 \text{ м}$$

Принимаем ширину рабочей площадки 22м.

Минимальная длина фронта работ будет составлять 20-150м.

### **3.5. Обоснование выемочной единицы**

Под выемочной единицей принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения.

С достоверным под счетом исходных запасов полезного ископаемого, отработка которого, осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи ископаемого по количеству.

Параметры выемочной единицы выбраны из условия предусматривающих:

- относительную однородность геологических условий;
- возможность отработки запасов единой системой разработки;
- достаточную достоверность определения запасов;
- возможность первичного учета извлечения полезных ископаемых;
- разработку проекта для каждой выемочной единицы.

Исходя из принятой системы отработки и схемы подготовки, выемочной единицей данным проектом принимается карьер.

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера, высота выемочной единицы равна высоте карьера и составляет в среднем 10 м.

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу недропользователю необходимо разработать: паспорт Выемочной единицы на ее отработку.

В процессе отработки каждой выемочной единицы необходимо вести полную горно-графическую документацию (составление геологических и маркшейдерских планов и разрезов) для учета движения.

### **3.6 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы**

Месторождение вскрыто, и полезная толща отрабатывалась ранее.

Настоящим планом горных работ планируется продолжить разработку с применением существующих горно-капитальных выработок. Исходя из этого, не планируется ведение капитальных работ и работ по первоначальному вскрытию месторождения.

### **3.7 Технологическая схема производства горных работ**

#### **3.7.1 Вскрышные работы**

Вскрышные породы месторождения представлены слоем ПРС, средней мощностью 0,15 м. Запасы ПРС:  $258000 \times 0,15 = 38700 \text{ м}^3$ . Так же суглинками,

общим объемом 20,0 тыс.м<sup>3</sup>.

Вскрышные породы по трудности разработки механизированным способом относятся к II категории по ЕНиР-90, поэтому проведение предварительного рыхления не требуется.

Снятие ПРС будет происходить по следующей схеме: бульдозер будет перемещать ПРС в бурты на расстояние 20-30м. Далее производится погрузка колесным погрузчиком в автосамосвалы с дальнейшей транспортировкой на склад ПРС.

Аналогичным способом будут отрабатываться суглинки. Бульдозер будет перемещать породу в бурты на юго-западном борту карьера, далее производится погрузка колесным погрузчиком в автосамосвалы с дальнейшей транспортировкой на реализацию.

Для создания нормальных условий при выемке полезного ископаемого предполагается опережение вскрышных работ перед добычными.

### 3.7.2 Добычные работы

Балансовые запасы щебнистого грунта в количестве 4060,79 тыс.м<sup>3</sup>.

Мощность коры выветривания от нуля до 27м, в карьере 4-27м. Средняя мощность песчано-щебенистой смеси коры выветривания -16,5м.

Выветрелые породы по трудности разработки механическим способом отнесено к I группе в соответствии с ЕНиР-90. Отработка полезной толщи будет осуществляться одним уступом глубиной в среднем 5 метров с рабочим углом 30 градусов, при мощности выветрелых пород превышающей технические характеристики экскаватора по глубине черпания, уступ по рыхлым породам будет поделен на подуступы.

Выемка полезного ископаемого будет осуществляться одним гидравлическим экскаватором с ковшом вместимостью 4,2 м<sup>3</sup>.

Выветрелые породы (щебнистый грунт) будут реализовываться с карьера.

Горные породы отрабатываются без применения буровзрывных работ.

Маркшейдерская служба карьера осуществляет систематический контроль за соблюдением проектной отметки дна карьера.

### **3.7.3 Буровзрывные работы**

На рассматриваемом карьере буровзрывные работы не предусматриваются, что обусловлено геологическими и горнотехническими условиями месторождения. Вскрышные и рудные породы представлены преимущественно слабыми и средней крепости разностями, допускающими эффективную разработку механизированным способом без необходимости проведения взрывов. Такое решение позволяет снизить операционные риски, исключить воздействие вибраций и ударных волн на инфраструктуру, а также минимизировать экологическую нагрузку, обеспечивая безопасное и устойчивое ведение горных работ.

## **3.8 Вспомогательные процессы**

Для производства работ по зачистке кровли полезного ископаемого, рабочих площадок, устройства внутрикарьерных подъездных автодорог к карьерному оборудованию предполагается использовать бульдозер ЧТЗ Б10М.

Для пылеподавления на автодорогах предусмотрено орошение с расходом воды 1–1,5 кг/м<sup>2</sup>, при интервале между обработками 4 часа водовозом Газ 53.

Заправка различными горюче-смазочными материалами горного и другого оборудования будет осуществляться на рабочих местах с помощью специализированных заправочных агрегатов.

Для проведения работ по устранению различных неисправностей машин и механизмов будут использоваться сторонние организации.

Производство вспомогательных процессов будет осуществляться машинами и механизмами приведенных в таблице 4.6.

Таблица 3.6

Перечень вспомогательных машин и механизмов

№ПП	Наименование машин и механизмов	Тип, модель	Кол-во
1	Бульдозер	ЧТЗ Б10М	1
2	Автомобиль цистерна для перевозки ГСМ, V=6500л	TCB-6	1
3	Автомобиль цистерна для питьевой воды, V=3550л	Газ 53	1

## 3.9 Отвалообразование

### 3.9.1 Склад ПРС

Проектом предусматривается бульдозерное отвалообразование. Почвенно-растительный слой в объёме 38,700 тыс.м<sup>3</sup> залегают на северной части площади месторождения. Средняя мощность их 0,15 м.

Разработка и перемещение ПРС в бурты производится бульдозером ЧТЗ Б10М. Среднее расстояние перемещения 25 м. Далее производится погрузка колесным погрузчиком марки LIUGONG 855Нв автосамосвалы Shacman дальнейшей транспортировкой на склад ПРС расположенный в 0,5 км.

Площадь, занимаемая складом ПРС, составит:

$$S = \frac{V_{BCKP} \cdot K}{\eta_1 \cdot H_1}, \text{ м}^2$$

где  $V_{BCKP}$  – объем пород, подлежащих укладке, м<sup>3</sup>;

$K$  – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

$\eta_1$  – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала;

$H_1$  – высота яруса, м.

$$S = \frac{38700 * 0,7}{1 \cdot 5} = 5488 \text{ м}^2 = 0,5 \text{ га} (75 \times 75 \text{ м})$$

Высота склада ПРС равна 5 метрам. При отсыпке отвала осадочных пород устойчивость отвала определяется условием равновесия блока породы массой  $P$  на откосе с углом наклона  $\alpha$ . При этом сила трения, равная  $Ptgp \cos \alpha$ , должна уравновесить касательную составляющую массы  $P \sin \alpha$ .

В связи с этим (даже без учета сцепления-зацепления) склад ПРС на устойчивом основании сохраняют устойчивость при практически любой их высоте при углах откоса 34°.

### 3.9.2 Породный отвал

Существующий породный отвал вскрышной породы расположен в юго-западной части площади месторождения. Мощность их от 0,15 до 0,5 м. Высота породного отвала равна 5-ти метрам.

Данным проектом не предусмотрено складирование вскрышной породы на отвале. Выемочно-погрузочные работы суглинка будет осуществляться погрузчиком марки LIUGONG 855H в автосамосвалы заказчика, с последующим вывозом на реализацию.

Зачистка и планировка породы производится бульдозером ЧТЗ Б10М.

### Основные показатели отвалообразования

Таблица 3.11

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
		Склад ПРС	Отвал(суглинок)
2	3	4	5
Потребная емкость отвала вскрышных пород	тыс. м <sup>3</sup>	38,700	20
Коэффициент разрыхления пород в отвале	-	0,7	1,12
Параметры	м	75×75	60×75
Количество	шт.	1	1
Высота	м	5	Ср 5
Тип применяемого бульдозера		ЧТЗ Б10М	
Мощность двигателя	л.с	180	
Сменная производительность бульдозера	м <sup>3</sup>	1670	
Число рабочих смен в сутки на отвале	смен	1	
Расчетное количество бульдозеров	шт.	1	

### 3.10 Расчет производительности основного горного оборудования

#### 3.10.1 Производительность горного оборудования на вскрыше

##### *Расчет производительности бульдозера ЧТЗ Б10М на вскрыше и отвалообразовании.*

Сменная производительность бульдозера в плотном теле при разработке грунта с перемещением определяется согласно «Нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов» Приложение V «Методика расчета производительности бульдозеров»:

$$\Pi_{Б.СМ} = \frac{60 \times T_{CM} \times V \times K_y \times K_o \times K_{\Pi} \times K_B}{K_p \times T_{Ц}}, \text{ м}^3/\text{см}$$

Где V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалов бульдозера, м<sup>3</sup>;

$$V = \frac{l \times h \times a}{2}, \text{ м}^3$$

$l$  – длина отвала бульдозера, м;

$h$  – высота отвала бульдозера, м;

$a$  – ширина призмы перемещаемого грунта, м;

$$a = \frac{h}{\operatorname{tg}\delta}, \text{ м}$$

$\delta$  – угол естественного откоса грунта ( $30 - 40^0$ );

$$a = \frac{1.82}{0.83} = 2.19 \text{ м}$$

$$V = \frac{4.86 \times 1.82 \times 2.19}{2} = 9.69 \text{ м}^3$$

$K_y$  – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера, 0.95;

$K_o$  – коэффициент, учитывающий увеличение производительности при работе бульдозера с открылками, 1.15;

$K_p$  – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения, 0.92;

$K_B$  – коэффициент использования бульдозера во времени, 0.8;

$K_r$  – коэффициент разрыхления грунта, 1.6;

$T_{Ц}$  – продолжительность одного цикла, с;

$$T_{Ц} = \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{(l_1 + l_2)}{v_3} + t_{\Pi} + 2t_p, \text{ с}$$

$l_1$  – длина пути резания грунта, м;

$v_1$  – скорость перемещения бульдозера при резании грунта, м/с;

$l_2$  – расстояние транспортирования грунта, м;

$v_2$  – скорость движения бульдозера с грунтом, м/с;

$v_3$  – скорость холостого (обратного) хода, м/с;

$t_{\Pi}$  – время переключения скоростей, с;

$t_p$  – время одного разворота трактора, с.

Значения необходимых величин для расчета продолжительности цикла бульдозера сведены в таблицу 3.13.

Таблица 3.13  
Значения расчетных величин

Наименование грунта	Мощность бульдозера, л.с.	Элементы $T_{Ц}$					
		$l_1$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$t_{\Pi}$	$t_p$
гравий, щебень, дресва, суглинок	500	12	0.67	1.1	1.7	9	10

$$T_{Ц} = \frac{12}{0.67} + \frac{20}{1.1} + \frac{(12+20)}{1.7} + 9 + 2 \times 10 = 84 \text{ с}$$

$$\Pi_{Б.СМ} = \frac{60 \times 480 \times 9,69 \times 0,95 \times 1,15 \times 0,92 \times 0,8}{1,6 \times 84} = 1670 \text{ м}^3 / \text{см}$$

Суточная производительность бульдозера в плотном теле по вскрыше при разработке грунта с перемещением будет составлять

$$\Pi_{Б.СУТ} = 1670 \times 1 = 1670 \text{ м}^3 / \text{сут.}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$\Pi_{Б.Г} = \Pi_{Б.СУТ} \times N \times K_H, \text{ м}^3 / \text{год}$$

Где N – число рабочих дней бульдозера в году;

$K_H$  – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0,8;

$$\Pi_{Б.Г} = 1670 \times 40 \times 0,8 = 53440 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Исходя из годовой производительности бульдозера по перемещению вскрыши и планировочных работ на отвале, для удовлетворения потребностей предприятия принимается один бульдозер.

### ***Расчет производительности погрузчика на вскрыше***

Погрузка ПРС и суглинков будет производиться колесным погрузчиком марки LIUGONG 855H емкостью ковша 3,0 м<sup>3</sup> в автосамосвалы Shacman грузоподъемностью 25 тонн с дальнейшей транспортировкой на склад ПРС, расположенные в 0,5 км.

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$H_{П.СМ} = \frac{60 \cdot (T_{СМ} - T_{П.З} - T_{Л.Н}) \cdot E \cdot K_H}{t_{Ц} \cdot K_p} \cdot K_{П}, \text{ м}^3 / \text{см}$$

Где  $T_{П.З}$ , - время на выполнение подготовительно-заключительных операций, мин;

$T_{Л.Н}$  – время на личные надобности – 10мин;

$E$  – вместимость ковша погрузчика, 3,0 м<sup>3</sup>;

$K_H$  – коэффициент наполнения ковша, 0,6;

$K_p$  – коэффициент разрыхления, 1,12;

$t_{Ц}$  – продолжительность цикла, с.

$t_{Ц} = t_{пц} + t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5, \text{ с}$

где  $t_{пц}$  – время полного цикла погрузки, 10,8 с

$t_1$  – время движения из исходной точки в забой, с;

$$t_1 = \frac{\pi \cdot R \cdot l}{180^\circ \cdot v}, \text{с}$$

$R$  – радиус поворота, м;

$l$  – длина дуги перемещения, град;

$v$  – скорость перемещения от исходной точки к забою, м/с;

$$t_1 = \frac{3.14 \cdot 5,6 \cdot 90^\circ}{180^\circ \cdot 10} = 1\text{с}$$

$t_2$  – время движения в исходную точку задним ходом с грузом, 1,7с;

$t_3$  – время движения из исходной точки к транспортному средству с грузом, 1,7с;

$t_4$  – время переключения скоростей, 5с;

$t_5$  – время возвращения в исходное положение, 1с;

$$t_{\text{ц}} = 10,8 + 1 + 1,7 + 1,7 + 5 + 1 = 21,2\text{с}$$

$$H_{\text{П.СМ}} = \frac{60 \cdot (480 - 35 - 10) \cdot 3,0 \cdot 0,6}{21,2 \cdot 1,12} \cdot 0,97 = 1978 \text{м}^3/\text{см}$$

Необходимое количество смен работы погрузчика для удовлетворения производственной мощности предприятия при погрузке вскрыши составит:

$$S_{\text{РАБ}} = \frac{Q_{\text{ПРЕД}}}{H_{\text{ЭСМ}}}, \text{смен}$$

Где  $Q_{\text{ПРЕД}}$  – годовая производительность погрузчика LIUGONG 855Н по погрузке: ПРС будет составлять  $4168 \text{ м}^3/\text{год}$ ;

Суглинка  $2857 \text{ м}^3/\text{год}$ .

$$S_{\text{РАБПРС}} = \frac{4168}{1978} = 2 \text{ смен}$$

$$S_{\text{РАБсуглинка}} = \frac{41285768}{1978} = 1,5 \text{ смен}$$

Суточная производительность погрузчика LIUGONG 855Н по отгрузке вскрышных пород будет составлять:

$$H_{\text{П.СУТ}} = 1978 \times 1 = 1978 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$H_{\text{П.Г}} = H_{\text{П.СУТ}} \cdot N \cdot K_H, \text{ м}^3/\text{год}$$

Где  $N$  – число рабочих дней погрузчика в году, 40;

$K_H$  – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0,8;

$$H_{\text{п.г}} = 1978 \times 40 \times 0,8 = 63296 \text{ м}^3/\text{год}$$

На вспомогательных работах на месторождении Миновка-2 принимается 1 погрузчик марки LIUGONG 855H.

### 3.10.2 Производительность горного оборудования на добыче

Для создания нормальных условий при выемке полезного ископаемого общей годовой производительностью 400,0 тыс. м<sup>3</sup> предполагается опережение отработки щебнистого грунта перед трещиноватыми (скальными) породами.

Щебнистый грунт, годовой производительностью добычи объемом 400,0 тыс.м<sup>3</sup>, будет отрабатываться экскаватором марки SDLGL968F емкостью ковша 4,2 м<sup>3</sup> без предварительного рыхления с погрузкой в автосамосвалы потребителей.

#### 3.10.2.1. Расчет производительности экскаватора на добычу

##### *Расчет производительности экскаватора на добычу щеб. грунта*

Норма выработки для одноковшовых экскаваторов при погрузке в автосамосвалы определяется согласно «Нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов» Приложение III «Методика расчета производительности экскаваторов»:

$$H_{\text{з.см}} = \frac{(T_{\text{см}} - T_{\text{п.з.}} - T_{\text{л.н.}}) \cdot Q_k \cdot n_k}{(T_{\text{п.с.}} + T_{\text{у.п.}})}, \text{ м}^3/\text{см}$$

Где Т<sub>см</sub> – продолжительность смены, мин;

Т<sub>п.з.</sub> – время на выполнение подготовительно-заключительных операций, мин;

Т<sub>л.н.</sub> – время на личные надобности – 10мин;

Т<sub>п.с.</sub> – время погрузки одного автосамосвала, мин;

$$T_{\text{п.с.}} = \frac{n_k}{n_{\text{ц}}}$$

n<sub>к</sub> – число ковшей, погружаемых в один автосамосвал;

$$n_k = \frac{C_t}{Q_k \cdot \gamma}$$

$C_T$  – грузоподъемность автосамосвала Shacman составляет 25 т;

$\gamma$  – объемная плотность породы в целике – 1,8 г/м<sup>3</sup>;

$Q_K$  – объем горной массы в целике в одном ковше, при коэффициенте наполнения ковша 0,9 в породах I группы, при емкости ковша 4,2 м<sup>3</sup> экскаватора SDLGL968F, *коэффициент разрыхления породы в ковше экскаватора* равен 1,25;

$$n_K = \frac{25}{1,25 \cdot 4,2} = 4,8$$

$n_{Ц}$  – число циклов экскаваций в минуту, при продолжительности цикла экскавации при угле поворота стрелы от 90 до 135° для экскаватора SDLGL968F, составляет 3;

$$T_{П.С.} = \frac{4,8}{3} = 1,6 \text{ мин}$$

$T_{У.П.}$  – время установки автосамосвала под погрузку, равно 0,3 мин.

$$H_{Э.СМ} = \frac{(480 - 35 - 10) \cdot 1,25 \cdot 4,8}{(1,6 + 0,3)} = 1375 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$H_{Э.СУТ} = 1375 * 1 = 1375 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$H_{Э.Г} = H_{Э.СУТ} \cdot N \cdot K_H, \text{ м}^3/\text{год}$$

Где  $N$  – число рабочих дней в году, 230;

$K_H$  – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0,9;

$$H_{Э.Г} = 1375 \cdot 230 \cdot 0,9 = 384650 \text{ м}^3/\text{год}$$

Необходимое количество смен работы экскаватора для удовлетворения производственной мощности предприятия по добыче составит:

$$S_{РАБ} = \frac{Q_{ПРЕД.}}{H_{Э.СМ}}, \text{ смен}$$

Где  $Q_{ПРЕД.}$  – годовая производительность предприятия по добыче щеб. грунта 400000 м<sup>3</sup>/год.

$$S_{РАБ} = \frac{450000}{1375} = 327 \text{ смен}$$

На добывчных работах на месторождении Миновка-2 при отработке щеб. грунта принимается 1 экскаватор марки SDLGL968F емкостью ковша 4,2 м<sup>3</sup>.

### **3.11 Транспорт**

#### **3.11.1 Исходные данные**

Планом горных работ в качестве транспорта принят автомобильный транспорт.

Предусматриваются производить следующие перевозки автосамосвалами Shacman грузоподъемностью 25 т:

1. Транспортирование ПРС с забоя до временного склада ПРС – 0,5 км;
2. Транспортирование вскрыши с забоя до породного отвала – 0,5 км.

Исходные данные для расчета транспорта приведены в таблице 3.14.

Таблица 3.14

Основные исходные данные для расчета транспорта

№ п.п.	Наименование показателей	ПРС+ суглинок
1	Объем перевозок А) годовой, тыс.м <sup>3</sup> (тыс.т)  Б) суточный, м <sup>3</sup> (т)	4,168 (6,669) 2,857 (4,571)  104 (166) 71 (114)
2	Расстояние транспортирование, км	0,5
3	Тип погрузочного средства	погрузчик LIUGONG 855H
4	Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	3,0
5	Количество погрузочных механизмов	1
6	Среднее время одного цикла погрузки, сек	30
7	Объемная плотность в целике, т/м <sup>3</sup>	1,6
8	Коэффициент разрыхления	0,7

#### **3.11.2 Автомобильный транспорт**

Сменная производительность автосамосвалов, а также их необходимое количество приведено в таблице 3.12 на основании нормативных данных. Для транспортировки пород будут использоваться автосамосвалы Shacman грузоподъемностью 25 т.

### 3.11.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке пород вскрыши

Сменная производительность автосамосвала по перевозке пород вскрыши определяется по формуле:

$$H_B = \frac{(T_{CM} - T_{PZ} - T_{LN} - T_{TP})}{T_{OB}} \cdot V_A, \text{ м}^3/\text{см}$$

Где  $T_{CM}$  – продолжительность смены, 480мин;  
 $T_{PZ}$  – время на подготовительно-заключительные операции, 20мин;  
 $T_{LN}$  – время на личные надобности, 20мин;  
 $T_{TP}$  – время технологического перерыва, 20мин;  
 $V_A$  – объем вскрыши, который помещается в кузов автосамосвала Shacman, 9,0 м<sup>3</sup>;

$T_{OB}$  – время одного рейса автосамосвала, мин.

$$T_{OB} = 2 \cdot L \cdot \frac{60}{v_C} + t_{\Pi} + t_P + t_{OJ} + t_{UP} + t_{YP} + t_M, \text{ мин}$$

Где  $L$  - расстояние движения автосамосвала в один конец, 0,5км;

$v_C$  - средняя скорость движения автосамосвала, 30 км/час;

$t_{\Pi}$  - время погрузки автосамосвала.

$$t_{\Pi} = \frac{t_{\Pi}}{60} \cdot n, \text{ мин}$$

Где  $t_{\Pi}$  – время цикла экскавации, 20 сек

$n$  – количество ковшей погружаемых в автосамосвал, шт;

$$t_{\Pi} = \frac{20}{60} \cdot 6 = 2,0 \text{ мин}$$

$t_P$  - время на разгрузку автосамосвала 1 мин;

$t_{OJ}$  - время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{UP}$  - время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{YP}$  - время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин;

$t_M$  - время на маневры, 1 мин.

$$T_{OB} = 2 \cdot 0,5 \cdot \frac{60}{30} + 2,0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 9,0 \text{ мин}$$

$$H_B = \frac{(480-20-20-20)}{9,0} \cdot 9,0 = 667 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Количество рейсов:

$$n = 480 / 9,0 = 53 \text{ рейса}$$

Суточная производительность автосамосвала по перевозке пород вскрыши определяется по формуле:

$$H_{A,CT} = H_B * 1 = 667 * 1 = 667 \text{ м}^3/\text{сутки}$$

$n_k$  – количество ковшей погружаемых в автосамосвал, шт;

$$n_k = A / g_k; \text{ шт}$$

Где  $A$  - грузоподъемность;

$g_k$  – вес руды в ковше погрузчика;

$$n_k = 25 / 3,8 = 6$$

Масса груза в кузове автосамосвала (объем):

$$\begin{aligned} V_a &= n_k \cdot g_k, \text{ т (м}^3\text{)} \\ V_a &= 6 * 3,8 = 22,8 \text{ т (14,3 м}^3\text{)} \end{aligned}$$

Масса груза в ковше экскаватора:

$$g_k = E \frac{K_h}{K_p} \cdot \gamma_n, T$$

$$g_k = 3,0 * 0,9 / 1,12 * 1,6 = 3,8 \text{ т}$$

где  $E$  – вместимость ковша экскаватора,  $\text{м}^3$ ;

$K_h$  – коэффициент заполнения ковша, 0,9;

$K_p$  – коэффициент разрыхления горных пород, 1,12;

$\gamma_n$  – плотность горных пород в целике, 1,6  $\text{т/м}^3$ ;

Таблица 3.15  
Производительность и требуемое количество автосамосвалов

№№ п.п.	Наименование	Ед.изм	ПРС суглинок
1	Объем перевозок А) годовой  Б) суточный = сменный	тыс.м <sup>3</sup>  м <sup>3</sup> м <sup>3</sup>	4,168 (6,669) 2,857 (4,571) 104 (166) 71 (114)
2	Средняя дальность перевозки	км	0,5
3	Средняя скорость движения	км/ч	30
4	Количество смен	шт	1
5	Нв – сменная производительность,	м <sup>3</sup> /см (т/см)	667
6	ТОБ – время одного рейса автосамосвала	мин	9,0
7	tП - время погрузки автосамосвала,	мин	2,0
8	n <sub>k</sub> – количество ковшей погружаемых в автосамосвал	шт	6
9	V <sub>a</sub> - Масса груза в кузове автосамосвала	т (м <sup>3</sup> )	22,8 (14,3)
10	Рабочий парк автомашин	шт	1
11	Коэффиц. технической готовности		0,8
12	Инвентарный парк автомашин		1
13	Необходимое количество смен		прос -6 суглинок - 4
14	Итого рабочий парк автосамосвалов,	шт	1

### **3.11.4 Автомобильные дороги**

Для поддержания грунтовой дороги пригодных для эксплуатации, предполагается периодическая зачистка и планировка по средствам бульдозера.

Схема подачи транспорта к забою – кольцевая. Для обеспечения безопасности движения дороги обустраиваются дорожными знаками, сигналами и ограждениями.

Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за продвижением фронта работ и имеющие срок службы до одного года, проектируются по нормам дорог III категории.

Проектом принято двухстороннее движение, поэтому ширина проезжей части дороги принята 12,5 м, предельный уклон автодорог на съездах 80%. Проектом принят не жесткий тип покрытия дорожной одежды.

Характеристика покрытия:

- выравнивающий слой, состоящий из щебня фракции 70-120 мм, мощность слоя – 250 мм;
- толщина покрытия из щебня фракции 40-70 мм, 10-20 мм 120 мм;
- толщина покрытия из чёрного щебня фракции 5-20мм 200 мм.

Все дороги имеют двух полосное движение. Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов

## **4 Экологическая безопасность плана горных работ.**

### **4.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель.**

Во избежание опустынивания земель, ветровой и водной эрозии почвенно-плодородного слоя.

Технологические схемы производства горных работ должны предусматривать:

- Снятие и транспортировку плодородно-растительного слоя, его складирование и хранение в бортах обваловки или нанесение на рекультивируемые поверхности;

- Формирование по форме и структуре устойчивых отвалов ПРС.

Необходимо проведение рекультивационных работ. Для этого настоящим проектом предусматривается складирование ПРС для биологического восстановления нарушенного горными работами площади карьера.

Рекультивация нарушенных земель должна осуществляться в два последовательных этапа: технического и биологического.

Рекультивируемые площади и прилегающие к ним территории после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организационный и устойчивый ландшафт.

### **4.2 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов, рациональному использованию и охране недр.**

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, т.е. рационального использования недр и охраны окружающей среды необходимо руководствоваться Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 291-IV«О недрах и

недропользовании», статья 5: «Рациональное управление государственным фондом недр», Инструкцией по составлению горных работ от 4 июня 2018 года № 16978.

Требованиями в области рационального и комплексного использования недр и охраны недр являются:

- обеспечение полноты опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых, месторождений и участков недр, предоставляемых для проведения операций по недропользованию, в том числе для целей, не связанных с добычей;
- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;
- исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;
- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;
- охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений;
- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов;

И другие требования согласно Законодательству о недропользовании и охране окружающей среды.

При проведении добычных работ в приоритетном порядке будут соблюдаться требования в области охраны недр:

- обеспечение полноты опережающего геологического, гидрогеологического, экологического, санитарно-эпидемиологического, технологического и инженерно-геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезного ископаемого;
- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах горных работ;
- обеспечение полноты извлечения полезного ископаемого;
- использование Недр в соответствии с требованиями Законодательства Государства по охране окружающей среды,

предохраниющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при горных работах, а также строительстве и эксплуатации сооружений, не связанных с добычей;

-охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, а также других стихийных факторов, снижающих их качество или осложняющих эксплуатацию и разработку месторождения;

-предотвращение загрязнения недр при проведении горных работ.

Для выполнения данных требований проектом предусматривается следующие мероприятия:

- выбор наиболее рациональных методов разработки месторождения;
- строгий маркшейдерский контроль за проведением горных работ;
- проведение горных работ с учетом наиболее полного извлечения полезного ископаемого из недр и уменьшения потерь при;
- ликвидация и рекультивация горных выработок .

Мероприятия по снижению воздействия отходов производства на окружающую среду во многом дублируют мероприятия по охране почв, поверхностных и подземных вод и включают в себя решения по организации работ, обеспечивающих минимальное воздействие на окружающую среду.

Проектом предусматривается проведение комплекса мероприятий при временном складировании и хранении производственных и бытовых отходов с целью уменьшения и сокращения вредного влияния на окружающую среду Основными мероприятиями являются:

-тщательная регламентация проведения работ, связанных с загрязнением и нарушением рельефа

- организация систем сбора, транспортировки и утилизации отходов
- ведение постоянных мониторинговых наблюдений

Отходы, хранящиеся в производственных помещениях, должны быть защищены от влияния атмосферных осадков и не воздействовать на почву, атмосферу, подземные и поверхностные воды. Их воздействие на окружающую среду может проявиться только при несоблюдении правил их сбора и хранения.

.  
При необходимости, в процессе эксплуатации предприятия, с целью предупреждения или смягчения возможных экологических последствий образования и размещения отходов, будут предусмотрены и осуществлены дополнительные, соответствующие современному уровню и стадии производства инженерные и природоохранные мероприятия.

Негативное воздействие проектируемого объекта на растительный покров прилегающих угодий весьма незначительное, и будет ограничиваться выделением пыли во время автотранспортных работ. Растительный покров близлежащих угодий не будет поврежден.

Район проведения горных работ не затрагивает памятников природы, истории, архитектуры, культуры, курганов, заповедников, заказников.

Влияния не изменят коренным образом структуру и направление развития экосистемы и ее способность к самовосстановлению после прекращения или уменьшения степени техногенного воздействия.

Район проведения горных работ не затрагивает памятников природы, истории, архитектуры, культуры, курганов, заповедников, заказников.

Фактор беспокойства или антропогенное вытеснение (присутствие людей, техники, шум, свет в ночное время) окажут наиболее существенное воздействие во время работы в теплый период года. В это время возможно исчезновение из мест постоянного обитания представителей наземных позвоночных. В дальнейшем прогнозируется увеличения их численности.

Эти влияния не изменят коренным образом структуру и направление развития экосистемы и ее способность к самовосстановлению после прекращения или уменьшения степени техногенного воздействия.

## **4.3 Санитарно-эпидемиологические требования**

### **4.3.1 Борьба с пылью и вредными газами**

Состав атмосферы карьера по добыче щебнистого грунта должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей с учетом требований санитарных правил и норм по гигиене труда в промышленности, часть 1, «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» № 1.02.011-94».

В местах производства работ воздух должен содержать по объему 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа.

Не реже одного раза в квартал должен производиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов в нем.

Пылеобразование на дорогах происходит в результате высыпания из самосвалов породной мелочи, поднятия пыли колесами машин и заноса пыли ветром с прилегающих территорий.

Для снижения запыленности карьерных автодорог необходимо их орошение водой. Пылеподавление при погрузочно-разгрузочных работах также основано на увлажнении горной массы до оптимальной величины. С целью снижения пылеобразования при погрузочно-разгрузочных работах (в т.ч. и для дорог) будет производиться гидроорошение, осуществляющее поливомоечной машиной КО-606.

Величины параметров орошения будут зависеть от механизма улавливания пыли и ее эффективности. Для дорог и увлажнения массива горных пород преимущественно будет использоваться технологический режим - обычное орошение (механическое распыление жидкости под давлением 1,2-2,0 МПа) при необходимости для улавливания витающей пыли возможно применение водовоздушного орошения диспергированной водой (2-2,5МПа).

#### **4.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающих.**

Согласно «Требованиям промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» и СП№ 174 от 28.02.2015г проектом предусмотрены санитарно-бытовые помещения упрощенного типа - передвижные инвентарные вагоны. Проектом предусмотрены три вагончика - для бытовых нужд.

В вагончике будет храниться медицинская аптечка, средства для индивидуальной защиты от вредных воздействий (респираторы, при необходимости средства от поражения людей электрическим током и пр.) Так как списочный состав предприятия составляет менее 50 человек, организация специального медицинского пункта предусматривается (пункт 112 СП№174 от 28.02.2015г.)

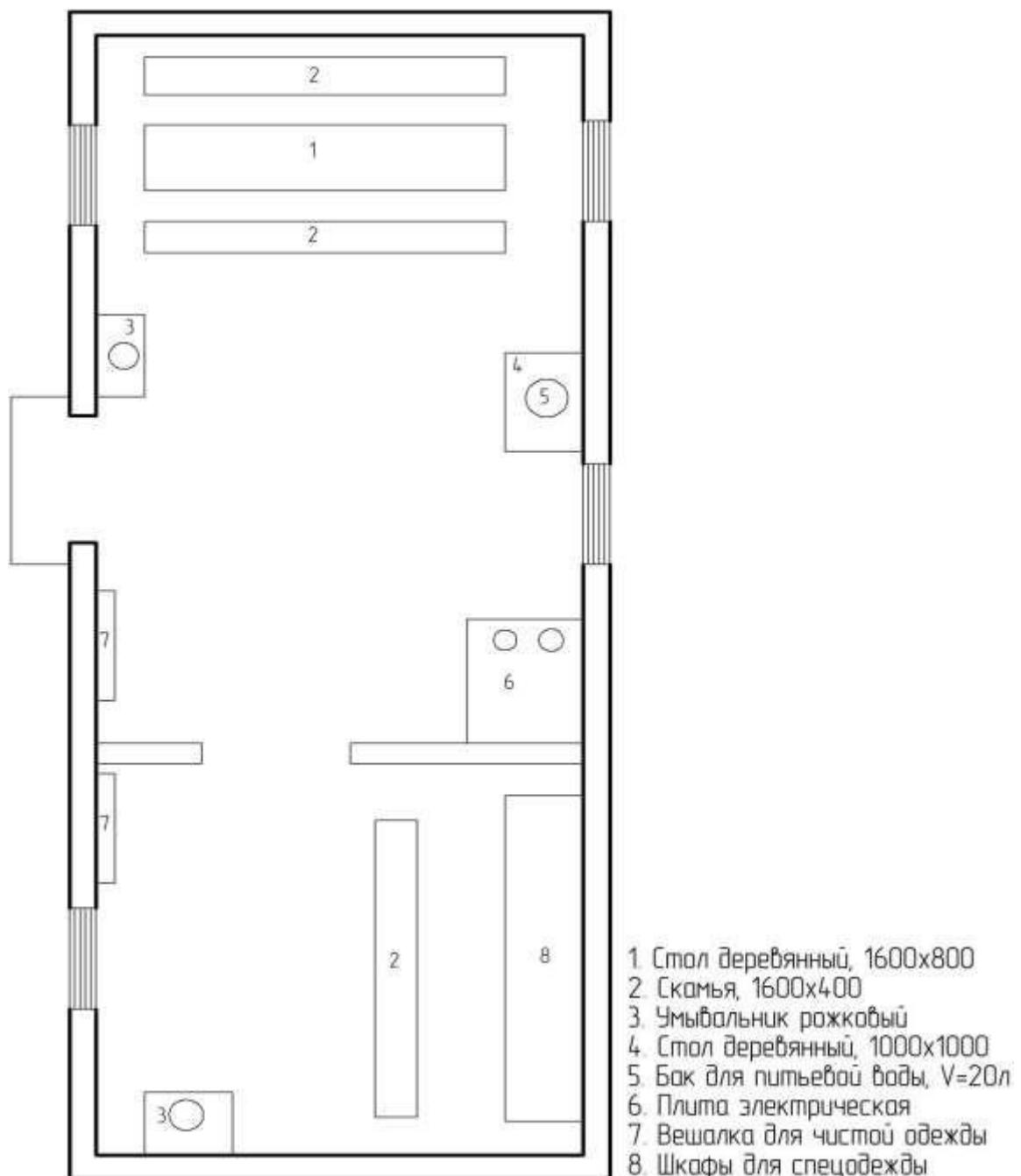


Рис. 4.1 План помещений вагончика

Также предусмотрено помещение для рабочей и верхней одежды, для выдачи работникам чистой одежды предусматривается раздаточная специальной одежды. Прием (сбор) и временное хранение загрязненной спецодежды необходимо осуществлять в изолированном помещении, расположенном рядом с гардеробной спецодежды.

Помещение для приема пищи, отдыха и проведения профилактических

процедур от воздействием на работающих шума, вибрации, ультра- и инфразвука, для хранения питьевой воды (в целях соблюдения питьевого режима работающих обеспечивают питьевой водой из расчета не менее 1,0 – 2,0 литров на человека в смену). Питьевая вода хранится в емкости для воды (30л) не реже одного раза в неделю промываются горячей водой или дезинфицируются. Помещение оборудовано бытовым холодильником. Для мытья рук и умывания предусмотрены умывальники размещенная в смежном помещении с гардеробным, так же раковина для мытья посуды. Вентиляция в вагончике естественная.

Так же выделено специальное место на открытых площадке (так как режим работы сезонный, в период положительных температур, удаленное от ближайших рабочих мест на расстоянии не менее 5 м. Площадь, выделенного помещения для курения предусматривается из расчета не менее 4 м<sup>2</sup> на одного курящего, в часы их наибольшего скопления.

Обогрев вагончика - автономный, используются масляные радиаторы типа Zass работающие от электричества.

Энергоснабжение бытового вагончика, карьера, промплощадки предусмотрено посредством ЛЭП, установлен трансформатор мощностью 1000 Вт.

На промплощадке карьера предусматривается установка контейнера для сбора мусора, противопожарный щит, площадки для стоянки и заправки техники, которые будут подсыпаны 15 см слоем щебня.

#### **4.3.3 Водоснабжение**

Источником водоснабжения карьера является привозная вода, соответствующая требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая», расходуемая на хозяйствственно-бытовые нужды.

Водоснабжение проектируется осуществлять путем завоза воды из близлежащих населенных пунктов. По мере отработки карьера возможен отбор и использование ливневых осадков и талых вод для удовлетворения потребности предприятия в технической воде.

Вода хранится в емкости объемом 900л. Емкость снабжена краном фонтанного типа. Изнутри бочка должна быть покрыта специальным лаком или краской, предназначенной для покрытия баков (цистерн) питьевой воды (полиизобутиленовый лак, лак ХС-74), железный сурик на олифе, эпоксидные покрытия на основе смол ЭД-5 и ЭД-6 и т.д.

Расход воды на пылеподавление карьера составит 1,5 тыс.м<sup>3</sup>/год. Расход воды на пожаротушение 10л/сек. Противопожарный запас воды заливается в резервуар объемом 10м<sup>3</sup> и используется только по назначению.

Расход водопотребления приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1

## Данные по водопотреблению

№ п/п	Наимено- вание потреби- телей	Ед. изм.	Количество потребителей		Норма водопотреб- ления, л	Коэффи- циент часовой неравно- мерности	Суточ- ный расход воды, м <sup>3</sup>	Годовой расход воды, м <sup>3</sup>	Продолжи- тельность водопотреб- ления, ч
			в сутки	в макс, смену					
1	Хоз.	чел.	9	9	50.0 <sup>1*</sup>	1.3	0,59	80,2	8
2	Мытье	м <sup>2</sup>	9	-	5.0	1	0,05	6,8	1
Всего							0,64	87	

1\*. Удельное хозяйствственно-питьевое водопотребление 50 л/сут принято согласно СНиПу РК 4.01-02-2001, п. 2.1;

2\*. Коэффициент неравномерности 1.3 - п. 2.2.

#### 4.3.4 Канализация

Настоящим проектом канализование административного вагончика, не предусматривается.

Сброс стоков из моечного отделения бытового помещения производится в подземную емкость. Дезинфекция подземной емкости периодически производится хлорной известью, вывозка стоков производится ассенизационной машиной, заказываемой по договору с коммунальными предприятиями района.

На промплощадке карьера оборудована уборная на одно очко.

Конструкция подземной емкости и уборной приведены на рис. 4.2

Подземная емкость, V=6м<sup>3</sup>  
Масштаб 1:50

Уборная на одно очко  
Масштаб 1:40

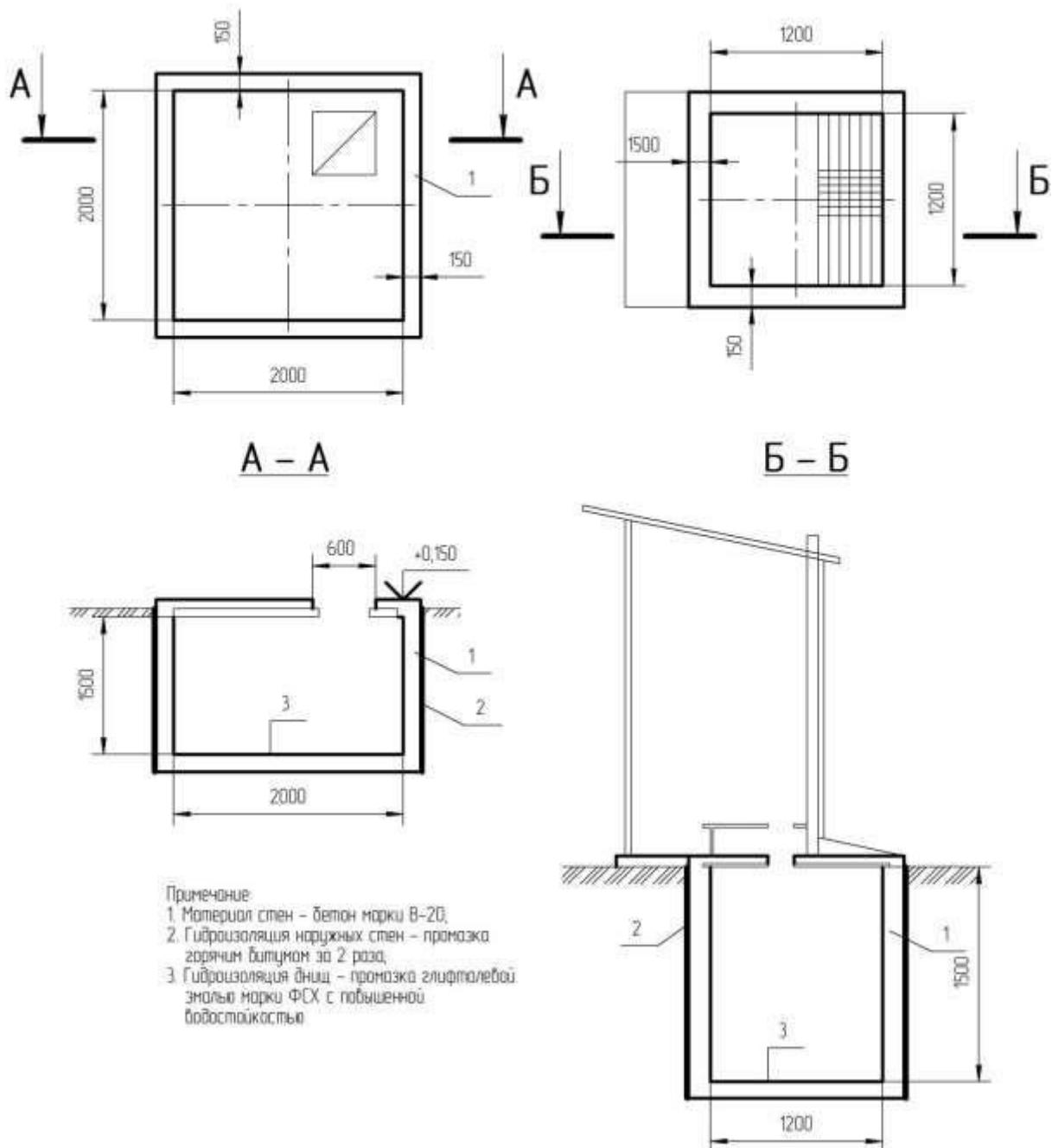


Рис. 4.2 Конструкция подземной емкости и уборной

#### **4.3.5 Оказание первой медицинской помощи**

При несчастном случае пострадавшему необходимо оказать первую медицинскую помощь, вызвать врача или направить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение.

Для оказания первой медицинской помощи на всех сложных машинах должны быть аптечки.

Для своевременного оказания первой медицинской помощи каждый рабочий должен изучить следующие правила.

Первая медицинская помощь включает в себя:

- 1) временную остановку кровотечения;
- 2) перевязку раны, места ожога;
- 3) оживляющие мероприятия, в особенности искусственное дыхание;
- 4) переноску и перевозку пострадавшего.

При ранении во избежание загрязнения раны нельзя прикладывать к ней загрязненные бинты или ветошь и обмывать ее водой.

При сильном кровотечении следует наложить давящую повязку (жгут), закрыть рану чистой марлей, бинтом и ватой, плотно перебинтовать.

Для уменьшения боли при незначительных ушибах надо прикладывать холодные примочки. Когда при ушибе есть ссадина, то сначала поврежденное место смазывают настойкой йода, а затем перевязывают так же, как рану. При сильных ушибах могут быть головокружения, тошнота, головная боль, рвота, боль в животе и т.д.

В этом случае необходима срочная медицинская помощь.

При переломах кости нужно наложить шины и немедленно доставить пострадавшего в медпункт. Шины сначала обертывают ватой, марлей, чистой тряпкой или травой, накладывают их с обеих сторон на ногу или руку, так чтобы они захватывали суставы кости выше и ниже перелома, а затем перевязывают.

Если шин не окажется, поврежденную ногу привязывают к здоровой, а поврежденную руку берут на косынку. Открытые раны перевязывают до наложения шин.

При растяжении или разрыве связок кладут холодную примочку и поверх нее давящую повязку (мокрый бинт или полотенце) и доставляют пострадавшего в лечебный пункт.

При поражении электрическим током первая помощь должна быть организована немедленно. Если пострадавший находится под действием тока, сразу же освобождают его от соприкосновения с проводником тока. Оказывающий помощь должен надеть резиновые перчатки или набросить на руку сухую шерстяную или прорезиненную одежду. Для изоляции от земли следует надеть галоши или положить под ноги сухую доску, одежду или другой материал, не проводящий электрического тока и оторвать пострадавшего от источника тока.

Пострадавшего немедленно укладывают на что-нибудь сухое и теплое и согревают - тепло укрывают, дают горячий чай.

Если пострадавший не подает признаков жизни, с него снимают

стесняющую одежду, обеспечивают доступ чистого воздуха и делают искусственное дыхание.

Во всех случаях немедленно вызывают врача.

Такая же помощь оказывается при поражении молнией.

При первых признаках теплового или солнечного удара, пострадавшего перевозят в тень, укладывают и поят водой, расстегивают ворот, смачивают голову и грудь холодной водой, осторожно дают понюхать нашатырный спирт. При остановке дыхания производят искусственное дыхание.

При попадании в глаз инородного тела - соринки, песчинки - нельзя тереть глаз. Засоренный глаз промывают чистой водой. Промывание производят от нарушенного угла глаза к носу. Если инородное тело извлечь из глаза не удается, следует обратиться к врачу.

#### **4.4 Защита грунтовых вод**

Основными гидрогеологическими подразделениями являются аллювиальный водоносный горизонт и водоносные зоны трещиноватости протерозойских пород и гранитоидов; остальные или распространены незначительно или слабо обводнены.

Мощность водоносного горизонта в коре выветривания не более 10м. Характер залегания подземных вод напорно-безнапорный, уровни устанавливаются на разных глубинах в зависимости от разницы высоты местности и уровня подземных вод. Удельные дебиты чаще всего не превышают 0,01 - 0,1 л/с; химический состав пестрый - сульфатно-гидрокарбонатный, хлоридно-гидрокарбонатный, сульфатно-хлоридный, гидрокарбонатный, смешанный трехкомпонентный; минерализация в районе работ превышает 1,5г/л.

Подземные воды коры выветривания тесно связаны с водами зон трещиноватости, самостоятельное их значение для водоснабжения не велико.

Установившийся уровень подземных вод на контрактной территории имеет абсолютную отметку +248м.

Планом горных работ планируется отработка балансовых запасов на глубину до + 249 м. Комплекс горных работ не повлияет на гидрорежим грунтовых вод, и режим реки Коянды.

## **5 Промышленная безопасность плана горных работ.**

### **5.1 Основные требования по технике безопасности**

-Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.07.2018 г.)

- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;

-Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-В. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2018 г.)

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 16 января 2009 года №14 "Об утверждении Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.12.2012 г.)

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1353 "Об утверждении Технического регламента Республики Казахстан "Требования к безопасности металлических конструкций" (с изменениями от 23.07.2013 г.)

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1351 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности конструкций из других материалов" (с изменениями от 23.07.2013 г.)

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2008 года №1265 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности деревянных конструкций" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.).

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 22 декабря 2008 года №1198 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.).

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 августа 2008 года №803 "Об утверждении Технического регламента "Требования к сигнальным цветам, разметкам и знакам безопасности на производственных объектах".

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 августа 2008 года №796 "Об утверждении Технического регламента "Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре".

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 13 мая 2008 года №456 " Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности питьевой воды для населения" (с изменениями и дополнениями от 21.01.2011 г).

-“Краткий справочник по открытым горным работам” под редакцией

Мельникова Н.В., г. Москва, “Недра”, 1982 г.

-“Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки”, г. Ленинград, Гипроруда, 1986 г.

-СНиП 2.05.07-91\* “Промышленный транспорт”.

В каждой памятке для различных профессий необходимо помещать общие указания по передвижению рабочих к месту работы, предупреждения о возможных опасностях при выполнении работ и меры их предотвращения.

Каждый рабочий должен:

- пройти медицинское освидетельствование и вводный инструктаж по технике безопасности;
- без разрешения технического руководителя не оставлять место работы и не выполнять не порученную ему работу;
- при переходе на другую работу пройти технический и санитарный минимум, сдать экзамен и получить удостоверение на право выполнения работы по профессии;
- при обнаружении технической не исправности оборудования и агрегатов немедленно предупредить об этом ответственных лиц и принять все возможные меры к устранению;

в памятке-инструкции должен быть помещен раздел «Оказание первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях».

Инструкции составляются на основании существующих инструкций по технике безопасности. Инструкции должны отвечать следующим требованиям:

1. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;
2. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 06.04.2016 г.);
3. «Организации обучения безопасности труда» ГОСТ 10.02.004-90;

## **5.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера Миновка-2.**

### **5.2.1 Горные работы**

Организации, занятые разработкой месторождений полезных ископаемых открытым способом, имеют:

- 1) утвержденный проект разработки месторождения полезных ископаемых;
- 2) установленную маркшейдерскую и геологическую документацию;
- 3) план развития горных работ, утвержденный техническим руководителем организации;

- 4) лицензию (разрешение) на ведение горных работ;
- 5) состав проекта.

Организации, занятые разработкой месторождений полезных ископаемых открытым способом, разрабатывают:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) технологические регламенты;
- 3) план ликвидации аварии.

Работы по вскрытию месторождения полезных ископаемых ведутся по утвержденным техническим руководителем организации рабочим проектам.

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, дражных полигонов, отсыпке отвалов ведутся в соответствии с утвержденными техническим руководителем организации локальными проектами производства работ (далее - паспортами).

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горно - транспортного оборудования до бровок уступа.

Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта.

С паспортом оznакмливается персонал, ведущий установленные паспортом работы, для которых требования паспорта являются обязательными (под роспись лица технического контроля).

Паспорта находятся на всех горных машинах (экскаваторы, бульдозерры и тому подобные).

Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

Вокруг производственных площадок объекта открытых горных работ устанавливается санитарно-защитная зона, размеры которой определяются проектом.

Высота уступа определяется проектом с учетом физико - механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания.

Углы откосов рабочих уступов определяются проектом с учетом физико-механических свойств горных пород и не превышают:

при работе экскаваторов типа механической лопаты, драглайна, роторных экскаваторов и разработке вручную скальных пород - 80°;

Предельные углы откосов бортов объекта открытых горных работ (карьера), временно консервируемых участков борта и бортов в целом (углы устойчивости) устанавливаются проектом и корректируются в процессе эксплуатации по данным научных исследований, при положительном заключении экспертизы по оценке устойчивости бортов и откосов карьера.

Ширина рабочих площадок объекта открытых горных работ с учетом их назначения, расположения на них горного и транспортного оборудования,

транспортных коммуникаций, линий электроснабжения и связи определяется проектом.

Формирование временно нерабочих бортов объекта открытых горных работ и возобновление горных работ на них производится по проектам, предусматривающим меры безопасности.

При вскрышных работах, осуществляемых по бестранспортной системе разработки, расстояние между нижними бровками откоса уступа карьера и породного отвала устанавливается проектом или планом горных работ.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновлять с разрешения технического руководителя организации, по утвержденному им проекту организации работ.

Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

Производство работ осуществляется в соответствии с общими требованиями промышленной безопасности.

В проектах разработки месторождений, сложенных породами, склонными к оползням, предусматриваются меры, обеспечивающие безопасность работ.

Если склонность к оползням устанавливается в процессе ведения горных работ, вносятся корректизы в проект и осуществляются предусмотренные в нем меры безопасности.

## 5.2.2 Отвалообразование

Размещение отвалов производится в соответствии с проектом.

Выбору участков для размещения отвалов предшествуют инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания. В проекте приводится характеристика грунтов на участках, предназначенных для размещения отвалов.

Ведение горных работ с промежуточными отвалами (складами) производится по проекту, утвержденному техническим руководителем организации.

Не допускается складирование снега в породные отвалы.

При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию прекращаются до разработки и принятия мер безопасности. Работы прекращаются и в случае превышения регламентированных технологическим регламентом по отвалообразованию скоростей деформации отвалов. Работы на отвале возобновляются после

положительных контрольных замеров скоростей деформаций отвалов с письменного разрешения технического руководителя карьера.

Высота породных отвалов и отвальных ярусов, углы откоса и призмы обрушения, скорость продвижения фронта отвальных работ устанавливаются проектом в зависимости от физико-механических свойств пород отвала и его основания, способов отвалообразования и рельефа местности.

Подача автосамосвала на разгрузку осуществляется задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала, в соответствии с паспортом перегрузочного пункта

### **5.2.3 Правила эксплуатации горных машин.**

#### *Техника безопасности при работе на бульдозере*

1. Не разрешается оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем, поднятым отвальным хозяйством, при работе становиться на подвесную раму и отвальное устройство. Запрещается работа бульдозера поперек крутых склонов.

2. Для ремонта смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, отвал опущен на землю. В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное движение его под уклон.

3. Для осмотра отвала снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель выключен. Запрещается находиться под поднятым отвалом бульдозера.

4. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое.

5. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъем  $25^{\circ}$  и под уклон  $30^{\circ}$ .

#### *Техника безопасности при работе экскаватора*

1. Не разрешается оставлять без присмотра экскаватор с работающим двигателем.

2. Во время работы экскаватора запрещается нахождение людей у загружаемых автосамосвалов, под ковшом.

3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.

4. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.

5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

6. Подъемные и тяговые устройства подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

7. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш блокирован.

### *Техника безопасности при работе автотранспорта*

Автомобиль-самосвал должен быть исправным и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, опорное приспособление необходимой прочности, исключающее возможность самопроизвольного опускания поднятого кузова.

На бортах должна быть нанесена краской надпись: «Не работать без упора при поднятом кузове!».

Скорость и порядок передвижения автомобилей на дорогах карьера устанавливается администрацией, с учетом местных условий, качества дорог, состояния транспортных средств.

Инструктирование по технике безопасности шоферов автомобилей, работающих в карьере, должно производиться администрацией автохозяйства и шоферам должны выдаваться удостоверения на право работать в карьере.

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- ожидающий погрузку, подается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- погрузка в кузов автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади. Перенос ковша над кабиной автосамосвала запрещается.

Кабина автомобиля должна быть перекрыта специальным защитным «козырьком». В случае отсутствия защитных «козырьков» водители автомобиля на время погрузки должны выходить из кабины.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30м;
- перевозить посторонних лиц в кабине;
- сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля;
- оставлять автомобиль на уклоне и подъемах;

- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля по уклону.

Необходимо, чтобы задний ход автомобиля был заблокирован с подачей звукового сигнала. Разгрузочные площадки должны иметь надежный вал, высотой 0,7м, отстоящий от верхней кромки отвала на расстоянии не менее 2,5м, который является ограничителем движения задним ходом.

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами. 2.05.07.91» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80%.

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с требованиями Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом от «29» декабря 2008 года № 219.

#### **5.2.4 Ремонтные работы**

Ремонт технологического оборудования производится в соответствии с утвержденными графиками планово предупредительных ремонтов. Годовые и месячные графики ремонтов утверждает технический руководитель организации.

Ремонтные работы производятся по наряду-допуску.

Ремонт карьерного оборудования, экскаваторов и буровых станков допускается производить на рабочих площадках уступов, при условии размещения их вне зоны возможного обрушения и воздействия взрывных работ. Площадки спланированы и имеют подъездные пути.

На все виды ремонтов основного технологического оборудования разработаны технологические регламенты, в которых указываются необходимые приспособления и инструменты, определяются порядок и последовательность работ, обеспечивающие безопасность их проведения. При этом порядок и процедуры технического обслуживания и ремонта оборудования устанавливаются на основании технической документации изготовителя с учетом местных условий его применения.

Выполнение ремонтных работ подрядной организацией осуществляется по наряду-допуску.

Ремонт и замену частей механизмов допускается производить после полной остановки машины, снятия давления в гидравлических и пневматических системах, блокировки пусковых аппаратов, приводящих в движение механизмы, на которых производятся ремонтные работы. Подача электроэнергии при выполнении ремонтных работ допускается в случаях, предусмотренных проектом организации работ, нарядом-допуском.

Не допускается проведение ремонтных работ в непосредственной

близости от открытых движущихся частей механических установок, вблизи электрических проводов и токоведущих частей, находящихся под напряжением, при отсутствии их надлежащего ограждения.

Ремонты, связанные с восстановлением или изменением несущих металлоконструкций основного технологического оборудования, производятся по проекту, согласованному с заводом-изготовителем, с составлением акта выполненных работ.

Рабочие, выполняющие строповку грузов при ремонтных работах, имеют удостоверение на право работы стропальщиком.

Работы с применением механизированного инструмента производятся в соответствии с технической документацией изготовителей.

## **5.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций**

### **5.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера**

Для ознакомления персонала с особыми условиями безопасного производства работ, на объекте владелец организует проведение инструктажей. Вводный инструктаж при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии; внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ – по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора; периодический - раз в полгода. Для персонала, непосредственно не занятого на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год. Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа. При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией. При каждом инструктаже проверяется: знание безопасных методов работы, умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами; оказания первой медицинской помощи; знание Плана ликвидации аварий, своих действий при аварии. При изменении запасных выходов, ознакомление производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа

Рельеф месторождения представляет собой холмистую местность. Абсолютные отметки варьируют в пределах + 250 - +265 м.

Породы месторождения осадочные. Процессы, которые могут возникнуть при отработке карьера (осыпи, промоины) относятся к низшей категории – умеренно опасным.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны.

На экскаваторе, бульдозере, автосамосвалах, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

Необходимо широко популяризировать среди рабочих и ИТР карьера правила противопожарных мероприятий и обучать их приемам тушения пожара.

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Требований промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытых горных».

Размещение объектов на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

### **5.3.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера**

На территории месторождения исключены опасные геологические и геотехнические явления типа селей, обвалов, оползней и другие. От ливневых осадков территория защищена соответствующей планировкой.

В проекте предусматривается молние защита зданий и сооружений промплощадки карьера. Все объекты относятся, в основном к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций и фундаментов, надежно соединенные с землей.

### **5.3.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций**

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- 1) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- 2) привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий

на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;

3) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

4) обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;

5) создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

#### *План ликвидации аварий*

Согласно закону Республики Казахстан «О гражданской защите» (*с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.04.2016 г.*) На опасном производственном объекте разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

1) оперативную часть;

2) распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;

3) список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

В Плане ликвидации аварий предусматриваются:

1) мероприятия по спасению людей

2) мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения;

3) действия персонала при возникновении аварий;

4) действия военизированной аварийно-спасательной службы (далее - АСС), аварийного спасательного формирования (далее - АСФ).

План ликвидации аварий подлежит утверждению: первичному - при пуске опасного объекта; внеочередному - при изменении технологии работ или требований нормативов - немедленно. План ликвидации аварий согласовывается с командиром АСС (АСФ) и утверждается руководителем организации за 15 дней до начала работ. Если в План ликвидации аварий не внесены необходимые изменения, командир АСС (АСФ) имеет право снять свою подпись о согласовании с ним Плана.

#### **5.3.4 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки**

На опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем

организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

Учебная тревога проводится руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и аварийно-спасательной службы.

Итоги учебной тревоги оформляются актом. Контроль за исполнением изложенных в акте предложений возлагается на руководителя организации.

Проведение учебной тревоги не вызывает нарушения работ, ведущихся на объекте, обеспечения боеспособности подразделений АСС(АСФ) в случае возникновения аварий.

Задачами проведения учебной тревоги являются:

Проверка подготовленности объекта, персонала к спасению людей и ликвидации аварии;

проверка соответствия ПЛА фактическому положению на объекте;  
проверка боеготовности подразделений АСС (АСФ), обслуживающий объект.  
Учебная тревога проводится техническим руководителем организации совместно с представителями АСС (АСФ).

### **5.3.5 Производственный контроль**

На опасных промышленных объектах осуществляется производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. К производственному контролю допускаются инженерно-технические работники, имеющие высшее или средне-техническое образование по выполняемой работе, имеющие удостоверение на допуск к выполнению работ повышенной опасности. Функции лиц контроля, их границы, обязанности, определяются приказом по организации в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

#### *Обязанности персонала*

Перед началом работ проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается. При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля. Пуск, остановка технических устройств сопровождается подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства. Значение сигналов доводится до всех находящихся в зоне действия технического устройства. При сигнале об остановке или непонятном сигнале, техническое устройство немедленно останавливается. При перерыве в электроснабжении техническое устройство приводится в нерабочее положение.

#### *Требования к рабочим местам*

Среда рабочей зоны содержится в соответствии с нормами,

установленными законодательством Республики Казахстан. Постоянные рабочие места располагаются вне зоны действия опасных факторов. В зонах влияния опасных факторов на видных местах размещаются указатели о наличии опасности. Персонал, занятый на работах повышенной опасности, обеспечивается средствами защиты от всех опасных факторов данной зоны.

