

**МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ**

**Товарищество с ограниченной ответственностью «Сапақұрылыс-1»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Директор**

**ТОО «Сапақұрылыс-1»**

**Погосян А.А.**

**10 2025г.**



**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**

**песчано-гравийной смеси на участке Сапақұрылыс,  
расположенного в Целиноградском районе Акмолинской области**

**Директор ИП «Наир-инжиниринг»**

**Бралнев А.М.**



**г. Астана 2025г.**

## **СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

- |                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| 1. Руководитель проектной группы | Бралиев А.М.  |
| 2. Ведущий специалист            | М.А. Бралиев. |

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ .....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	6
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ .....	7
1.1 Административное положение .....	7
1.2 Сведения о рельефе, гидрографии, климате, почве и растительности .....	7
1.3 Краткие сведения об изученности района .....	9
1.4 Краткие сведения о геологическом строении района работ.....	9
1.5 Геологическая характеристика участка работ .....	11
1.6 Гидрогеологические условия района работ.....	15
2.0 <b>Качественная характеристика полезного ископаемого</b> .....	18
2.1 Технические требования.....	15
2.1.1 Химический и минералогический составы.....	15
2.1.2 Физико-механические свойства.....	17
2.1.3 Радиационно-гигиеническая оценка полезной толщи.....	22
2.1.4 Результаты проведения спектрального анализа.....	22
2.2 Горнотехнические условия эксплуатации.....	27
2.3.Подсчет запасов.....	27
3. <b>ГОРНЫЕ РАБОТЫ</b> .....	34
3.1 Способ разработки месторождения .....	34
3.2 Границы месторождения .....	35
3.3 Границы отработки и параметры карьера .....	35
3.4 Режим работы карьера.....	36
3.5 Производительность и срок эксплуатации карьеров. Календарный план горных работ. .....	36
3.6 Вскрытие карьерного поля .....	37
3.7 Горно-капитальные работы .....	38
3.8 Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ .....	38
3.9 Элементы системы разработки .....	39
3.10 Горно-капитальные работы .....	40
3.11 Технология добычных работ.....	40
3.12 Потери и разубоживание полезного ископаемого .....	41
3.13 Выемочно-погрузочные работы .....	41
3.13.1 Расчет производительности бульдозера по снятию и складированию ПРС .....	42
3.13.2 Расчет производительности экскаватора .....	43
3.13.3 Расчет необходимого количества автосамосвалов .....	44
3.14 Отвалообразование .....	45
3.15 Маркшейдерская и геологическая служба .....	46
3.16 Карьерный водоотлив .....	47
4. <b>РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ</b> .....	49
5 <b>ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	52
5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование .....	52
6. <b>ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН</b> .....	56
6.1 Решения по генеральному плану. Штатное расписание .....	56
6.2 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования .....	56
6.3 Структура вспомогательных зданий и помещений .....	56
6.4 Антикоррозионная защита .....	59

6.5 Горюче-смазочные материалы, запасные части .....	59
6.6 Доставка трудящихся на карьер .....	59
6.7 Энергоснабжение карьера .....	59
6.8 Автодороги .....	59
6.9 Водоснабжение .....	59
<b>7 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ .....</b>	<b>61</b>
7.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера .....	61
7.1.1 Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьера .....	61
7.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера .....	61
7.3 План мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий .....	62
7.3.1 Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов .....	62
7.3.2 Выводы .....	64
7.3.3 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности защите населения .....	65
7.4 Противопожарные мероприятия .....	66
7.5 Связь и сигнализация .....	66
<b>8 ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ. ....</b>	<b>67</b>
8.1 Обеспечение безопасных условий труда .....	67
8.1.1 Общие организационные требования правил техники безопасности .....	67
8.1.2 Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов .....	71
8.1.2.1 Техника безопасности при работе на бульдозере .....	71
8.1.2.2 Техника безопасности при работе экскаватора.....	71
8.1.2.3 Техника безопасности при работе автотранспорта.....	72
8.2. Ремонтные работы .....	73
8.3 Производственная санитария .....	73
8.3.1 Борьба с пылью и вредными газами .....	73
8.3.2 Санитарно-защитная зона .....	75
8.3.3 Борьба с шумом и вибрацией .....	75
8.3.4 Радиационная безопасность .....	76
8.3.5 Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности .....	76
8.3.6 Санитарно-бытовое обслуживание .....	78
<b>9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ .....</b>	<b>80</b>
9.1 Горнотехническая часть .....	80
9.1.1 Границы карьера и основные показатели горных работ .....	80
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>85</b>
<b>ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>87</b>

## ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

плана горных работ на добычу песчано-гравийной смеси на участке  
Сапакурылыс, расположенного в Целиноградском районе Акмолинской  
области

№ п/п	Наименование приложения	номер при- ложения	номер листа приложения	масштаб приложения	степень секретности приложения
1	Топографический план поверхности участка Сапакурылыс	1	1	1:2000	не секретно
2	План подсчета запасов песчано-гравийной смеси участка Сапакурылыс на геологической основе	2	1	1:2000	не секретно
3	Геологические разрезы к геологической карте по участку Сапакурылыс	3	1	гор. 1:2000 верт. 1:100	не секретно
4	Календарный план снятия почвенно- растительного слоя на месторождении Сапакурылыс	4	1	1:2000	не секретно
5	Календарный план добычных работ на месторождении Сапакурылыс	5	1	1:2000	не секретно
6	Разрез к календарному плану горных работ месторождения Сапакурылыс	6	1	гор. 1:2000 верт. 1:100	не секретно
7	План карьера на конец отработки месторождения Сапакурылыс	7	1	1:2000	не секретно
8	Элементы системы разработки	8	1	1:500	не секретно
9	Генеральный план месторождения Сапакурылыс	9	1	1:2000	не секретно

## ВВЕДЕНИЕ

План горных работ на добычу песчано-гравийной смеси на месторождении «Сапакурылыс» расположенного на территории Целиноградского района Акмолинской области выполнен по заданию на проектирование ТОО Сапакурылыс-1

Геологоразведочные работы выполнены ТОО «АЛАИТ» в 2024 году по договору и за счет средств ТОО Сапакурылыс-1.

Площадь месторождения составляет: Сапакурылыс – 69,3 га.

В результате выполненных геологоразведочных работ было разведано и выявлено месторождение песчано-гравийной смеси Сапакурылыс.

Балансовые запасы песчано-гравийной смеси по категории С<sub>1</sub> приняты на Государственный учет недр Республики Казахстан в следующих количествах:

Показатели	Единицы измерения	Запасы
Песчано-гравийная смесь	тыс. м <sup>3</sup>	4260,8

Полезное ископаемое – песчано-гравийная смесь, пригодная для строительных работ, в соответствии с требованиями ГОСТ 23735-2014 «Смеси песчано-гравийные для строительных работ».

Вещественный состав и технологические свойства соответствуют требованиям ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. ТУ», ГОСТ 23735-2014 «Смеси песчано-гравийные для строительных работ».

Таблица 1

Географические координаты угловых точек месторождения

Номера угловых точек	Географические координаты	
	Северная широта	Северная широта
1	51° 02' 38,90"	71° 10' 29,85"
2	51° 02' 38,71"	71° 11' 00,00"
3	51° 02' 05,76"	71° 11' 00,00"
4	51° 02' 05,84"	71° 10' 39,78"
5	51° 02' 00,00"	71° 10' 39,76"
6	51° 02' 00,00"	71° 10' 29,76"
7	51° 02' 02,14"	71° 10' 20,54"
8	51° 02' 05,85"	71° 10' 11,86"
9	51° 02' 11,59"	71° 10' 14,70"
10	51° 02' 18,35"	71° 10' 09,49"
11	51° 02' 17,79"	71° 10' 39,80"
12	51° 02' 31,78"	71° 10' 39,86"

# 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

## 1.1 Административное положение

Административно участок распространения песчано-гравийной смеси Сапакұрылыс расположен в Целиноградском районе Акмолинской области Республики Казахстана, лист М-42-ХП.

Ближайшие населенные пункты:

- село Каражар, расположенное в 4,3км северо-восточнее участка;
- село Караоткель, расположенное в 6,6км северо-восточнее участка;
- село Тайтобе, расположенное в 8,6км юго-восточнее участка;
- село Акмол, расположенное в 12,9км северо-западнее участка;
- город Астана, расположенный в 14,0км северо-восточнее участка.

Ближайший водный объект – река Кишкене Муқыр, расположенная в 0,12км западнее участка.

## 1.2 Сведения о рельефе, гидрографии, климате и почвах района

Территория района занимает северную часть обширной области Казахского мелкосопочника, переходящего в холмисто-равнинные пространства и далее на севере сливающегося с Западно – Сибирской низменностью.

В морфологическом отношении можно выделить четыре основных формы рельефа:

- 1) Мелкосопочник, развитый и юго-восточный части района. Гряды сопок имеют обычно относительную высоту 25-50м, иногда доходят до 100м, в большинстве случаев, вытянуты с юго-запада на северо-восток. Они сложены обычно интрузивными и отчасти устойчивыми осадочными породами.
- 2) Полого-холмистое плато занимает центральную часть района, образуя степи Урикеты и Кошмак и водоразделы между реками Ишим –Селеты, Ашил-Айрык и Ашил-век. Здесь относительная высота не превышает 40м.

Эти повышения чередуются с блюдцеобразными впадинами крупных размеров, в наиболее углубленной части которых располагаются озера.

- 3) Холмисто-увалистая равнина с озерными котловинами занимает почти всю западную и северо-западную часть района. Абсолютные отметки колеблются в пределах 279-313м. Преимущественным развитием здесь пользуются четвертичные отложения. Склоны холмов и увалов очень пологие. Высота береговых валов озер обычно 2-3м. И достигает у озера Тениз 10-12м.
- 4) Речные долины. Долина р.Ишима имеет ширину 10-12км, а в районе сближения ее с р.Нурой достигает 40км ширины. Долина имеет

ровную поверхность, изрезанную сильно мезадрирующим руслом с большим количеством стариц. Средний продольный уклон долины равен 0,00024. Река Нура имеет меридиональное направление течения. Ширина долины достигает 1-2км; долина реки ровная, но прорезана извилистым руслом с большим количеством стариц.

- 5) Долины мелких рек и логов района имеют разнообразное строение. Обычно на участках мелкосополчника ширина долин не превышает 600м. И имеет обрывистые берега. На равнинных участках долины рек широкие и плоские с низкими пологими берегами

### **Климат**

Резко-континентальный, засушливый, в среднем за многолетие характеризуется преобладанием испарения над количеством выпадающих атмосферных осадков. Лето жаркое, сухое, зима суровая, малоснежная.

Температура. Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой воздуха выше нуля в среднем занимает от 180 до 200 дней. Первые морозы обычно наблюдаются в середине сентября, последние – в середине мая. Минусовая среднемесячная температура начинается в ноябре – (-4,00)С, заканчивается в марте – (-6,70)С.

Зима (середина ноября – март) холодная, с устойчивыми морозами, с частыми метелями и буранами. В отдельные холодные зимы абсолютный минимум температуры воздуха достигает -350С – (-480)С. Самый холодный месяц года – январь, реже февраль; средняя многолетняя температура воздуха в январе колеблется в пределах от -18,60С до -16,00С, но в 2010 г. она опустилась до -19,40С в январе и до -20,00С в феврале. Глубина промерзания грунтов 1,5–2м.

Весна (апрель – май) сухая, прохладная со среднемесячной температурой 5,8-14,20С, иногда в мае случаются заморозки.

Лето (июнь – август) нередко засушливое, с частыми ветрами, суховеями. Наиболее теплый месяц – июль со средней месячной температурой воздуха за многолетие +18,90С; в июне-августе 2009г она соответствовала среднемноголетней – 18,8-18,9-18,60С, а в 2010г выросла до 21,6 в июне, 19,50С в июле и до 21,50С в августе.

Осень (сентябрь – середина ноября) прохладная – 5,3-13,60С, обычно пасмурная, иногда с затяжными дождями.

Осадки. Месторождение расположено в зоне недостаточного увлажнения. Годовая сумма осадков изменяется от 115-159мм (1951г, 1937г.) до 406,6-418,3мм (1990г, 1969г), чаще находится в пределах 220-320мм; среднемноголетняя сумма осадков по 2009г включительно составила 296,78 мм.

Основная доля осадков, в среднем за многолетие 68% (максимум 87%, минимум 32%), выпадает в теплый период с апреля по октябрь и составляет в среднем 201,3мм, изменяясь в отдельные годы от 51,0 до 361,1мм. Засушливые периоды продолжаются, в среднем, от 15-20 до 30-35 дней. Наименьшее количество осадков выпадает в зимний период с ноября по апрель (максимум



68%, минимум 13%), в среднем за многолетие 94,0мм, изменяясь от 23,0 до 194,7мм. Постоянный снежный покров образуется в конце октября – середине ноября. Таяние снега начинается при отрицательных дневных температурах воздуха (-100С), чаще всего снег сходит к середине-концу апреля.

**Влажность.** Средняя годовая абсолютная влажность воздуха на описываемой территории изменяется в пределах 6,0—6,6мб. Наибольшее содержание влаги в воздухе – 12,0-14,9мб – наблюдается в июле, наименьшая – 1,4-1,7мб в январе и феврале. Летом отмечается большая сухость воздуха в зоне мелкосопочника, где абсолютная влажность в июле составляет 12-12,5мб. Относительная влажность воздуха имеет обратный ход. Наибольшая ее величина – 80-87% - приходится на холодную часть года, наименьшая – 60-70% - на летние месяцы.

### **Гидрографическая сеть**

Основными водными артериями района является р. Ишим и Нура. Река Ишим течет в широкой, хорошо разработанной долине, образуя многочисленные рукава и старицы.

Ширина долины реки Ишим у города Астана 4-5км, ширина русла 40-70м.

К северо-западу от г. Астана долина реки значительно расширяется и русло ее местами, доходит 200м. Течение реки медленное. В летний период русло представляет ряд разобщенных песчано-гравийными перемычками плесов.

Глубина реки колеблется от 0,5 до 1м на перекатах, на плесах от 4 до 8м.

Река Ишим в пределах района имеет северо-западное направление течения и на всем своем протяжении прокладывает русло среди аллювиальных наносов. В строении его можно наблюдать две более или менее выраженные террасы.

Третья надпойменная терраса наблюдается очень редко и обычно является коренной, эрозионной.

### **Растительность**

Растительный покров неоднороден и зависит от состава почвы. На солончаках растительность бедная (солянка); на водоразделах – ковыльно-типчаковая; в поймах рек, старицах, мелких блюдцеобразных понижениях – разнотравье; по берегам рек и озер – кустарниковая. Лесные массивы (сосна, береза) имеется в северо-западной части района; иногда в западинах на остальной части территории встречаются небольшие березово-осиновые перелески.

Довольно богато в районе представлен животный мир. Из парнокопытных в степных районах встречаются косули, из хищников – волки, лисы, корсаки; мелкие грызуны представлены многими видами мышей и сусликов, из птиц распространены орлы, кобчики, журавли, совы, по водоемам встречаются дикие утки и гуси.



### 1.3 Краткие сведения об изученности района

Изученность района характеризуется геолого-съёмочными, поисковыми и тематическими работами начиная с 60-х годов прошлого столетия.

В 1962-63гг Клингер Б.Ш. и др. на территории листа М-42-ХП проведена геологическая съёмка в масштабе 1:200000. По результатам работ составлена кондиционная геологическая карта. Довольно детально изучена стратиграфия палеозоя с составлением большого количества опорных разрезов. К недостаткам работ можно отнести их слабую поисковую направленность.

В 1978-83гг Петриляком Д.П. и др. на площади восточной части Тенизской впадины проведено глубинное геологическое картирование масштаба 1: 200 000, охватившее западную часть описываемой территории. По результатам работ составлены карты палеозойского фундамента, по палинологическим данным подтвержден возраст многих свит палеозоя и кайнозоя и выявлено два рудопроявления меди. К недостаткам работ можно отнести отсутствие карт четвертичных отложений, геоморфологических, палеофациальных схем, слабое изучение литологического состава свит и толщ и отсутствие схем сопоставления разрезов с прилегающими территориями.

Крупномасштабные исследования проводились только в восточной части описываемой площади и начались работами Актанова А.И., который в 1970-74гг проводил геологическую съёмку масштаба 1: 50000 на территории листов М-42-48-А,В. В результате работ составлены геологические карты поверхности и палеозойского фундамента и комплект сопутствующих карт, впервые установлена перспективность площади на золото, выделены участки для проведения поисков золота и бокситов. Стратиграфия палеозоя дана в основном на основе карты масштаба 1:200000.

В 1973-75гг Лыковым Л.С. проведена геологическая съёмка масштаба 1:50 000 территории листа М-42-36-А. По результатам работ составлены карты поверхности и палеозойского фундамента, детально разработана стратиграфия ордовикских, нижнекаменноугольных и кайнозойских отложений, подтвержденных палеонтологическими данными. Дана отрицательная оценка площади в отношении поисков бокситов и выявлено рудопоявление золота «Целиноградское». К недостаткам работ относится слабое использование геофизических данных.

В 1978-81гг Трифаном М.Д. и др. изучено геологическое строение в масштабе 1:50 000 территории листов М-42-36-Б, В, Г и М-42-48-Б. В результате проведенных работ составлены карты поверхности и палеозойского фундамента, впервые выделены отложения верхнего протерозоя – нижнего кембрия, силура и нижнего девона. Отложения ордовика разделены на четыре свиты. Выявлено медно-сульфидное рудопоявление. К недостаткам работ

можно отнести слабую возрастную обоснованность выделенных верхнепротерозойских – нижнекембрийских отложений.

В 1971-72гг Можаровским В.М. проведены работы на поиски золота в пределах восточного и юго-западного флангов Бестюбинской и южной части Жолымбетской рудных зон. Проведены глубинные геохимические поиски на участке «Целиноградский», где в одной пробе установлено содержание золота 9,2 г/т. Бурением не выяснена природа положительных магнитных аномалий, возможно связанных с рудоносными интрузиями степнякского комплекса. Полуколичественный спектральный анализ проводился в сокращенном виде – на 10 элементов.

В 1977-80гг Адиловым М.А. проводились поиски бокситов геолого-геофизическими методами в пределах девон – карбоновых мульд в южной части Целиноградского района. По результатам работ дана отрицательная оценка промышленной бокситоносности девон – карбоновых мульд.

В 1990-92гг Ковалем А.И. проведены поиски углей в пределах первомайской мульды и юго-восточной части Тенизской впадины. В результате работ в Первомайской мульде установлен один угольный горизонт и подсчитаны прогнозные ресурсы в количестве  $P_1 - 159,7$  млн.т. Для расшифровки структур района проводились сейсморазведочные работы.

Из тематических работ можно выделить исследования Эльгера Ю.С. направленные на изучение бокситоносности с составлением прогнозных карт. В результате работ составлены карты бокситоносности масштаба 1:200000 и 1:50000 и выделены перспективные районы для поисков бокситов.

В 1,6км восточнее участка Сапақұрылыс расположено месторождение Буртуй. Полезная толща участка Буртуй представлена верхнечетвертичными современными отложениями:

- аллювиальные отложения: гравий, галечники, пески, супеси, суглинки;
- озерные и аллювиально-пролювиально-делевюальные отложения: глины, суглинки, пески.

Песок месторождения Буртуй полностью соответствует требованиям ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация» как пески гравелистые, крупные и средние в соответствии с требованиями СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги», СТ РК 1413-2005 «Дороги автомобильные и железные. Требования по проектированию земляного полотна» пригодны для устройства земполотна.

Также между участком Сапақұрылыс и месторождением Буртуй расположено месторождении песчано-гравийной смеси Козыкош. На месторождении выделено три участка: Северный, Центральный, Южный. Полезным ископаемым в пределах участков являются современные аллювиальные мелкозернистые пески (Линза 1) и крупнозернистые пески с гравием (Линза 2). Природные пески изучались на соответствие требованиям ГОСТ 8736-93, ГОСТ 8267-93 и ГОСТ 26633-91, СНиП РК 3.03-09-2003 и

классифицированы по ГОСТ 25100-95. Пески не соответствуют требованиям ГОСТ по содержанию зерен крупностью свыше 10; 5 мм; менее 0,16; пылевидных и глинистых частиц. Пески участков пригодны в качестве сырья для строительных работ, при условии их обогащения и усреднения гравия.

#### **1.4 Краткие сведения о геологическом строении района работ**

##### **Палеозойская эратема**

##### **Ордовикская система.**

Нижний отдел, тремадокский ярус. Аксуйская свита (O1as). Отложения свиты вскрыты буровыми скважинами под чехлом кайнозойских образований к югу и юго-востоку от озера Майбалык. Свита сложена базальтами, андезибазальтами, туффитами, туфопесчаниками, известняками и кремнистыми алевролитами. Мощность отложений до 1400м.

Нижний отдел, аренигский ярус – средний отдел, лланвирнский ярус нерасчлененные (O1-2). Описываемые отложения узкой полосой протягиваются севернее г.Астаны и представлены серыми, зеленовато-серыми, а в нижней части разреза бурыми, красновато-бурыми алевролитами, кремнистыми алевролитами, реже – песчаниками, гравелитами и конгломератами. Взаимоотношения с подстилающими отложениями не установлены. Мощность отложений 900м.

Средний отдел, нерасчлененный. Бестюбинская серия (O2bs). Бестюбинская серия объединяет терригенные толщи флишевого строения, которые на обнаженных площадях разделяются на изобильную и еркебидаикскую свиты. На описываемой территории отложения серии вскрыты буровыми скважинами к юго-востоку от озера Майбалык и представлены зеленоцветными алевролитами, песчаниками и конгломератами. Взаимоотношение с подстилающими отложениями стратиграфически согласные. Мощность отложений 1500 – 2300м.

Средний отдел, карадокский ярус. Еркебидаикская свита (O2er). Отложения свиты обнажаются узкой полосой северо-восточного простирания к востоку от г.Астаны. Представлены они зеленоцветными алевролитами, песчаниками с прослоями гравелитов и конгломератов. Взаимоотношения с подстилающими отложениями нижнего-среднего ордовика – стратиграфически согласные. Мощность свиты 1600- 1800м.

Верхний отдел, ашгиллский ярус. Таукенская свита (O3tk). Отложения свиты обнажаются в северо-восточной части площади. Кроме того, по данным бурения, они вскрываются под чехлом кайнозойских отложений на крайнем юго-западе площади и на юго-востоке в окрестностях озера Майбалык. Свита сложена зеленоцветными и пестроцветными алевролитами, песчаниками, гравелитами, конгломератами и известняками. На подстилающих отложениях свита залегает с резким угловым несогласием. Мощность отложений до 1500м.

##### **Девонская система.**

Средний отдел, живетский ярус-верхний отдел, франский ярус нерасчлененные (D2-3). Отложения среднего – верхнего девона в виде



изолированных выходов обнажаются в северо-восточной части площади и, по данным бурения, вскрываются под чехлом кайнозойских отложений на юге и юго-западе описываемой территории. Представлены они красноцветными алевролитами, песчаниками и конгломератами. На подстилающих образованиях средне-верхнедевонские отложения залегают с резким угловым и азимутальным несогласием. Мощность отложений 2200м.

Верхний отдел, фаменский ярус. Мейстеровская свита (D3ms). Отложения свиты вскрываются буровыми скважинами под рыхлыми кайнозойскими отложениями на юге площади в бортах Рождественской мульды, где они трансгрессивно залегают на красноцветных отложениях среднего – верхнего девона. Свита сложена известняками, алевролитами и песчаниками. Мощность отложений около 80м.

Верхний отдел, фаменский ярус. Сульциферовая свита (D3sl). Согласно наращивает мейстеровскую свиту в той же структуре на юге площади. В строении свиты принимают участие известняки, алевролиты и песчаники с фауной брахиопод, характерной для сульциферового горизонта. Мощность отложений около 80м.

Верхний отдел, фаменский ярус. Симоринская свита (D3sm). Свита согласно наращивает сульциферовую в бортах Рождественской мульды. Сложена она известняками, мергелями и алевролитами с фауной брахиопод, характерной для симоринского горизонта. Мощность отложений около 80м.

#### **Каменноугольная система.**

Нижний отдел, нижнетурнейский подъярус. Кассинская свита (C1ks). Свита согласно наращивает симоринскую свиту фаменского яруса на юге площади в бортах Рождественской мульды и представлена пористыми известняками, мергелями и алевролитами с фауной брахиопод, характерной для кассинского горизонта. Мощность отложений 100-150м.

Нижний отдел, верхнетурнейский подъярус. Русаковская свита (C1rs). Согласно наращивает разрез кассинской свиты в бортах Рождественской мульды на юге описываемой площади. Сложена свита пестро-крашенными известняками, мергелями и песчаниками. Мощность отложений 200м.

Нижний отдел, верхнетурнейский подъярус – нижневизейский подъярус нерасчлененные (C1t2-v1). В объеме данных отложений предыдущими исследователями выделялись спасская и красносельская свиты. По результатам многочисленных сборов авторами фауны в полосе этих отложений от п.Жолымбет до г.Астаны расчленить их не удалось, поэтому возраст толщи принимается как верхнетурнейский – нижневизейский. На описываемой площади данные отложения в виде узкой полосы обнажаются севернее и восточнее г.Астаны и в виде небольшого выхода на крайнем юго-западе на правобережье р.Нуры. Представлены они кавернозными и окремнелыми известняками, мергелями, алевролитами и песчаниками. На подстилающие отложения залегают трансгрессивно. Мощность отложений 400-500м.

Нижний отдел, нижневизейский подъярус. Ишимская свита (Q1is). Отложения свиты согласно наращивают отложения русаковской на юге

площади в ядре Рождественской мульды. Свита сложена серыми известняками, алевролитами и песчаниками с фауной брахиопод, характерной для ишимского горизонта. Мощность отложений 300м.

Нижний отдел, верхневизейский подъярус-серпуховский ярус нерасчлененные (C1v2-s). Данные отложения вскрыты многочисленными скважинами под рыхлыми кайнозойскими образованиями в центральной и северной частях описываемой территории и согласно наращивают разрез верхнетурнейских-нижневизейских отложений. Сложены они серыми, темно-серыми алевролитами, аргиллитами, песчаниками, прослоями углей и известняков. Мощность толщи 500-600м.

Верхний отдел. Кирейская свита (C2kr). Вскрывается буровыми скважинами под чехлом рыхлых отложений в бортах Тенизской впадины в западной и северной частях описываемого района. Свита сложена серыми, буро-коричневыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. С подстилающими верхневизе-серпуховскими отложениями переход постепенный: по смене сероцветных отложений – красноцветными и пестроцветными. Мощность свиты – 500м.

Верхний-средний отделы нерасчлененные. Владимировская свита (C2-3vl). Отложения свиты вскрыты буровыми скважинами под чехлом кайнозойских образований в бортах Тенизской впадины на западе и севере описываемой площади. Свита сложена красноцветными и сероцветными конгломератами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Свита несогласно, с конгломератами в основании, залегает на отложениях кирейской свиты. Мощность отложений 500-800м.

Кора выветривания. Образования коры выветривания на описываемой территории развиты довольно широко. Они вскрыты под покровом рыхлых отложений практически повсеместно. Полный профиль коры выветривания представлен снизу-вверх: 1) зоной выщелоченных пород; 2) зоной глинистых образований сложного состава; 3) зоной цветных каолинов и 4) зоной белых каолинов. Наиболее распространены две нижние зоны. Две верхние проявлены весьма слабо и ограничено. Мощность образований коры выветривания достигает 45-50м.

#### **Мезозойская эратема**

##### **Меловая система.**

Верхний отдел, сантонский-кампанский ярусы, нерасчлененные. Кайнарлинская свита (K2kp). Отложения свиты вскрыты буровыми скважинами к юго-востоку от озера Майбалык, где они выполняют карстовые воронки среди известняков среднего ордовика на месторождениях бокситов Майбалык-Кайнарлинской группы. Представлена свита толщей пестроцветных каолиновых глин с прослоями и линзами бокситов, серых каолиновых глин и лигнитов. Мощность отложений от 40 до 230м.

##### **Кайнозойская эратема.**

##### **Палеогеновая система.**

Палеоцен-эоцен, нерасчлененные. Амангельдинская свита (P1-2ат). Свита вскрыта буровыми скважинами к юго-востоку от озера Майбалык среди

карстовых воронок месторождений бокситов Майбалык-Кайнарлинской группы. Отложения свиты представлены каменистыми, рыхлыми глинистыми бокситами, бокситоподобными и каолиновыми глинами, лигнитами, песчано-гравийным материалом. Мощность отложений от первых десятков до 100-150м.

#### **Палеогеновая – неогеновая системы.**

Верхний олигоцен – нижний – средний миоцен, нерасчлененные (P33-N11-2). В данный комплекс отложений объединены белоярская толща (P3bl) и акжарская свита (N1ak), которые по литологическому составу очень похожи друг на друга. Имеющиеся к настоящему времени геологические данные не позволяют нам разделить их на площади работ. Описываемые отложения широко распространены на исследуемой территории, причем в северной части они обнажаются на дневной поверхности, а в южной и западной частях – вскрыты буровыми скважинами под более молодыми образованиями толща представлена пестроцветными глинами с железо-марганцевыми конкрециями, песчано-гравийно-галечными отложениями и сливными песчаниками. Мощность отложений от 10 до 40м.

#### **Неогеновая система.**

Средний – верхний миоцен. Калкаманская свита (N12-3kl). Свита ранее выделялась, как «аральская». С поверхности она не обнажается и вскрывается буровыми скважинами под, более молодыми кайнозойскими отложениями в северо-восточной и южной частях территории работ. Свита представлена светло-зелеными, грязно-зелеными плотными, жирными глинами с железо-марганцевыми бобовинами. Залегаet она с размывом на подстилающих отложениях. Мощность отложений от 5 до 35м.

Верхний миоцен – нижний плиоцен. Тенизская свита (N13-N21tn). Ранее выделялась, как «павлодарская». Свита с поверхности не обнажается и вскрывается буровыми скважинами под более молодыми отложениями в северо-восточной – западной частях территории. Сложена свита кирпично-красными, красно-бурыми и коричневыми глинами с большим количеством карбонатных и марганцевистых стяжений и, реже – песками. Мощность отложений от 2 до 60м.

#### **Неогеновая – четвертичная системы.**

Верхний плиоцен – нижний плейстоцен, нерасчлененные (N23-QI). Данные отложения слагают водораздельные равнины на западе территории и представлены желтовато-бурыми, палевыми суглинками; в нижней части часто отмечаются пятнистые глины и линзы глинистых песков. Мощность отложений до 75м.

#### **Четвертичная система.**

Нижний – средний плейстоцен (QI-II). Нижне – среднечетвертичные озерно-аллювиальные отложения слагают обширные низкие долины и, представлены песками различной зернистости, гравием, галечниками, суглинками, супесями, прослоями серых, буровато-серых глин. Мощность отложений не превышает 10м.



Средний – верхний плейстоцен (QII-III). К средне-верхнечетвертичным образованиям отнесены отложения II надпойменной террасы рек Нуры и Ишима, а так же пролювиально-делювиальные отложения склонов. Отложения II надпойменной террасы представлены палевыми, буровато – желтыми тонкими глинистыми песками, прослоями и линзами грубозернистых песков и галечников. Мощность отложений до 8м. Пролувиально-делювиальные отложения широко развиты на описываемой территории. На западе площади ими покрыты склоны и подножья водораздельных возвышенностей, сложенных здесь плиоцен – верхнеплейстоценовыми суглинками, продукт разрушения которых представляет делювий. На востоке – в пределах цокольного мелкосопочника, делювий представлен щебенисто-глинистыми, дресвяно-глинистыми образованиями. Мощность отложений от 1-2 до 8-10м.

Верхний плейстоцен-голоцен (QIII-IV). К верхнечетвертичным – современным относятся отложения I надпойменной террасы рек Нуры и Ишима. Аллювиальные отложения I надпойменной террасы вложены в аллювий II надпойменной террасы, либо врезаются в более древние породы и представлены галечниками, гравийниками, серыми разнозернистыми песками, глинистыми песками и суглинками. Мощность отложений 4-5м.

Голоцен (QIV). Современные отложения представлены аллювием пойм и русел рек Нуры и Ишима и озерными осадками.

Аллювий сложен серыми, плохо отсортированными песками, гравийниками, галечниками, глинами, иловатыми глинами, черными илами. Мощность отложений 5-7м.

Озерные отложения представлены глинами, суглинками, мелкозернистыми илистыми песками. Мощность отложений от 0,5 до 3м.

### **1.5 Геологическая характеристика участка работ**

В геологическом строении участка Сапакұрылыс принимают участие средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения вторых надпойменных террас четвертичной системы (aQII-III). Покрывающими породами являются верхнечетвертичные – современные отложения первых надпойменных террас четвертичной системы (aQIII-IV).

Участок Сапакұрылыс оконтурен в виде неправильного многоугольника. Рельеф площади участка разведочных работ холмистый. Абсолютные отметки варьируют в пределах от 343,0м до 348,0м.

Полезная толща участка Сапакұрылыс на разведанную глубину до 11,7м, представлена обводненной песчано-гравийной смесью светло-коричневого, коричневого, серо-коричневого цветов, с содержанием гравия от 6,0 до 54,6%.

Вскрытая мощность полезной толщи, вошедшей в подсчет запасов, участка Сапакұрылыс составила от 3,5 до 9,5м, среднее 7,04м. Перекрывается полезная толща почвенно-растительным слоем мощностью 0,2-0,4м и суглинком мощностью от 0,8 до 3,8м.

Усредненное литологическое строение участка Сапақұрылыс по разрезу (сверху вниз) следующее (характерно для всего участка):

- 1) Почвенно-растительный слой представлен черноземом с корневищами растений. Мощность слоя – 0,2-0,4м.
- 2) Суглинок светло коричневого, коричневого цветов (вскрышная порода). Мощность – 0,8-3,8м.
- 3) Песчано-гравийная смесь светло коричневого, коричневого, серо-коричневого цветов. Мощность слоя – 3,5-9,5м.
- 4) Глина коричневого цвета (подстилающая порода).

В ходе проведения геологоразведочных работ на участке на всех скважинах, вскрывшие продуктивную толщу, вскрыты грунтовые воды. Вода встречена на глубинах от 1,3 до 3,6м.

Учитывая геологические условия района и по аналогии с подобными месторождениями, считается правомерным отнесение участка Сапақұрылыс к типу средних пластообразных месторождений с не выдержанным строением и мощностью полезной толщи. Согласно «Методике классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов, инструкций по подсчету запасов полезных ископаемых, в том числе относящихся к нетрадиционным углеводородам» (приказ и.о. Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 2 февраля 2023 года №71. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 4 февраля 2023 года №31839) участок Сапақұрылыс отнесен ко 2 группе сложности.



**Выкопировка из геологической карты района работ**  
**Масштаб 1:200 000**

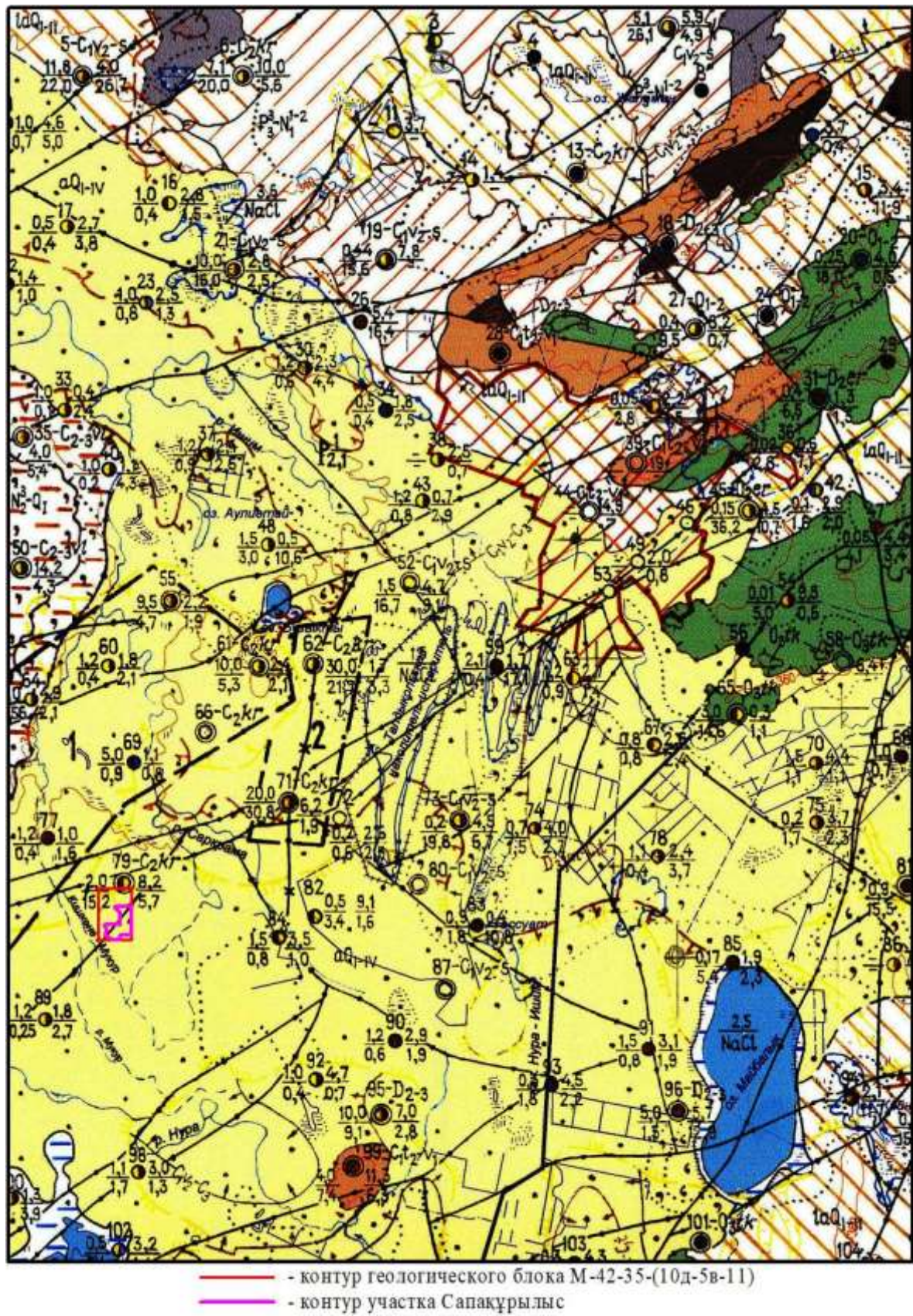


Рис 2







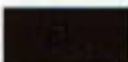




## Условные обозначения к геологической карте

### I. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

#### ВОДОНОСНЫЕ ГОРИЗОНТЫ И КОМПЛЕКСЫ

##### 1. Залегающие первыми от поверхности

	Слабопроницаемый слабоводоносный верхнечетвертичный-современный озерный горизонт. Прослой илестых песков среди глин и суглинков.
	Водопроницаемый водоносный нижнечетвертичный-современный аллювиальный горизонт (aQ IV, aQ II-III, aQ III-IV, laQ I-II). Пески, гравийно-галечники.
	Водопроницаемый локальноводоносный ниже-среднечетвертичный озерно-аллювиальный горизонт. Супеси, суглинники, пески глинистые, гравийно-галечники.
	Слабопроницаемый слабоводоносный верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный горизонт. Линзы песка среди суглинков и глин.
	Водопроницаемый водоносный комплекс осадочных нижневизейских-верхне-каменноугольных отложений (C1v2-s, C2kr, C23vl). Пестроцветные песчаники, конгломераты, алевролиты, известняки.
	Водопроницаемый водоносный комплекс карбонатных фамен-турнейских отложений (D3pis, D3sb, D3sm, C1ks, C1rs, C1t2-v1, C1is). Известняки с прослоями мергелей, алевролитов, песчаников.
	Водопроницаемый водоносный комплекс осадочных живето-франских отложений. Красноцветные песчаники, алевролиты, конгломераты.
	Водопроницаемый водоносный комплекс осадочных ордовикских отложений (O1as, O12, O2bs, O2er, O3tk). Зеленоватые песчаники, конгломераты, алевролиты, линзы известняков.
	Границы водоносных горизонтов и комплексов.

К рис. 2

## 1.6 Гидрогеологические условия района работ

Территория съемки расположена в пределах Тениз-Кургальджинского гидрогеологического района I порядка, представляющего собой бассейн трещинных вод и грунтовые потоки долин рек.

Подземные воды развиты во всех стратиграфических подразделениях, однако по условиям залегания, производительности, химическому составу и минерализации отличаются большой пестротой.

Участок Сапакұрылыс расположен в пределах водопроницаемого водоносного нижнечетвертичного - современного аллювиального горизонта ( $aQ_{I-IV}$ ).

Водопроницаемый водоносный нижнечетвертичный - современный аллювиальный горизонт распространен очень широко и занимает три четверти территории. Аллювиальные отложения слагают поймы, первые и вторые надпойменные террасы, а также развиты на значительной площади приречных равнин к северо-западу от оз.Майбалык и по левобережью р.Нуры. Несмотря на то, что подземные воды приурочены к различным по возрасту образованиям, водоносный горизонт представляет собой единую гидравлически связанную систему.

Водовмещающими породами являются различной зернистости пески, галечники, гравий, суглинок и песчаные глины. Подстилаются они калкаманскими глинами, верхнеолигоценовыми - нижнемиоценовыми отложениями и образованиями коры выветривания. В западной части территории, в районе п.Караоткель, подстилающими породами служат пески тенизской свиты, заключающие водоносный горизонт, гидравлически связанный с горизонтом аллювиальных образований.

Мощность водоносного горизонта изменяется от 1,5 до 13,5м, увеличиваясь к низовьям р.Ишим и на междуречье. Наиболее часто встречающиеся мощности 4-7м. Глубина залегания уровня грунтовых вод по площади изменяется от 0,4 до 8,8м. Глубина залегания уровня грунтовых вод до 1,0м в пойме и на пониженных частях первой надпойменной террасы, чаще всего глубина залегания уровня 1,7-3,8м с увеличением до 4-6,5м к бортам долин и водораздельным равнинам.

Фильтрационные свойства водовмещающих пород характеризуются крайней изменчивостью. Коэффициенты фильтрации аллювиальных отложений варьируют в пределах 1,2-183,5м/сут, в среднем - 40-60м/сутки. Дебиты скважин изменяются от 0,1 до 13,0л/с при понижениях уровня на 0,1-4,9м. Удельные дебиты при этом достигают 8,3л/с·м.

## 2 КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

### 2.1 Технические требования

Технические требования к сырью регламентируются требованиями ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ», ГОСТ 23735-2014 «Смеси песчано-гравийные для строительных работ».

#### Общая характеристика продуктивной толщи

Продуктивная толща на участке Сапакұрылыс представлена песчано-гравийной смесью.

#### 2.1.1 Химический и минералогический составы

По химическому составу полезная толща в основном представлена оксидами кремния и алюминия – соединений кремнезема ( $\text{SiO}_2$ ) составляют 65,48-66,71% и глинозема ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) – 9,49-9,82%. Таким образом, основные химические соединения представлены кремнеземом и глиноземом. Кроме этих основных соединений, в состав полезной толщи входят в небольшом количестве оксиды некоторых металлов: железа  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , а также оксиды кальция  $\text{CaO}$ , магния  $\text{MgO}$  и щелочных металлов  $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{Na}_2\text{O}$ .

Химический состав песчано-гравийной смеси по данным испытаний рядовых проб приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Химический состав полезной толщи

№ пробы	В процентах											
	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{TiO}_2$	$\text{MnO}$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{SO}_3$	ППП
9-3	66,56	9,82	4,43	6,74	1,24	2,02	1,24	0,46	0,35	0,11	<0,10	6,85
25-2	66,71	9,82	4,18	6,05	1,49	2,22	1,26	0,54	0,23	0,11	<0,10	7,11
30-2	66,25	9,49	4,92	6,74	1,37	1,97	0,83	0,54	0,21	0,10	<0,10	7,42
42-1	65,48	9,82	5,66	6,56	1,12	2,04	1,46	0,53	0,40	0,11	0,12	6,86
43-1	66,52	9,49	5,41	6,91	0,99	1,92	1,29	0,53	0,40	0,12	0,13	6,58

По данным минералогического анализа в состав песчано-гравийной смеси входят кварц (27,0-40,7%), гр. монтмориллонита (3,6-25,9%), калиевые полевые шпаты (8,9-10,6%), плагиоклаз (15,1-26,6%) и др.

Таблица 2.2

## Минеральный состав полезной толщи

№ пробы	Содержание, %								
	Окислы железа (гетит, гематит)	Гр.Монтморил- лонита	Кварц	Гипс	Кальцит	Гр.Слюд	Калиевые полевые шпаты	Плагиоклаз	Сумма
9-3	1,4	25,9	27,0	-	3,5	7,1	9,0	23,0	96,9
25-2	2,1	21,3	30,4	-	3,3	6,0	10,6	23,3	97,0
30-2	3,1	15,3	28,9	-	7,5	6,1	9,5	26,6	97,0
42-1	4,1	3,6	39,1	0,3	12,1	5,0	9,3	23,5	97,0
43-1	3,8	13,0	40,7	0,3	9,2	6,0	8,9	15,1	97,0

Результаты спектрофотометрического анализа показали, что песчано-гравийная смесь участка разведки Сапакұрылыс, золота не содержит.

При проведении физико-механических испытаний песчано-гравийной смеси был произведен рассев на гравийную и песчаную составляющие.

## 2.1.2 Физико-механические свойства

## Физико-механические свойства песков

Зерновой состав приведен по результатам физико-механических испытаний песков.

Рассев на гравийную и песчаную фракции производился в соответствии с требованиями ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ».

Модуль крупности отсеянных песков изменяется в пределах 2,29-4,09, ср. 3,01.

Таблица 2.3

## Пески по значениям модуля крупности

Количество проб	Значения модуля крупности, % количество случаев			
	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	не регламентируется
70	4	27	37	2
100%	5,7	38,6	52,9	2,8

В соответствии с ГОСТ 8736-2014 природные пески по модулю крупности относятся к группам:

- средний – 5,7% (4 пробы);
- крупный – 38,6% (27 проб);
- повышенной крупности – 52,9% (37 проб);

- не регламентируется – 2,8% (2 пробы).

На основании вышеизложенного песок участка Сапакұрылыс соответствует II классу – повышенной крупности, крупный, средний.

Таблица 2.4

### Гранулометрический состав

Наименование	Показатели
20,0мм, %	0,0 – 2,7 (ср.0,30)
10,0мм, %	0,3 – 18,8 (ср.5,90)
5,0мм, %	4,5 – 43,1 (ср.17,77)
2,5мм, %	10,9 – 25,5 (ср.16,83)
1,25мм, %	10,3 – 24,6 (ср.18,28)
0,63мм, %	3,1 – 21,4 (ср.13,52)
0,315мм, %	1,5 – 27,4 (ср.11,62)
0,16мм, %	0,7 – 19,6 (ср.6,19)
0,071мм, %	0,4 – 3,2 (ср.1,58)
менее 0,071мм, %	2,6 – 23,0 (ср.8,02)

Полный остаток на сите с сеткой №063 в песке повышенной крупности варьирует от 70,3 до 94,4% при среднем значении – 77,66% (частично не соответствует ГОСТу 8736-2014).

Полный остаток на сите с сеткой №063 в крупном песке варьирует от 54,9 до 78,6% при среднем значении – 68,27% (частично не соответствует ГОСТу 8736-2014).

Полный остаток на сите с сеткой №063 в среднем песке варьирует от 48,3 до 57,0% при среднем значении – 52,48% (не соответствует ГОСТу 8736-2014).

Содержание пылевидных и глинистых частиц варьирует от 2,6% до 22,99% при среднем значении 8,02% (частично не соответствует требованиям ГОСТ 8736-2014).

Содержание глины в комках варьирует от 3,47% до 15,96% при среднем значении 9,42% (не соответствует требованиям ГОСТ 8736-2014).

Насыпная плотность варьирует от 1,213г/см<sup>3</sup> до 1,860г/см<sup>3</sup>, в среднем – 1,472г/см<sup>3</sup>.

Коэффициент фильтрации варьирует от 5,18 до 19,56, в среднем – 13,58.

### Физико-механические свойства гравия

Показатели свойств гравийной составляющей определялись по 3-м сборным пробам.

Насыпная плотность гравия варьирует от 1,365г/см<sup>3</sup> до 1,504г/см<sup>3</sup>, в среднем – 1,418г/см<sup>3</sup>.

Потеря массы гравия при испытании на морозостойкость варьирует от 15,4 до 21,5%, в среднем - 18,5%, количество циклов при этом составило от 5 до 10, что соответствует маркам F15 и F25.



Потеря массы при испытании гравия на дробимость колеблется от 14,4 до 17,5%, в среднем – 16,0%, что соответствует маркам 400 и 600.

Содержание зерен лещадной формы колеблется от 14,1 до 17,8%, в среднем – 15,7%, что соответствует 2 и 3 группам.

Содержание зерен слабых пород варьирует от 9,5 до 12,4%, в среднем – 10,8%, что соответствует ГОСТу 8367-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ».

### **Вредные компоненты и примеси**

Реакционная способность песчано-гравийной смеси определена по 5 пробам. Содержание аморфных разновидностей диоксида кремния, растворимых в щелочах, составило от 19 до 22 ммоль/дм<sup>3</sup> (ммоль/л), что позволяет отнести их к нереакционным (допустимое по ГОСТ 8736-2014 - не более 50 ммоль/л).

Пески нереакционные, соответственно возможно их применение в качестве заполнителя для бетонов и растворов.

Содержание серы, сульфатов и сульфидов в пересчете на  $\text{SO}_3^{-2}$  – <0,10% (по ГОСТ 8736-2014 – не более 1%). Содержания компонентов не превышает допустимых согласно ГОСТа 8736-2014.

Наличие органических примесей, превышающих норму во всех пробах не установлено. Цвет раствора светлее эталонного раствора.

Таким образом, пески по содержанию вредных компонентов и примесей удовлетворяют требованиям ГОСТ 8736-2014 в полной мере.

### **2.1.3 Радиационно-гигиеническая оценка полезной толщи**

Максимальное значение удельной эффективной активности, определенной прямым гамма-спектральным методом намного ниже допустимых (для материалов I класса удельная эффективная активность  $A_{\text{эфф.м}}$  до 370 Бк/кг) и составляет 132,0 Бк/кг, что позволяет отнести продуктивную толщу участка Сапақұрылыс по радиационно-гигиенической безопасности к строительным материалам I класса и определяет возможность ее использования при любых видах гражданского и промышленного строительства.

### **2.1.4 Результаты проведения спектрального анализа**

Выполнен полуколичественный спектральный анализ (ПСА) на 24 химических элемента по породам продуктивной толщи и вскрыши. По данным полученных анализов токсичные и вредные вещества не превышают нормы допустимых концентрации.

Таблица 2.5

Оценка результатов исследований качества продуктивной толщи  
месторождения песчано-гравийной смеси на соответствие гос. стандартам.

№ п/п	Наименование качественных параметров	Пункт ГОСТ	Требования по ГОСТ	Результаты испытаний	Выводы по результатам сравнения
1	2	3	4	5	6
<b>ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия»</b>					
1	Группа песка	4.2.2	Модуль крупности Мк	Модуль крупности отсеянных песков изменяется в пределах 2,29-4,09, ср. 3,01.	Песок участка соответствует II классу: - средний – 5,7%; - крупный – 38,6%; - повышенной крупности – 52,9%; - не регламен- тируется – 2,8%.
	повышенной крупности		свыше 3,0 до 3,5		
	крупный		свыше 2,5 до 3,0		
	средний		свыше 2,0 до 2,5		
	мелкий		свыше 1,5 до 2,0		
	очень мелкий		свыше 1,0 до 1,5		
	тонкий		свыше 0,7 до 1,0		
	очень тонкий		до 0,7		
2	Группа песка	4.2.3	Полный остаток на сите с сеткой 0,63, % по массе	Полный остаток на сите с сеткой №063 в песке повышенной крупности варьирует от 70,3 до 94,4%, среднее – 77,66%. Полный остаток на сите с сеткой №063 в крупном песке варьирует от 54,9 до 78,6%, среднее – 68,27%. Полный остаток на сите с сеткой № 063 в среднем песке варьирует от 48,3 до 57,0%, среднее – 52,48%.	Пески повышенной крупности и крупные частично не соответствуют ГОСТ, средние пески не соответствуют ГОСТ.
	повышенной крупности		свыше 65 до 75		
	крупный		свыше 45 до 65		
	средний		свыше 30 до 45		
1	2	3	4	5	6

3	Содержание зерен крупностью свыше 10;5 и менее 0,16 мм	4.2.4	II класс, песок повышенной крупности						Пески частично не соответствуют требованиям ГОСТ.
			Содержание зерен крупностью (% по массе) не более			Содержание зерен крупностью (% по массе)			
			>10мм	>5мм	< 0,16	>10мм	>5мм	< 0,16	
			5	20	10	1,3-18,8, ср.7,1	11,4-54,6, ср.26,64	3,3-12,9, ср.7,57	
			II класс, пески крупные и средние						
			Содержание зерен крупностью (% по массе) не более			Содержание зерен крупностью (% по массе) не более			
			>10мм	>5мм	< 0,16	>10мм	>5мм	< 0,16	
			5	15	15	0,3-14,3, ср.5,1	6,0-45,6, ср.20,6	5,2-24,8, ср. 12,2	
4	Содержание в песке пылевидных и глинистых частиц, глины в комках	4.2.5	Пылевидных и глинистых частиц		Глина в комках		Содержание пылевидных и глинистых частиц варьирует от 2,6% до 22,99% при среднем значении 8,02%. Содержание глины в комках варьирует от 3,47% до 15,96% при среднем значении 9,42%.	По содержанию пылевидных и глинистых частиц песок частично не соответствует ГОСТ. По содержанию глины в комках песок полностью не соответствует ГОСТ.	
	II класс		в % по массе		не более				
	повышенной крупности, крупный, средний		3		0,5				
5	Содержание аморфных разновидностей диоксида кремния, растворимого в щелочах	Пр.А	Не более 50ммоль/л			от 19 до 22ммоль/л			Соответствуют требованиям ГОСТа
6	Содержание сернокислых и сернистых соединений в пересчете на SO <sub>3</sub>	Пр.А	Не более 1,0%			менее 0,1%			Соответствуют требованиям ГОСТа

1	2	3	4		5	6
7	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов	4.3	Аэфф.		132,0Бк/кг	Соответствуют требованиям ГОСТа
	до 370Бк/кг					
	от 370 до 740Бк/кг					
	от 740 до 1350Бк/кг					
ГОСТ 23735-2014 «Смеси песчано-гравийные для строительных работ. Технические условия»						
8	Содержание зерен гравия более 5мм	4.3.3	Не менее 10% и не более 90% по массе		Содержание зерен гравия более 5мм колеблется от 6,0% до 54,6%	В 97,1% случаев соответствуют требованиям ГОСТа
9	Крупность зерен гравия	3.3	Не менее 5мм и не более 70мм		Крупность зерен гравия колеблется от 5 до 20мм	Соответствуют требованиям ГОСТа
10	Содержание в смеси пылеватых и глинистых частиц, глины в комках	4.3.10	Пылевидных и глинистых частиц	Глина в комках	Содержание пылевидных и глинистых частиц варьирует от 2,6% до 22,99% при среднем значении 8,02%. Содержание глины в комках варьирует от 3,47% до 15,96% при среднем значении 9,42%.	Песчано-гравийная смесь частично не соответствует требованиям ГОСТ
			в % по массе	не более		
			5	1		

1	2	3	4		5	6
ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ»						
11	Группа гравия	4.3.2	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, % по массе		Содержание зерен лещадной формы колеблется от 14,1 до 17,8%, в среднем – 15,7%.	Относятся ко 2 и 3 группам.
	1		До 10 включительно			
	2		свыше 10 до 15 включ.			
	3		свыше 15 до 25 включ.			
	4		свыше 25 до 35 включ.			
	5		свыше 35 до 50 включ.			
12	Марка по дробимости гравия	4.4.2	Потери массы при испытании гравия, %		Потеря массы при испытании на дробимость колеблется от 14,4 до 17,5%, в среднем – 16,0%	Марка по дробимости гравия составляет 600 и 400
	1000		до 8 включительно			
	800		свыше 8 до 12			
	600		свыше 12 до 16			
	400		свыше 16 до 24			
13	Содержание зерен слабых пород	4.5	Марка по дробимости	Содержание зерен слабых пород, %	Содержание зерен слабых пород варьирует от 9,5 до 12,4%, в среднем – 10,8%	Соответствует требованиям ГОСТ
			600	10		
			400	15		
14	Морозостойкость	4.6	Марка по морозостойкости щебня и гравия		Потеря массы гравия при испытании на морозостойкость варьирует от 15,4 до 21,5%, в среднем - 18,5%, количество циклов при этом составило от 5 до 10.	Марка по морозостойкости гравия соответствует F15 и F25.
	Насыщение в растворе сернокислого натрия-высушивание		F15	F25		
	- число циклов		3	5		
	- потеря массы после испытания, %, не более		10	10		

## 2.2 Горнотехнические условия эксплуатации

Исходя из горно-геологических условий, отработка запасов участка «Сапакурылыс» планируется открытым способом, как наиболее дешевым и экономически приемлемым. Годовой объем добычи песчано-гравийной смеси по согласованию с Заказчиком принимается: 1-й год – 300 тыс.м<sup>3</sup>, 2-8-й год – 400,0 тыс.м<sup>3</sup>/год, 9-й год – 500,0 тыс.м<sup>3</sup>, 10-й год – 660,8 тыс.м<sup>3</sup>, глубина отработки карьера до 11,6 м, генеральный угол погашения бортов принимается равным 35°. Проектные контуры карьера показаны на графических приложениях. Объемы полезного ископаемого подсчитаны методом геологических блоков. Средний коэффициент вскрыши составляет 0,41 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

## 2.3 ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ

Разведанные в настоящее время запасы и достигнутые технико-экономические показатели добычи позволяют определить, что месторождение следует обрабатывать открытым способом.

Глубина отработки участка – до 11,6м с годовой производительностью по добыче 426,08тыс. м<sup>3</sup>.

Объемный коэффициент вскрыши по участку Сапакурылыс – 0,41м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

Как правило, оценки ресурсов в недрах переводятся в качественно-количественные показатели посредством применения модифицирующих факторов. Основные применяемые факторы — это потери при добыче и разубоживание, качество ресурсов, экологические показатели. Другие факторы, которые также необходимо учитывать, включают правовые или политические ограничения, и любые другие факторы, которые могут повлиять на количество ресурсов в недрах, которые будут в конечном итоге проданы.

ТОО «АЛАИТ» считает, что на месторождении единственные модифицирующие факторы, которые следует применять, это потери при добыче и разубоживание, качество ресурсов, экологические показатели.

На месторождении проектные потери и разубоживание согласно пункта 8.4.1 настоящего отчета составляют – потери 364,7тыс.м<sup>3</sup>, разубоживание отсутствует.

Что касается качества ресурсов, то согласно заключениям лаборатории песчано-гравийная смесь практически полностью соответствует ГОСТ 23735-2014 «Смеси песчано-гравийные для строительных работ» и могут применяться в строительных работах.

Экологические показатели, отображенные в пункте 8.5 показывают, что песчано-гравийная смесь может применяться при любых видах гражданского и промышленного строительства.

Согласно Кодексу KAZRC должно быть доказано, что отработка запасов является технически осуществимой и рентабельной (т.е. должны быть рассчитаны горная и экономическая части), а запасы полезного ископаемого должны находиться в границах лицензии на недропользование.

Запасы указываются в проектных контурах карьера, добыча которого технически осуществима и экономически выгодна при существующей цене реализации.

Запасы песчано-гравийной смеси были квалифицированы согласно инструкциям кодекса KAZRC как **Доказанные (Proved)**.

Перевод в категорию **Доказанные (Proved)** запасы из категории **Измеренные (Measured)** ресурсы основывается на следующих модифицирующих факторах:

- ✓ Ресурсы месторождений, при учете всех модифицирующих факторов были квалифицированы как **Измеренные (Measured)** ресурсы, что уже предполагает перевод в **Доказанные (Proved)** запасы;

- ✓ Разработан календарный график добычи и проектирование разработки карьера;

- ✓ Сделан экономический анализ;

- ✓ Проведены экологические исследования – серьезных экологических проблем выявлено не было.

Запасы песчано-гравийной смеси участка Сапакұрылыс по результатам геологоразведочных работ отнесены к категории **Доказанные (Proved)** запасы.

Объем вероятных запасов песчано-гравийной смеси составил **4260,8тыс. м³**.

#### **Основной метод оценки ресурсов: метод геологических блоков**

Составление планов, определение площадей оценки минеральных ресурсов производилось в программном обеспечении «КОМПАС-3D» на горизонтальной плоскости путем снятия показаний с замкнутого контура. Расчет средних мощностей – с использованием стандартного пакета «Excel».

Площадь подсчетного блока определялась как среднеарифметическое значение между площадью оценки минеральных ресурсов по кровле залежи и площади оценки минеральных ресурсов по подошве залежи.

Оценка минеральных ресурсов проводилась следующим образом:

Средняя мощность полезного ископаемого определялась как среднеарифметическое значение мощностей по выработкам.

$$m_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n (m_1 + m_2 + \dots + m_n)}{n}$$

Объемы полезного ископаемого блока 1 вычислялись по формуле параллелепипеда:

$$V = S \times m_{cp}$$

Расчет средних мощностей, средней площади и оценка минеральных ресурсов представлены в таблицах 2.6 - 2.9.

Таблица 2.6

## Расчет средней мощности

№№ скважины	Абсолютные отметки устья скважин, м	Глубина скважины, м	Мощность ПРС,	Мощность вскрышных пород, м	Мощность полезной толщи, м
1	2	3	4	5	6
<b>Блок А</b>					
SPK_001_24	347,0	11,0	0,2	0,8	9,5
SPK_002_24	344,6	10,5	0,4	2,1	7,5
SPK_003_24	344,3	10,0	0,3	1,2	8,3
SPK_008_24	346,0	10,5	0,3	0,9	8,8
SPK_009_24	346,1	10,5	0,2	1,0	8,8
SPK_011_24	345,5	9,0	0,3	2,2	6,0
SPK_015_24	344,1	10,0	0,2	2,8	6,8
SPK_016_24	345,0	8,0	0,2	1,8	5,5
SPK_017_24	344,6	10,5	0,2	2,8	7,0
SPK_018_24	343,8	9,5	0,2	1,8	7,0
SPK_022_24	344,5	8,0	0,2	3,8	3,5
SPK_023_24	345,8	10,5	0,2	3,8	6,0
SPK_025_24	345,0	11,0	0,4	3,6	6,4
SPK_026_24	347,1	11,4	0,4	3,6	7,0
SPK_027_24	344,7	10,4	0,3	2,9	6,8
SPK_028_24	344,8	10,0	0,2	1,6	7,6
SPK_030_24	346,9	11,5	0,2	3,8	7,0
SPK_031_24	346,0	11,5	0,2	2,8	8,0
SPK_033_24	346,1	10,0	0,3	3,5	5,6
SPK_034_24	345,0	11,0	0,4	3,6	6,5
SPK_035_24	344,9	10,5	0,3	2,8	7,2
SPK_040_24	345,0	12,0	0,2	3,8	7,6
SPK_041_24	345,1	10,0	0,3	3,0	6,3
SPK_042_24	343,9	9,5	0,3	2,7	6,0
SPK_043_24	345,0	9,0	0,2	1,4	6,9
SPK_044_24	343,1	10,0	0,2	2,8	6,8
SPK_045_24	346,9	11,5	0,3	3,7	7,0
SPK_046_24	345,9	11,0	0,2	2,4	7,9
SPK_047_24	343,0	11,0	0,4	2,6	7,4
SPK_048_24	345,6	12,0	0,2	3,0	8,5
<b>Всего по блоку</b>			<b>7,9</b>	<b>78,6</b>	<b>211,2</b>
<b>Ср. мощность по блоку</b>			<b>0,26</b>	<b>2,62</b>	<b>7,04</b>



Таблица 2.7

## Оценка минеральных ресурсов по блоку

Номер блока	Средняя мощность полезной толщи, м	Площадь подсчетного блока, м <sup>2</sup>	Запасы полезной толщи, м <sup>3</sup>
Блок А	7,04	657031,4	4625501,1

Таблица 2.8

## Результаты подсчета объемов ПРС

Площадь, м <sup>2</sup>	Мощность, м	Объем, м <sup>3</sup>
657031,4	0,26	170828,2

Таблица 2.9

## Результаты подсчета объемов вскрышных пород

Площадь, м <sup>2</sup>	Мощность, м	Объем, м <sup>3</sup>
657031,4	2,62	1721422,3

*Контрольный метод оценки ресурсов: метод вертикальных разрезов*

Оценка минеральных ресурсов произведена с использованием формул определения объемов разно великих простых тел:

-усеченной пирамиды:

для блоков с равновеликими сечениями:

$$Q = \frac{S_1 + S_2}{2} * L$$

для блоков, в которых площади сечений разнятся более, чем на 40%:

$$Q = \frac{S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 * S_2}}{3} * L$$

где:

Q – объем продуктивной толщи, тыс.м<sup>3</sup>;

S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> – S<sub>n</sub> - площади сечений, ограничивающих блоки по вертикальным разрезам, м<sup>2</sup>;

L - расстояние между вертикальными сечениями (разрезами), м.

Замер площадей подсчетных разрезов проводился в программе «Компас» в масштабе 1:1000.

Расчеты к подсчету запасов и результаты расчетов сведены в таблице 2.10.



Таблица подсчета запасов продуктивной толщи месторождения

Номер блока	Номер сечения	Площадь сечения, м², (S)	Расчет значения площади среднего сечения	Расстояние между сечениями, м (L)	Объем ресурсов, м³
Блок 1	I	4073,4	$\frac{4073,4 + 2531,7 + \sqrt{4073,4 * 2531,7}}{3}$	218,4	714635,9
	II	2531,7			
Блок 2	II	2531,7	$\frac{2531,7 + 2575,1}{2}$	218,7	558428,6
	III	2575,1			
Блок 3	III	2575,1	$\frac{2575,1 + 3072,0}{2}$	217,0	612710,4
	IV-2	3072,0			
Блок 4	IV	7247,7	$\frac{7247,7 + 4026,7 + \sqrt{7247,7 * 4026,7}}{3}$	195,2	1085094,1
	V	4026,7			
Блок 5	V	4026,7	$\frac{4026,7 + 6702,3 + \sqrt{4026,7 * 6702,3}}{3}$	177,5	942170,7
	VI	6702,3			
Блок 6	VI-1	4042,1	$\frac{4042,1 + 2812,7 + \sqrt{4042,1 * 2812,7}}{3}$	113,5	386907,4
	VII	2812,7			
Блок 7	VII	2812,7	$\frac{2812,7 + 1344,9 + \sqrt{2812,7 * 1344,9}}{3}$	66,2	134662,8
	VIII	1344,9			
Итого					4434609,9

## Сопоставление основного и контрольного подсчета запасов

Таблица 2.11

Сопоставление данных основных и контрольных методов оценки ресурсов

Вид подсчета	Минеральные ресурсы, тыс.м <sup>3</sup>
Основной подсчет запасов	4625,5
Контрольный подсчет	4434,6
Разница	190,9 (4,1%)

По результатам контрольной оценки ресурсов по блоку при сопоставлении двух методов рассчитывались относительная, погрешность -  $n_i$ .

$$n_i = \frac{(Q1 - Q2)}{Q1} \cdot 100\%$$

Где  $Q1$  – ресурсы, оцененные методом геологических блоков;

$Q2$  – ресурсы, оцененные методом вертикальным разрезом.

Объем ресурсов месторождения Сапакұрылыс определён в количестве **4625,5тыс.м<sup>3</sup>**. Расхождение с ресурсами, оценёнными методом вертикальных разрезов весьма незначительное, составляет 4,1%, и находится в допустимых пределах.

### 3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

#### 3.1 Способ разработки месторождения

Благоприятные горно-геологические условия предопределили открытый способ разработки месторождений Сапакурылыс.

За выемочную единицу разработки принимается карьер.

Средняя мощность покрывающих пород (ПРС) на месторождении Сапакурылыс – 0,26 м.

Карьер не имеет единую гипсометрическую отметку дна. В пределах выемочной единицы с достаточной достоверностью определены запасы и возможен первичный учет извлечения полезных ископаемых.

Построение контура карьера выполнено графическим методом с учетом морфологии, рельефа месторождения, мощности ПРС и полезного ископаемого, гидрогеологических условий.

За нижнюю границу отработки данных месторождений в настоящем плане принята граница подсчета запасов.

Месторождение обводнено.

Основные технико-экономические показатели по месторождению приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Технико-экономические показатели отработки месторождений

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	Измеренные ресурсы	тыс. м <sup>3</sup>	4625,5
2	Потери в бортах карьера	тыс. м <sup>3</sup>	220,2
3	Потери при зачистке	тыс. м <sup>3</sup>	63,8
4	Потери в подошве карьера	тыс. м <sup>3</sup>	59,3
5	Потери при погрузке, транспортировке и в местах разгрузки	тыс. м <sup>3</sup>	21,4
6	Доказанные запасы полезного ископаемого	тыс. м <sup>3</sup>	4260,8

#### 3.2 Границы месторождения

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступов, предельного угла бортов карьера. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с Нормами технологического проектирования, и Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку всех утвержденных запасов.

Максимальная глубина отработки карьера, с учетом оставления охранной подушки Сапақұрылыс – 11,6м.

Углы наклона рабочих уступов: 35°.

Карьер характеризуется следующими параметрами, приведенными в таблице 3.2.

Таблица 3.2

### Параметры карьера

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1.	Длина по поверхности	м	1190,0
2.	Ширина по поверхности	м	984,0
3.	Площадь карьера	га	65,7
4.	Отметка дна карьера (абсолютная)	м	+332,7
5.	Высота уступа на момент погашения (максимальная)	м	11,6
6.	Руководящий уклон автосъездов	‰	80

## 2.2. Границы отработки и параметры карьера

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступа, предельного угла борта карьера. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с действующими нормами. Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку всех утвержденных запасов, для чего осуществлена разноска бортов карьера.

Месторождение песчано-гравийной смеси Сапақұрылыс характеризуются следующими показателями, приведенными в таблице 3.3:

Таблица 3.3

Основные параметры месторождения песчано-гравийной смеси Сапақұрылыс

№ п.п.	Наименование показателей	Ед. изм.	Всего
1	Средняя длина по поверхности	м	1190,0
2	Средняя ширина по поверхности	м	984,0
3	Отметка дна карьера (абсолютная)	м	
4	Площадь карьера по поверхности	га	65,7
5	Углы откосов рабочих уступов	градус	35
6	Высота уступа на момент погашения (максимальная)	м	11,6
7	Ширина рабочей площадки	м	46,8
8	Ширина транспортной бермы	м	8
9	Руководящий уклон автосъездов	‰	80
10	Угол уступа на момент погашения	градус	35

### 3.4 Режим работы карьера

Режим работы карьера и нормы рабочего времени приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

#### Нормы рабочего времени

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели
Количество рабочих дней в течение года (с марта по ноябрь включительно)	суток	360
Количество рабочих дней в неделю	суток	5
Количество рабочих смен в течение суток	смен	1
Продолжительность смены	часов	8

### 3.5 Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ.

Срок эксплуатации месторождения составит 10 лет.

Годовой объем добычи на месторождениях принимается в соответствии с горнотехническими условиями и по согласованию с Заказчиком.

Календарный график отработки месторождения приведен в таблице 3.5.

Таблица 3.5

#### Календарный план горных работ месторождения

Год	Горная масса, тыс. м3	Покрывающие породы, (ПРС), тыс. м3	Эксплуатационные запасы, тыс. м3	Потери при транспортировке, тыс. м3	Геологические запасы, тыс.м3
Месторождение Сапакурылыс					
2026	314,0	12,5	300,0	1,5	301,5
<b>Всего</b>	<b>314,0</b>	<b>12,5</b>	<b>300,0</b>	<b>1,5</b>	<b>301,5</b>

### 3.6 Вскрытие карьерного поля

Поля проектируемого к отработке карьера имеет форму четырехугольника. Вскрытие карьера осуществляется внутренними полустационарными траншеями (в рабочей зоне карьера).

Положение въездных траншей при отработке карьера, определено исходя из условия расстояния транспортирования, расположением складов почвенно-растительного слоя, проработками календарного планирования по развитию карьерного пространства для обеспечения планируемых объемов добычи.

Траншея закладываются глубиной 5 м и шириной 8 м, продольный уклон – 80‰. Оптимальные параметры применяемой технологической схемы приняты из практики отработки аналогичных месторождений с использованием подобной техники.

Среднее значение длины въездной траншеи при равенстве углов откосов уступа и бортов траншеи составит:

$$L_{вт} = h/i_{рук}$$

где:  $i_{рук}$  – направляющий уклон, равен 0,08;

$h$  – глубина траншеи, м.

Длина въездной траншеи на месторождении при глубине въездной траншеи 5,0 м, составит:

$$L_{вт} = 5,0/0,08 = 62,5 \text{ м}$$

Выемка полезного ископаемого предусматривается без проведения предварительного рыхления.

Горные работы предусматривается производить имеющимся в наличии у ТОО Сапакурылыс-1 горнотранспортным оборудованием:

а) добычные работы:

- экскаватор Hyundai R300LC-9S LR – 1ед.

б) Снятие ПРС:

- ПРС – бульдозером Shantui SD16.

На вспомогательных работах используется Shantui SD16.

Для безопасности съездов и карьерных дорог необходимо предусмотреть ограждающий вал по краям дороги.

### 3.7 Горно-капитальные работы

Производство горно-капитальных работ (ГКР) на карьере осуществляется оборудованием, подобным предусмотренному и для их эксплуатации.

Принятые проектные решения в части режима работы и системы разработки карьера в целом остаются обязательными и для производства ГКР. Таким образом, работы по подготовке месторождения заключаются в снятии покрывающих пород, представленных почвенно-растительным слоем.

Почвенно-растительный слой срезается бульдозером и перемещается за границы карьерного поля, где он формируется в компактные отвалы (бурты), располагаемые вдоль границ карьера.

Производительность карьера при снятии ПРС определена с учетом технологии ведения горных работ, запасов грунтов и коэффициента вскрыши.

### 3.8 Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ

Системой разработки называют определенный порядок экономичного и безопасного удаления из карьерного пространства пустых пород, покрывающих месторождение, и выемки полезного ископаемого, при котором одновременно обеспечивается своевременная подготовка горизонтов и соразмерное развитие вскрышных и добычных работ в карьере.

Этот порядок обуславливается элементами и особенностями залегания



полезного ископаемого, рельефом поверхности месторождения, применяемым оборудованием и его рабочими размерами.

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и «Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов», высота уступа принимается с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания и принятого горного оборудования.

Принимая во внимание горнотехнические факторы, а также в соответствии с параметрами используемого в карьере погрузочного оборудования, характеристика которого приведена в горно-механической части настоящего проекта, месторождение предполагается отработать одним уступом. Высота уступа на конец отработки колеблется от 7,4 до 11,6м.

Основные факторы, учтенные при выборе системы разработки:

- 1) горно-геологические условия залегания полезного ископаемого, выдержанность по мощности, отсутствие внутренней вскрыши.
- 2) физико-механические свойства полезного ископаемого;
- 3) заданная годовая производительность;
- 4) среднее расстояние транспортирования полезного ископаемого.

Настоящим отчетом рекомендуется автотранспортная система разработки с цикличным забойно-транспортным оборудованием (экскаватор с перфорированным ковшом - автосамосвал).

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на карьере:

1. Для осуществления последующих рекультивационных работ почвенно-растительный слой будет складироваться во временные отвалы (бурты).
2. Выемка и складирование вскрышных пород.
3. Выемка и погрузка полезного ископаемого в забоях.
4. Транспортировка полезного ископаемого потребителю.

Для выполнения годовых объемов по приведенному порядку горных работ предусматриваются следующие типы и модели горного и транспортного оборудования:

- экскаватор Hyundai R300LC-9S LR – 1ед;
- автосамосвал Shacman – 2ед;
- погрузчик ZL50G – 1ед;
- бульдозер Shantui SD16 – 1ед.

При выборе параметров системы разработки учитывались следующие факторы:

- техническая оснащенность недропользователя;
- горнотехнические условия месторождения.

Месторождения предусматривается отрабатывать одним уступом, с высотой от 7,4 до 11,6м.

### 3.9 Элементы системы разработки

При выборе параметров системы разработки учитывались следующие факторы:

- техническая оснащенность ТОО Сапакурылыс-1;
- горнотехнические условия месторождения.

Месторождение предусматривается отрабатывать одним уступом.

Исходя из физико-механических свойств разрабатываемых пород в соответствии с «Нормами технологического проектирования», и «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» углы откоса рабочего уступа не должны превышать 35°.

Эксплуатация добычных пород производится экскаватором Hyundai R300LC-9S LR, с вместимостью перфорированного ковша 1,5м<sup>3</sup>.

Рабочая площадка служит для размещения на ней горного оборудования и транспортных коммуникаций. Ширина рабочей площадки определяется размерами и видами горнотранспортного оборудования, а также физико-механическими свойствами разрабатываемых пород. Расчет ширины рабочей площадки при погрузке песчано-гравийной смеси в автосамосвалы принят в соответствии с «Нормами технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов»:

$$Ш_{р.п.} = A + П_{п} + П_{о} + П_{о}' + П_{б}, м$$

где: A – ширина экскаваторной заходки;

П<sub>п</sub> – ширина проезжей части;

П<sub>о</sub> – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа, м;

П<sub>о'</sub> – ширина обочины с низовой стороны с учетом лотка и ограждения;

П<sub>б</sub> – ширина полосы безопасности – призмы обрушения.

$$A = 1,5 \times R_{к}, м$$

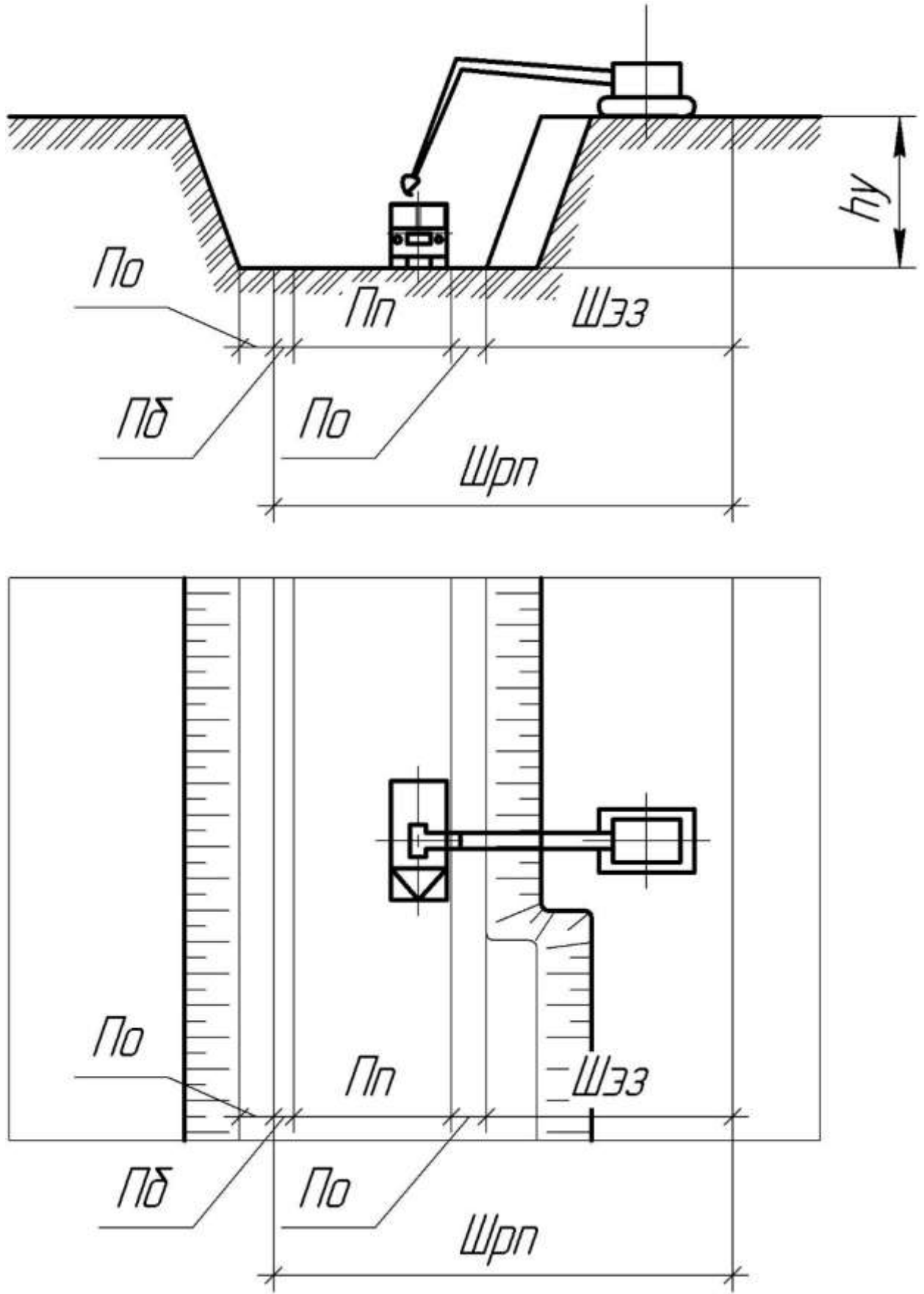
где: R<sub>к</sub> – наибольший радиус копания, м.

Ширина экскаваторной заходки составит:

$$A = 1,5 \times 18,51 = 27,8 м$$

Ширина рабочей площадки составит:

$$Ш_{р.п.} = 27,8 + 10,0 + 1,5 + 4,5 + 3 = 46,8 м$$



**Рис.4.** Элементы системы разработки

### **3.10 ГОРНОКАПИТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

Покрывающие породы на месторождении представлены почвенно-растительным слоем мощностью от 0,1 до 0,3 м.

Почвенно-растительный слой по карьерам будет срезан бульдозером – SHANTUI SD16 и перемещен за границы карьерных полей на расстояние 15 м от бортов карьера в компактные отвалы (бурты). Общий объем снятого почвенно-растительного слоя составит 170,8 тыс.м<sup>3</sup>. Согласно технологии процесса выемки пород бульдозером, с увеличением расстояния транспортирования участок перемещения породы разбивают на равные части, в конце каждой части породу штабелируют в виде промежуточного склада, последовательно перемещаемого к месту разгрузки, т.е. процесс срезки породы и процесс волочения разделяют на несколько последовательных этапов.

### **3.11 Технология добычных работ**

Средняя мощность продуктивной толщи составляет: 9,5 м.

Учитывая небольшие размеры и мощности карьера, на добычном уступе планируется в работе по одному добычному блоку. Отработка полезного ископаемого будет производиться экскаватором Hyundai R300LC-9S LR. Планом предусматривается валовая выемка полезного ископаемого.

Забой находится ниже уровня стояния экскаватора. Выемка грунтов производится боковыми проходками. Глубина копания экскаватора Hyundai R300LC-9S LR – 6,9 м.

Доставка полезного ископаемого осуществляется автосамосвалами марки Shacman.

Для снятия ПРС и для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере, подгребанию полезного ископаемого к экскаватору предусмотрен бульдозер Shantui SD16.

### **3.12 Потери и разубоживание полезного ископаемого**

Определение величины и учет извлечения потерь при разработке месторождения нерудных строительных материалов ведется с целью выявления мест и причин их образования, разработки конкретных мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции и рационального использования недр.

Величина потерь относится к одному из основных показателей, учитываемых при оценке эффективности применяемых способов выемки и при оценке производственной деятельности предприятия по добыче нерудных материалов в целом. Учет проектируемых фактических потерь способствует выявлению и устранению причин их возникновения.

Расчет потерь по карьере выполнен в соответствии с требованиями «Норм технологического проектирования предприятий промышленности

нерудных строительных материалов» и «Отраслевой инструкцией по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче» (ВНИИнеруд).

Эксплуатационные потери по группе 2 – потери отделенного от массива полезного ископаемого при погрузке, транспортировке, в местах разгрузки на уровне 0,5% от погашенных запасов согласно «Нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов» и «Отраслевой инструкции по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче» (ВНИИнеруд) и по аналогии с действующими предприятиями, разрабатывающими общераспространенные полезные ископаемые.

Эксплуатационные потери по месторождению будут составлять 0,5% от годового объема добычи и представлены в таблице 3.6:

Таблица 3.6

Эксплуатационные потери по месторождениям

Название месторождения	Погашаемые (выявленные ресурсы), тыс. м <sup>3</sup>	Принятый уровень потерь, %	Потери, тыс. м <sup>3</sup>
Сапакурылыс	4260,8	0,5	21,3

Всего потери при погрузке, транспортировке, в местах разгрузки составят 21,3 тыс. м<sup>3</sup> или 0,5% от добытых запасов. Разубоживание отсутствует.

## 2.6.ПРИМЕРНЫЕ ОБЪЕМЫ И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

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

Календарный график горных работ составлен на срок десяти последовательных лет.

**Календарный график горных работ с объемами добычи  
полезного ископаемого в пределах срока действия лицензии в рамках  
участка недр**

№ п.п.	Вид горной массы	Общий объем	Годы отработки									
			1 2026	2 2027	3 2028	4 2029	5 2030	6 2031	7 2032	8 2033	9 2034	10 2035
1	Вскрыша тыс.м³											
	Вскрыша тыс.м³	1721,4	150, 0	185, 0	185, 0	185, 0	185, 0	185, 0	185, 0	185, 0	170, 0	106, 4
	ПРС тыс.м³	170,8	15,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	19,0	10,8
2	Добыча тыс.м³											
	Песчано- гравийная смесь											
Всего по добыче, тыс.м³		4260,8	300, 0	400, 0	400, 0	400, 0	400, 0	400, 0	400, 0	400, 0	500, 0	660, 8
Потери, тыс.м³		21,3	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	3,3
Потери, %		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Погашено запасов, тыс.м³		4282,1	301, 5	402, 0	402, 0	402, 0	402, 0	402, 0	402, 0	402, 0	502, 5	664, 1
Всего по горной массе, тыс.м³		6174,3	451, 5	587, 0	587, 0	587, 0	587, 0	587, 0	587, 0	587, 0	692, 5	921, 3
Коэффициент вскрыши. м³ /м³		0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41

### 3.13 Выемочно-погрузочные работы

Исходя из годовых объемов горных работ, в карьере при снятии ПРС используется бульдозер Shantui SD16. На добычных работах используется экскаватор Hyundai R300LC-9S LR и автосамосвалы Shacman грузоподъемностью 25т (объем платформы 19,3 м<sup>3</sup>).

Для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере и подгребанию полезного ископаемого к экскаватору предусмотрен бульдозер Shantui SD16.

#### 3.13.1 Расчет производительности бульдозера по снятию и складированию ПРС и вскрыши

Сменная производительность бульдозера Shantui SD23 при снятии ПРС с перемещением определяется по формуле:

$$Q_{см} = \frac{3600 * T_{см} * V * K_y * K_{п} * K_{в}}{K_p * T_{ц}}, \text{ м}^3$$

где,  $T_{см}$  – продолжительность смены, ч;

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

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

где,  $l$  – длина отвала бульдозера, 3,725 м;

$h$  – высота отвала бульдозера, 1,4 м;

$a$  – ширина призмы перемещаемого грунта, м:

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

где,  $\varphi$  – угол естественного откоса грунта (30-40°);

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

$K_n$  – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения:

$$K_n = 1 - l_2 \cdot \beta$$

где,  $\beta = 0,008 - 0,004$  – коэффициент, зависящий от разрыхленности сухих пород;

$K_b$  – коэффициент использования бульдозера во времени;

$K_p$  – коэффициент разрыхления грунта;

$T_{ц}$  – продолжительность одного цикла, с:

$$T_{ц} = l_1/v_1 + l_2/v_2 + (l_1 + l_2)/v_3 + t_n + 2 t_p, \text{ с}$$

где,  $l_1$  – 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 хода, м/с;

$t_n$  – время переключения скоростей, с;

$t_p$  – время одного разворота бульдозера, с.

Расчет производительности бульдозера, м<sup>3</sup>, при снятии ПРС с перемещением:

$$a = \frac{1,4}{0,57} = 2,5 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$V = \frac{3,725 \cdot 1,4 \cdot 2,5}{2} = 6,5 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$T_{ц} = 7,0/1,0 + 50/1,7 + (7,0 + 50)/2,0 + 9 + 2 \cdot 10 = 93,9 \text{ с}$$

$$Q_{см} = 3600 \cdot 8 \cdot 6,5 \cdot 1,1 \cdot 0,8 \cdot 0,8 / (1,2 \cdot 93,9) = 1169,6 \text{ м}^3/\text{см}$$

При годовом объеме снятия ПРС и производительности бульдозера 1169,6 м<sup>3</sup>/смену потребуется смен:

$$2026 \text{ г: } 15\,000 \text{ м}^3 / 1169,6 = 12,82 \approx 13 \text{ смен}$$

$$2027 \text{ г: } 18\,000 \text{ м}^3 / 1169,6 = 15,38 \approx 16 \text{ смен}$$

$$2028 \text{ г: } 18\,000 \text{ м}^3 / 1169,6 = 15,38 \approx 16 \text{ смен}$$

$$2029 \text{ г: } 18\,000 \text{ м}^3 / 1169,6 = 15,38 \approx 16 \text{ смен}$$

$$2030 \text{ г: } 18\,000 \text{ м}^3 / 1169,6 = 15,38 \approx 16 \text{ смен}$$

$$2031 \text{ г: } 18\,000 \text{ м}^3 / 1169,6 = 15,38 \approx 16 \text{ смен}$$

$$2032 \text{ г: } 18\,000 \text{ м}^3 / 1169,6 = 15,38 \approx 16 \text{ смен}$$

$$2033 \text{ г: } 18\,000 \text{ м}^3 / 1169,6 = 15,38 \approx 16 \text{ смен}$$

2034 г:  $19\,000 \text{ м}^3 / 1169,6 = 16,24 \approx 17$  смен

2035 г:  $10\,800 \text{ м}^3 / 1169,6 = 9,2 \approx 10$  смен

Для снятия ПРС принимаем рабочий парк в количестве 1 единицы бульдозера Shantui SD23.

### 3.13.2 Расчет производительности экскаватора

Расчет производительности экскаватора выполнен с учетом режима работ карьера представлен в таблице 3.7.

Таблица 3.7

#### Расчет производительности экскаватора

№ п.п	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Показатели
1	Часовая производительность $Q = 3600 * E * K_n / t_{ц} * K_p$	$Q$	$\text{м}^3/\text{час}$	435,6
	где: вместимость ковша	$E$	$\text{м}^3$	1,5
	-коэффициент наполнения ковша	$K_n$	-	1,0
	-коэффициент разрыхления грунта в ковше	$K_p$	-	1,1
	-оперативное время на цикл экскавации	$t_{ц}$	сек	20
2	Сменная, производительность экскаватора $Q_{см} = [(3600 * E) * K_n / t_{ц} * K_p] * T_{см} * T_{и}$	$Q_{см}$	$\text{м}^3/\text{см}$	2787,8
	где: продолжительность смены	$T_{см}$	час	8
	коэффициент использования экскаватора в течении смены	$T_{и}$	-	0,8
3	Суточная производительность экскаватора $Q_{сут} = Q_{см} * n$	$Q_{сут}$	$\text{м}^3/\text{сут}$	2787,8
	Количество смен в сутки	$n$	шт	1
4	Годовая производительность $Q_{год} = Q_{сут} * T_{год}$ ; $T_{год} = T_k - T_{рем} - T_m$	$Q_{год}$	$\text{м}^3/\text{год}$	487,865
	где: годовое время работы	$T_{год}$	сут	198
	календарное время работы	$T_k$	сут	208
	время простоя в ремонте	$T_{рем}$	сут	5
	время простоя по метеоусловиям	$T_m$	сут	5

На карьере при объеме добычи грунтов и сменной производительности экскаватора – 2787,8 м<sup>3</sup> потребуется смен:

2026 г:  $300\,000 \text{ м}^3 / 2787,8 = 107,6 \approx 108$  смены;



2027 г: 400 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 143,4 ≈ 144 смены;  
 2028 г: 400 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 143,4 ≈ 144 смены;  
 2029 г: 400 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 143,4 ≈ 144 смены;  
 2030 г: 400 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 143,4 ≈ 144 смены;  
 2031 г: 400 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 143,4 ≈ 144 смены;  
 2032 г: 400 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 143,4 ≈ 144 смены;  
 2033 г: 400 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 143,4 ≈ 144 смены;  
 2034 г: 500 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 179,3 ≈ 180 смены;  
 2035 г: 660 800 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 237,03 ≈ 237 смены;

При объеме вскрышных пород и сменной производительности экскаватора – 2787,8 м<sup>3</sup> потребуется смен:

2026 г: 150 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 53,8 ≈ 54 смены;  
 2027 г: 185 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 66,3 ≈ 67 смены;  
 2028 г: 185 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 66,3 ≈ 67 смены;  
 2029 г: 185 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 66,3 ≈ 67 смены;  
 2030 г: 185 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 66,3 ≈ 67 смены;  
 2031 г: 185 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 66,3 ≈ 67 смены;  
 2032 г: 185 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 66,3 ≈ 67 смены;  
 2033 г: 185 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 66,3 ≈ 67 смены;  
 2034 г: 170 000 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 60,9 ≈ 61 смены;  
 2035 г: 106 400 м<sup>3</sup> / 2787,8 = 38,2 ≈ 39 смены;

Для ведения добычных и вскрышных работ на месторождении Сапакурылыс принимается 1 экскаватор Hyundai R300LC-9S LR. Расчет производительности экскаватора выполнен в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности».

### 3.13.3 Расчет необходимого количества автосамосвалов

Норма выработки автосамосвала в смену по перевозке грунтов определяется по формуле:

$$N_{в} = ((T_{см} - T_{пз} - T_{лн} - T_{тп}) / T_{об}) \times V_a, \text{ м}^3/\text{см}$$

где:  $T_{см}$  – продолжительность смены, 480 мин;

$T_{пз}$  – время на подготовительно-заключительные операции - 20 мин;

$T_{лн}$  – время на личные надобности - 20 мин;

$T_{тп}$  - время на технические перерывы - 20 мин;

$V_a$  - геометрический объем кузова автомашины – 25,76 м<sup>3</sup>;

$T_{об}$  - время одного рейса (туда и обратно) автосамосвала.

$$T_{об} = 2L \times 60/V_c + t_n + t_p + t_{ОЖ} + t_{уп} + t_{ур}$$

где L - среднеприведенное расстояние движения автосамосвала в один конец, 30,0 км;

V<sub>c</sub> - средняя скорость движения автосамосвала, 30 км/час;

t<sub>n</sub> - время на погрузку грунта в автосамосвал, t<sub>n</sub> = 4;

t<sub>p</sub> - время на разгрузку одного автосамосвала 1 мин;

t<sub>ОЖ</sub> - время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

t<sub>уп</sub> - время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

t<sub>ур</sub> - время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин;

$$T_{об} = 2 \times 30,0 \times 60/60 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 = 69 \text{ мин}$$

Тогда норма выработки составит:

$$H_v = ((480 - 20 - 20 - 20)/69) \times 25,76 = 156,6 \text{ м}^3/\text{смену}$$

В период отработки при сменной производительности экскаватора и норме выработки одного автосамосвала рассчитаем требуемое количество автосамосвалов по формуле:

$$N = Q_{см} / H_v$$

$$2787,8 / 156,6 = 18 \text{ автосамосвалов}$$

где: Q<sub>см</sub> – сменная производительность экскаватора.

Итого для нормального обеспечения горных работ при полном развитии горных работ необходимо иметь в технологии разработки месторождения Сапакурылыс - 18 автосамосвалов Shacman.

Количество рабочих смен автосамосвалов по перевозке полезного ископаемого определено с учетом рабочих смен экскаватора на добычных работах.

Таблица 3.8

Количество рабочих смен автосамосвалов по перевозке полезного ископаемого

Месторождение	год	смены
Сапакурылыс	2026	108

### 3.14 Отвалообразование

На месторождении Сапакурылыс, покрывающие породы представлены почвенно-растительным слоем, средней мощностью 0,26 м.

Почвенно-растительный слой будет срезан бульдозером Shantui SD16 – и перемещен за границу карьерного поля, в компактные отвалы (бурты).

Общий объем снятия покрывающих пород снимаемого и складировуемого составит:

- месторождение Сапакурылыс – 170,8 тыс.м<sup>3</sup>;

На месторождении для складирования ПРС на расстоянии 15 м от карьера будут сформированы бурты ПРС. Параметры буртов представлены в таблице 3.9. Бульдозер Shantui SD16 используется при формировании буртов ПРС. Угол откоса бурта принят 30° – угол естественного откоса для насыпного грунта.

Таблица 3.9

#### Параметры складов ПРС (буртов)

Наименование месторождения	Годы	Номер склада ПРС	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Площадь, м <sup>2</sup>
Сапакурылыс	2026-2028	Бурт №1	204	50,0	5,0	10200
	2029-2032	Бурт №2	240	60,0	5,0	14400
	2033-2035	Бурт №3	239	40,0	5,0	9560

Вскрышные породы на месторождении будут складироваться по внешнему периметру месторождения в виде буртов.

Общий объем вскрышных пород снимаемого и складировуемого составит:

- месторождение Сапакурылыс – 1721,4 тыс.м<sup>3</sup>;

Параметры буртов представлены в таблице 3.10. Бульдозер Shantui SD16 используется при формировании буртов вскрыши. Угол откоса бурта принят 30° – угол естественного откоса для насыпного грунта.

Таблица 3.10

#### Параметры складов вскрыши (буртов)

Наименование месторождения	Годы	Номер склада ПРС	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Площадь, м <sup>2</sup>
Сапакурылыс	2026	Бурт №1	500	50,0	6,0	25000
	2027	Бурт №2	616,6	50,0	6,0	30833,3
	2028	Бурт №3	616,6	50,0	6,0	30833,3
	2029	Бурт №4	616,6	50,0	6,0	30833,3
	2030	Бурт №5	616,6	50,0	6,0	30833,3
	2031	Бурт №6	616,6	50,0	6,0	30833,3
	2032	Бурт №7	616,6	50,0	6,0	30833,3
	2033	Бурт №8	616,6	50,0	6,0	30833,3
	2034	Бурт №9	566,6	50,0	6,0	28333,3
	2035	Бурт №10	354,6	50,0	6,0	17733,3

### 3.15 Маркшейдерская и геологическая служба

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» на карьере должно быть предусмотрено геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.

В штате планом предусмотрен маркшейдер.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с «Технической инструкцией по производству маркшейдерских работ».

Комплект документации по горным работам включает:

1. Разрешение на добычу;
2. Отчет о результатах разведки песчано-гравийной смеси на участке «Сапакурылыс», расположенного в Целиноградском районе Акмолинской области, с подсчетом запасов по состоянию на 28.10.2024 г.
3. План горных работ с согласованиями контролирующих органов;
4. Договор аренды земельного участка;
5. Топографический план поверхности месторождения;
6. Геологические разрезы;
7. Журнал учета горно-капитальных и добычных работ;
8. Статистическая отчетность баланса запасов полезных ископаемых, форма 2-ОПИ;
9. Разрешение на природопользование на соответствующий год.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновить 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.

По месторождению были выполнены детальные геологоразведочные работы. Надобности в эксплуатационной разведке нет.

Планом предусматривается производство маркшейдерского замера не реже, чем 1 раз в квартал.

### 3.16 Карьерный водоотлив

В ходе проведения геологоразведочных работ на участке на всех скважинах, вскрывшие продуктивную толщу, вскрыты грунтовые воды. Вода встречена на глубинах от 1,3 до 3,6м.

Гидрогеологические исследования на участке Сапакурылыс не проводились, так как в будущем карьере не предусматривается проведение водоотливных мероприятий. На первоначальной стадии планируется проведение добычных работ экскаватором с использованием перфорированного ковша, далее будет использоваться земснаряд.



#### **4. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ**

В соответствии с Кодексом «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 года, предприятия по добыче полезных ископаемых при прекращении, либо приостановлении проведения операций по недропользованию должны быть приведены в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охрану окружающей природной среды.

Все работы по рекультивации и ликвидации карьера будут производиться только после прекращения действия разрешения на добычу полезных ископаемых либо после завершения работ по капитальному ремонту автомобильной дороги.

При ликвидации предприятия пользователь недр обязан обеспечить соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с использованием недрами, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Ликвидация предприятия – карьер на участке открытой отработки будет рассмотрена отдельным проектом после завершения горных работ – проектом рекультивации.

Наиболее эффективной мерой снижения отрицательного влияния открытых горных разработок на окружающую среду является своевременная рекультивация нарушенных земель, которая обеспечивает не только создание оптимальных ландшафтов с соответствующей организацией территории, флорой, фауной, но и способствует надежной охране воздушного бассейна и водных ресурсов. При этом техническая рекультивация рассматривается как неотъемлемая часть процесса горного производства, а качество и организация рекультивационных работ - как один из показателей культуры производства.

Возможны следующие направления рекультивации:

- сельскохозяйственное – с целью создания на нарушенных землях сельскохозяйственных угодий;
- лесохозяйственное - с целью создания лесных насаждений различного типа;
- рыбохозяйственное - с целью создания в понижениях техногенного рельефа рыбоводческих водоемов;
- водохозяйственное - с целью создания в понижениях техногенного рельефа водоемов различного назначения;
- рекреационное - с целью создания на нарушенных землях объектов отдыха;
- санитарно-гигиеническое - с целью биологической или технической консервации нарушенных земель, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве экономически неэффективна или нецелесообразна в связи с относительной кратковременностью существования и последующей утилизацией этих объектов;

- строительное - с целью приведения нарушенных земель в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства.

Выбор направления рекультивации земель осуществляется с учетом следующих факторов:

- природных условий района (климат, почвы, геологические, гидрогеологические и гидрологические условия, растительность, рельеф, определяющие геосистемы или ландшафтные комплексы);
- агрохимические и агрофизические свойства пород и их смесей в отвалах, гидроотвалах, хвостохранилищах;
- хозяйственных, социально-экономических и санитарно-гигиенических условий в районе размещения нарушенных земель;
- срока существования рекультивационных земель и возможности их повторных нарушений;
- технологии производства комплекса горных и рекультивационных работ;
- требований по охране окружающей среды;
- планов перспективного развития территории района горных разработок;
- состояния ранее нарушенных земель, т.е. состояния техногенных ландшафтов карьерно-отвального типа, степени и интенсивности их самовозгорания.

Анализ факторов, влияющих на выбор направления рекультивации земель, нарушенных горными работами, показал приемлемым сельскохозяйственное направление рекультивации, полностью отвечающее природным, социальным условиям и целенаправленности рекультивации.

Учитывая изложенное, настоящим планом предусматривается сельскохозяйственное направление рекультивации земель, занятых открытыми горными работами. Срок начала проведения технического этапа рекультивации: 2023-2024 года. Срок начала проведения биологического этапа рекультивации – весна-лето следующего года.

В качестве основного оборудования занятого на отвально-рекультивационных работах будет использоваться бульдозер Shantui SD23.

Работы по обваловке контура карьера будут выполняться в процессе ведения работ по снятию вскрыши существующим парком горнотранспортного оборудования.

Ниже излагаются основные требования правил техники безопасности при проведении рекультивационных работ.

При проведении рекультивационных работ должно быть обеспечено:

- лица, ответственные за содержание строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя;
- до начала работы с применением машин руководитель должен определить схему движения и место установки машин, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим - сигнальщиком,

обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика;

- место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования.
- значение сигналов, передаваемых в процессе работы или передвижения машины, должно быть разъяснено всем лицам, связанным с ее работой.
- в зоне работы машины должны быть установлены знаки безопасности и предупредительные надписи;
- оставлять без присмотра машины с работающим (включенным) двигателем не допускается;
- перемещение, установка и работа машин вблизи котлована (канавы, траншеи) с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта;
- при эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра или при наличии уклона местности;
- при перемещении машин своим ходом или на транспортных средствах должны соблюдаться требования Правил дорожного движения;
- валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены;
- изучение и выполнение исполнителями рекультивационных работ правил по безопасному ведению работ, а также мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий;
- для предотвращения аварий нельзя допускать пересечения потоков транспортных перевозок;
- систематическое проведение осмотров рабочих мест, оборудования;
- прекращение работ при возникновении опасности, либо аварии.

По контуру карьера на период производства земляных работ необходимо установить знаки с надписью, запрещающей вход и въезд посторонних лиц и механизмов.

Перед началом работ каждая машина должна пройти техническое освидетельствование.

Ликвидация карьера на участке открытой отработки меняет характер техногенной нагрузки на окружающую среду в регионе.

А после проведения работ по ликвидации и технической рекультивации карьерной выемки предусматривается биологический этап рекультивации.



## **5 ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование**

Основными критериями для выбора оборудования являются:

- характер работ;
- горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;
- энергообеспеченность предприятия;
- наличие горнотранспортного оборудования у недропользователя;
- оптимальные затраты на приобретение и эксплуатацию оборудования.

Основное технологическое оборудование принято по всем рассматриваемым вариантам, исходя из оценки местных условий и возможностей по перечисленным критериям, а также на основании «Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки».

Эксплуатация добычных пород производится экскаватором Hyundai R300LC-9S LR, с вместимостью ковша 1,5 м<sup>3</sup>.

Доставка полезного ископаемого осуществляется автосамосвалами марки Shacman.

Почвенно-растительный слой будет срезан бульдозером Shantui SD16.

Для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере и подгребанию полезного ископаемого к экскаватору предусмотрен бульдозер Shantui SD16.

Снабжение питьевой водой предусматривается бутилированной водой в 5 литровых емкостях.

Для пылеподавления на внутрикарьерных, отвальных и подъездных автодорогах рекомендуется орошение водой. Орошение автодорог водой намечено производить поливовой машиной Камаз.

Заправка экскаватора, бульдозера дизельным топливом будет осуществляться на их рабочих местах. Доставка дизельного топлива будет производиться бензовозом по мере необходимости.

Для доставки работающих на карьер используется автобус ПАЗ.

Применение дополнительного оборудования и транспорта не планируется в связи с отсутствием на промплощадке ремонтных баз, мастерских и др. производственных объектов. Перечень основного оборудования определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Перечень основного и вспомогательного горнотранспортного оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Потребное количество (шт.)
Основное горнотранспортное оборудование		
1	Экскаватор Hyundai R300LC-9S LR	1
2	Бульдозер Shantui SD16	1
3	Автосамосвал Shacman	18
Вспомогательное оборудование		
4	Поливомоечная машина Камаз	1
5	Автобус ПАЗ	1

## 5.2 Технические характеристики основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования

Технические характеристики экскаватора Hyundai R300LC-9S LR представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Характеристика	Значение
Модель двигателя	CUMMINS QSM11
Диаметр цилиндров, мм.	115
Ход поршня, мм	149
Частота вращения коленчатого вала двигателя – при перемещении, об.мин.	1800
Частота вращения коленчатого вала двигателя – при работе, об.мин.	1550
Рабочий объем двигателя, л	9,3
Объем топливного бака, л	600
Система охлаждения, л	40
Привод механизма поворота, л	18
Гидросистема, л	373
Гидробак, л	153
Объем ковша, м <sup>3</sup>	2,2
Максимальная глубина копания, мм	7337
Максимальный вылет на уровне земли, мм	11050
Максимальная высота резания, мм	10300
Максимальная высота загрузки, мм	7080
Минимальная высота загрузки, мм	2580

Технические характеристики бульдозера Shantui SD16 представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Длина X ширина X высота (без рыхлителя) (мм)	5874x3725x3380
Рабочий вес (кг)	24600
Мощность (кВт/об.мин)	169/1900
Ширина колеи (мм)	2000
Давление на грунт (МПа)	0,078
Максимальное заглубление отвала (мм)	540
Максимальная высота подъема отвала (мм)	1210
Модель двигателя	Cummins NT855-C280
Поддерживающие катки (с каждой стороны)	2
Опорные катки (с каждой стороны)	7
Количество башмаков в гусенице (с каждой стороны)	39
Ширина башмака (мм)	560
Тип и длина X высота отвала (мм)	прямой с гидрперекосом 3725x1395
Объем призмы волочения (м3)	7,8
Тип и длина X высота отвала (мм)	Сферический , 3860x1379
Объем призмы волочения (м3)	8,4
Тип и длина X высота отвала (мм)	Угловой , 4365x1107
Объем призмы волочения (м3)	5,4
Тип рыхлителя	Одностоечный
Максимальное заглубление рыхлителя (мм)	695
Тип рыхлителя	Трехстоечный
Максимальное заглубление рыхлителя (мм)	665

Технические характеристики автосамосвала Shacman представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Характеристика	Значение
Грузоподъемность, т	30
Объем кузова, м3	25,76
Колесная формула	6x4
Мощность двигателя, л.с.	336
Число и расположение цилиндров	рядный, 6
Емкость топливного бака, л	500
Тип КПП	Механическая
Число ступеней КПП	9
Модель КПП	WEICHA I WP10.336E53 Euro 5
Спальное место	1

Технические характеристики поливомоечной машины Камаз представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5

Характеристика	Значение
Базовое шасси	Камаз
Мощность, л.с.	280
Грузоподъемность, т	17,5
Объем металлической цистерны, м <sup>3</sup>	12,0
Обрабатываемая ширина при поливке, м	15
Подвеска	Параллелограммная
Плита	Универсальная монтажная

Технические характеристики автобуса ПАЗ представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6

Характеристика	Значение
Класс автобуса	Малый
Дверей	2
Длина	6925 мм
Ширина	2500 мм
Высота	2960 мм
Высота потолка в салоне	1962 мм
Ширина дверей	725 мм
Двигатель	ЗМЗ-5234.10
Тип двигателя	Бензиновый
Расположение	переднее, продольное
Объем	4670
Мощность	130 л.с.
Максимальные обороты	2250
Крутящий момент	314 н*м
Расположение цилиндров	V-образное
Количество цилиндров	8
Топливо	АИ-92
Колесная формула	4х2
Двигатель коробки передач	ГАЗ-3307
Тип коробки передач	Механическая
Количество передач	4
Максимальная скорость	90 км/ч
Расход топлива	20.5 л/100км
Объем бака	105 л
Снаряженная масса	5170 кг
Максимально допустимая масса	8185 кг
База	3600
Экологический стандарт	EURO I

## 6. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

### 6.1 Решения по генеральному плану. Штатное расписание

Месторождение песчано-гравийной смеси Сапакурылыс расположено в Целиноградском районе Акмолинской области.

Месторождение планируется отрабатывать открытым способом.

Месторождения расположены на свободной от застройки территории.

Промышленная площадка предприятия ТОО Сапакурылыс-1 расположена за пределами площади проведения добычи вдоль автодороги. Промышленная площадка включает: пункт охраны, нарядную (Рис. 6.1), столовую, открытую автостоянку, туалет (Рис. 6.3), резервуар для пожаротушения.

Планом предусматривается обваловка месторождений по контуру карьера буртами ПРС, где возможен прорыв талых вод в карьер.

Явочный состав трудящихся на предприятии представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Явочный состав трудящихся на карьере

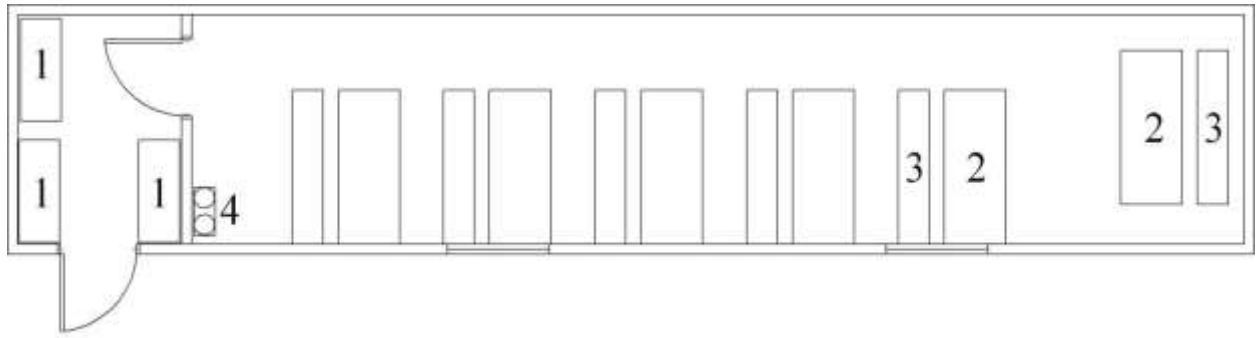
№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, чел
1	Машинист экскаватора Hyundai R300LC-9S LR	1
2	Машинист бульдозера Shantui SD16	1
3	Водители автосамосвалов Shacman	18
4	Водители вспомогательных автомашин	1
5	Охрана	1
6	Горный мастер	1
<b>Итого</b>		<b>23</b>

### 6.2 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования

В период отработки месторождения строительство капитальных и временных цехов, ремонтных мастерских не планируется. Текущий и капитальный ремонт основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования будет производиться на договорной основе в специализированных станциях технического обслуживания (СТО), за пределами промплощадки карьера и предприятия.

### 6.3 Структура вспомогательных зданий и помещений

Структура вспомогательных зданий и помещений разработана в соответствии с технологическими требованиями, предъявляемыми к зданиям и сооружениям карьера в части конструктивно-планировочных решений, а также с учетом местных климатических условий и нагрузок и с соблюдением всех действующих строительных норм и правил, правил санитарной и пожарной безопасности и норм по охране окружающей природной среды.



Экспликация оборудования

№.	Наименование	Кол.
1	Вешалка с полкой для касок	3
2	Стол	6
3	Лавка	6
4	Огнетушитель ОП-2А	2

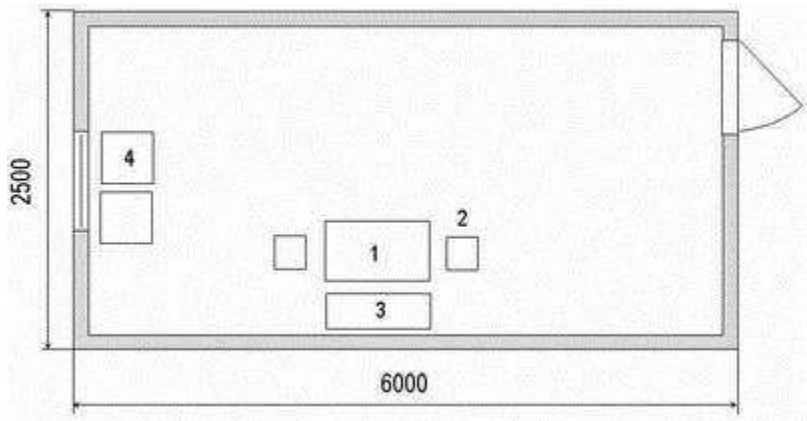


Рис. 6.2 Пункт охраны (КПП)

Планировка здания

- 1 – стол обеденный
- 2 – табурет
- 3 – скамья
- 4 – тумбочка прикроватная одинарная

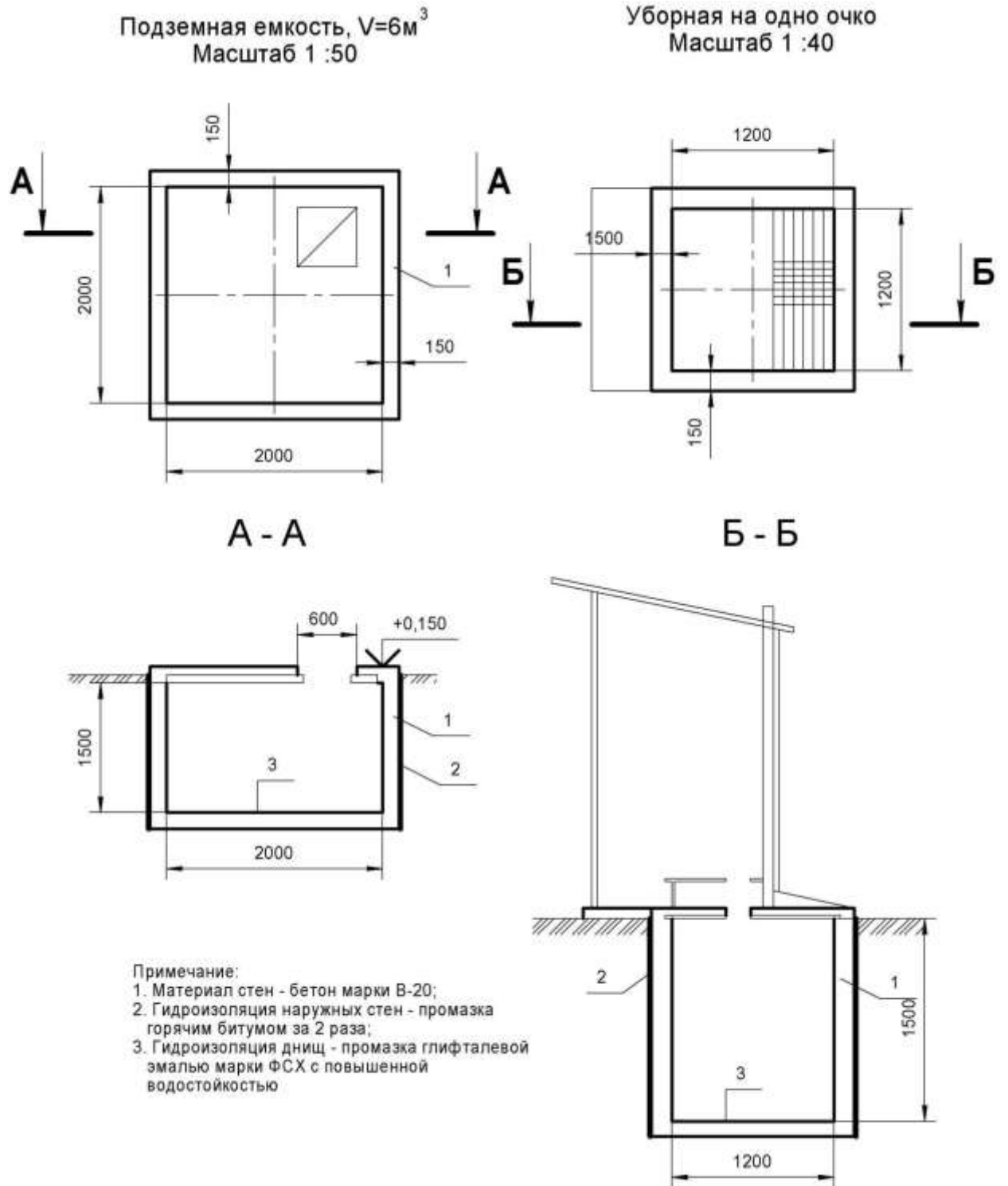


Рис. 6.3 Туалет

## **6.4 Антикоррозионная защита**

Антикоррозионная защита строительных конструкций решена в соответствии со СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СНиП РК 3.02-03-2003 «Полы».

Все небетонируемые стальные закладные и соединительные элементы железобетонных конструкций защищаются комбинированным металлизационно - лакокрасочным покрытием.

Стены, колонны, стропильные конструкции и элементы покрытий и перекрытий имеют лакокрасочные покрытия с учетом проливов и материала защищаемой конструкции.

## **6.5 Горюче-смазочные материалы, запасные части**

В период отработки месторождения строительство стационарных и установка передвижных автозаправочных станций не планируется. ГСМ ежедневно будет завозиться топливозаправщиком с ближайших АЗС. Заправка технологического оборудования будет производиться ежедневно на рабочих местах.

Не планируется строительство складов ГСМ, складов хранения запасных частей и агрегатов, хранение ГСМ также не предусматривается.

## **6.6 Доставка трудящихся на карьер**

Доставка трудящихся на карьер и обратно производится автобусом ПАЗ.

## **6.7 Энергоснабжение карьера**

Режим работы на карьерах предусматривается круглогодичный (360 рабочих дней), в одну смену, продолжительностью 8 часов.

Энергоснабжение карьера планом не предусматривается.

Сторож в темное время суток пользуется аккумуляторным фонарем.

## **6.8 Автодороги**

С основной трассы к месторождениям подходят грунтовые дороги.

## **6.9 Водоснабжение**

Расчетный расход воды на месторождении принят:

- на хозяйственно-питьевые нужды – в соответствии с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденные Приказом Министерства национальной



экономики РК №209 от 16 марта 2015 года – 25 л/сут. на одного работающего;  
 - на нужды пылеподавления пылящих поверхностей;  
 - на нужды наружного пожаротушения 10 л/с в течение 3 часов (п.5.27 СнИП РК 4.01-02-2009).

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами, которые хранятся на промплощадке карьера в нарядной. Противопожарный резервуар емкостью 50 м<sup>3</sup> расположен также на промплощадке карьера.

Заполнение противопожарных резервуаров производится привозной водой.

Схема водоснабжения следующая:

- вода питьевого качества доставляется в 5-литровых емкостях в бутилированной виде. В нарядной предусматривается установка эмалированной закрытой емкости объемом 0,5 м<sup>3</sup>;
- для хозяйственных нужд в нарядной устанавливается умывальник.

Удаление сточных вод предусматривается вручную в выгребную яму (септик);

- для пылеподавления на внутрикарьерных, отвальных и подъездных автодорогах рекомендуется орошение водой. Применение воды позволит существенно снизить пылеобразование на карьерных дорогах.

Годовой расход воды составит:

Таблица 6.2

#### Расчет водопотребления

Наименование	Ед. изм.	Кол-во чел.дней	норма л/сутки	м3/сутки	Кол-во дней (факт)	м3
<b>Питьевые и хозяйственно-бытовые нужды</b>						
1.Хозяйственно-питьевые нужды	литр	23	25	0,025	198	113,85
<b>Технические нужды</b>						
2.На орошение пылящих поверхностей		м <sup>3</sup>	11,25		180	2025
3.На нужды пожаротушения	м <sup>3</sup>		50		50,0	
<b>Итого</b>	м <sup>3</sup>					<b>2138,85</b>

## **7 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

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

#### **7.1.1 Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьера**

Для устранения осыпей предусматривается механизированная очистка предохранительных берм.

Для безопасности съездов и карьерных дорог вдоль борта карьера необходимо предусмотреть предохранительный вал по краям дороги. Высота предохранительного вала составляет не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля (данным планом высота вала принимается 0,55 м). Ширина вала равна 1,9 м.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны, а для тушения пожара вводится противопожарное подразделение.

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 Законом Республики Казахстан «О гражданской защите».

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.

### **7.2 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 плане предусматривается молниезащита временных передвижных вагончиков, расположенных на промплощадках карьера. Объект относится, 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.

## **7.3 План мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий**

### **7.3.1 Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов**

#### **1) Возможные причины возникновения и развития аварий и инцидентов:**

- пожар на автомашинах из-за несоблюдения правил пожарной безопасности;
- пожар на цистерне для дизельного топлива из-за неисправности, курения;
- загорание автомобиля из-за неисправности его узлов;
- удар молнии в цистерну для дизельного топлива;
- несоблюдение правил промышленной безопасности, в том числе безопасности при обращении с ГСМ;
- затопление паводковыми или ливневыми водами;
- диверсии.

#### **2) Сценарии возможных аварий, инцидентов.**

При всех возможных авариях по причинам, указанным выше, обслуживающий персонал немедленно извещает диспетчера, принимает меры по тушению пожара, локализации аварии или чрезвычайной ситуации.

Диспетчер оповещает руководителей предприятия. Затем оповещает командиров добровольных спасательных и противопожарных команд, по согласованию с руководителем по ликвидации последствий аварии оповещает ППЧ.

Для тушения пожара используется резервуар с водой, мотопомпа. Если возникает угроза паров ГСМ, все люди выводятся за пределы опасной зоны, либо в естественные укрытия.

В первую очередь проводятся работы по выводу людей из опасной зоны, оказанию помощи пострадавшим. Затем проводятся работы по ликвидации и локализации аварии.

При пожаре на цистерне для дизельного топлива возможен переход его во взрыв при увеличении выделения паров ГСМ. При этом люди выводятся за пределы опасной зоны.

При пожаре в помещениях, лица не занятые ликвидацией пожара выводятся из помещений.

При возникновении аварийной ситуации работы на объектах приостанавливаются. Люди выводятся за пределы опасной зоны.

Оповещаются Акимат и органы ЧС Кызылординской области. Работы могут быть возобновлены только после установления причин аварии и ликвидации их последствий.

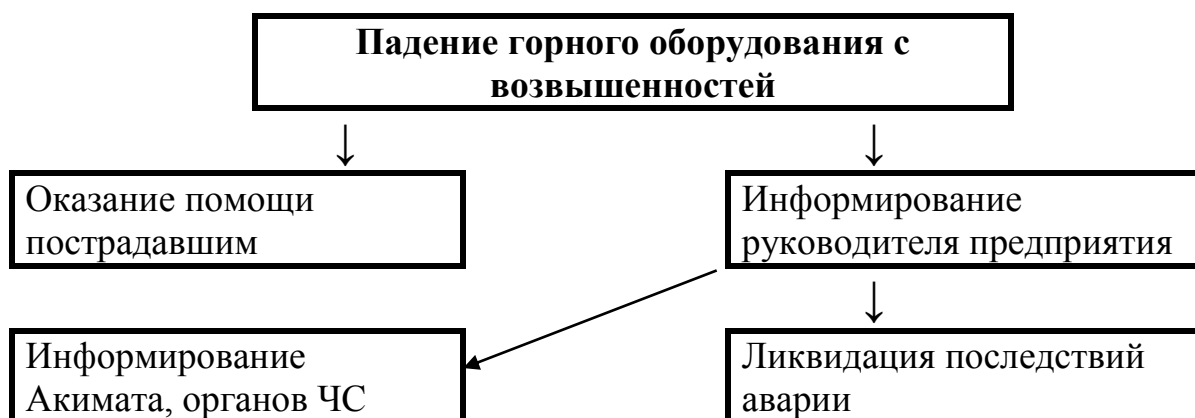
I



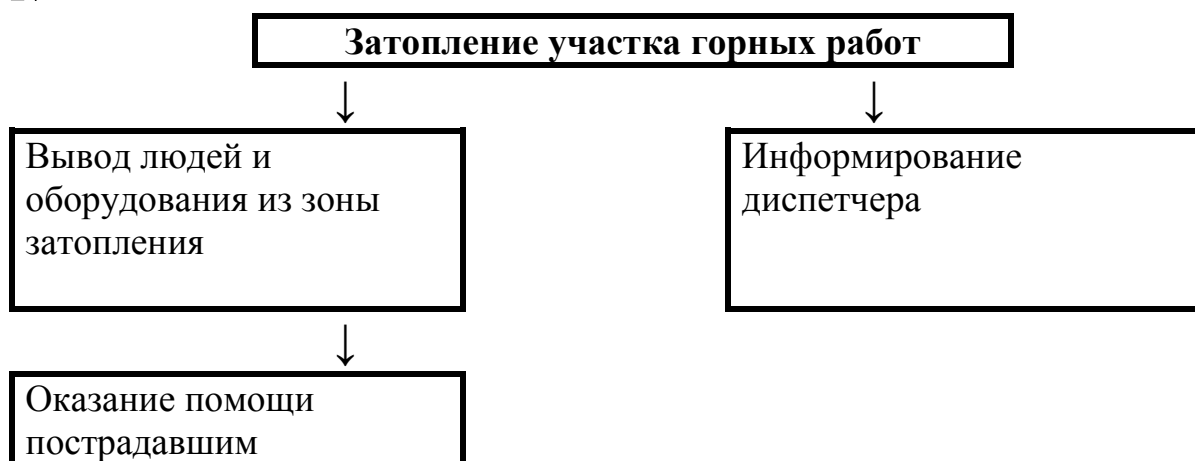
II



## III



## IV



## 7.3.2 Выводы

## 1) Основные результаты анализа опасностей и риска

В данном разделе рассмотрены варианты возникновения аварий на объекте. Наиболее возможными авариями являются:

- пожар-взрыв цистерны для дизельного топлива,
- падение горного оборудования с возвышенностей.

Возможные причины возникновения аварии:

- удар молнии в цистерну для дизельного топлива,
- ошибочные действия персонала,
- несоблюдение правил промышленной безопасности,
- превышение скорости, заезд в зону возможного обрушения.

Возможные последствия аварий:

- травмирование людей ударной волной, пламенем;
- повреждение и временный вывод из эксплуатации горного оборудования;
- уничтожение взрывом цистерны для дизельного топлива;

Необходимо поддерживать обеспеченность средствами для быстрого устранения последствий аварий.

На основании опыта работы, анализа опасности и риска возможных аварий, критического анализа аварий происшедших на аналогичных производственных объектах возможно сделать вывод, что при соблюдении установленных норм и требований безопасности труда, инструкций и правил технической эксплуатации возникновение аварийных ситуаций можно исключить.

## **2) Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий, инцидентов**

- обучение и проверка знаний персонала безопасных приемов работы;
- ежегодное изучение персоналом, действий по предупреждению и ликвидации возможных аварий;
- периодическое проведение, в соответствии с утвержденным графиком предприятия, проверок состояния безопасности объектов горных работ лицами технического надзора;
- периодическое обучение и инструктаж рабочих и ИТР правилам пользования первичными средствами пожаротушения, и средствами индивидуальной защиты;
- соблюдение правил промышленной безопасности;
- соблюдение проектных решений;
- проведение учебных тревог и противоаварийных тренировок;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования;
- ежемесячный контроль исправности средств пожаротушения;
- обеспечение СИЗ;
- постоянный контроль за проектным ведением работ.

### **7.3.3 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности защите населения**

#### **Система оповещения о чрезвычайных ситуациях техногенного характера**

1) Локальная система оповещения персонала промышленного объекта и населения.

Оповещение персонала об аварии производится средствами радиотелефонной связи.

Оповещение руководителей предприятия производится средствами радиотелефонной связи.

2) Схемы и порядок оповещения об авариях, инцидентах.

Начальник проведения добычных работ при получении сообщения об аварии до момента прибытия главного инженера предприятия, выполняет обязанности ответственного руководителя по ликвидации аварии:

- в случае пожара вызывает пожарную команду;
- принимает меры по локализации аварии, производит эвакуацию персонала;
- организует спасение и первичную медицинскую помощь пострадавшим.

3) Требования к передаваемой при оповещении информации.

Информация о чрезвычайной ситуации должна передаваться ясно, членораздельно, четко, конкретно: (Например) - «ПОЖАР НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМПЛОЩАДКИ», «ПОЖАР-ВЗРЫВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМПЛОЩАДКИ».

#### **7.4 Противопожарные мероприятия**

Технологический комплекс в соответствии с «Базовыми правилами пожарной безопасности объектов различного назначения и форм собственности» оснащается первичными средствами пожаротушения – пожарными щитами с набором: пенных и углекислотных огнетушителей, ящика с песком, асбестового полотна, лома, багра, топора.

В случае возникновения пожара на промплощадке карьера предусмотрены, пожарный щит, емкость с песком, противопожарный резервуар емкостью 50 м<sup>3</sup>.

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

Тушение пожара будет производиться специально обученными членами добровольных пожарных формирований при помощи переносных мотопомп. Мотопомпы хранятся – на промплощадке карьера в нарядной.

#### **7.5 Связь и сигнализация**

Карьер оборудуются следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- 1) диспетчерской связью;
- 2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения.

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

- 1) диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;
- 2) диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

## **8 ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ.**

Все проектные решения по проектированию отработки месторождения приняты на основании следующих нормативных документов: «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемистикам, местам водозабора для хозяйственно - питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК от 16 марта 2015 года; СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденные Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27.02.2015 года №155; Закон РК «О гражданской защите» и других нормативных документах, действующих на территории Республики Казахстан.

### **8.1 Обеспечение безопасных условий труда**

#### **8.1.1 Общие организационные требования правил техники безопасности**

При поступлении на работу, трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем – периодические осмотры. При проведении горных работ должны соблюдаться следующие требования:

а) вновь принятые на работу проходят вводный инструктаж, инструктаж на месте производства работ и прикрепляются к опытным рабочим для стажировки, по окончании которой, при успешной сдачи экзаменов по ТБ применительно к своей профессии, допускаются к самостоятельной работе.

б) производить предварительное обучение по ТБ для всех рабочих с повторным инструктажем не реже 1 раза в квартал.

в) производственное обучение по профессиям должно проводиться с каждым вновь принятым рабочим, с обязательной сдачей экзаменов, только после этого рабочий получает допуск к работе.

г) согласно ст. 79 Закона РК «О гражданской защите» подготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее на работу на опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах:



- 1) должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них, - ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;
- 2) технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники - один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

Переподготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:

- 1) при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих правила промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие правила промышленной безопасности;
- 2) при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;
- 3) при нарушении правил промышленной безопасности;
- 4) при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;
- 5) по требованию уполномоченного органа или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний правил промышленной безопасности.

д) ТОО Сапакурылыс-1 при промышленной разработке месторождений разрабатывает:

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

е) согласно ст.40 Закона РК «О гражданской защите» производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Задачами производственного контроля в области промышленной безопасности являются, обеспечение выполнения правил промышленной

безопасности на опасных производственных объектах, а также выявление обстоятельств и причин нарушений, влияющих на состояние безопасности производства работ. Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

ж) технологические регламенты разрабатываются и утверждаются на опасных производственных объектах и учитывают особенности местных условий эксплуатации технических устройств.

Технологический регламент содержит: последовательность выполнения технологических операций, их параметры, безопасные условия выполнения, требования к уровню подготовки персонала, применяемым инструментам, приспособлениям, средствам индивидуальной и коллективной защиты при проведении операции.

з) на предприятии разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия руководителей и работников, аварийных спасательных служб и формирований.

План ликвидации аварий содержит:

- 1) оперативную часть;
- 2) распределение обязанностей между работниками, участвующими в ликвидации аварий, последовательность 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 профессиональными аварийно-спасательными службами и (или) формированиями.

Планом предусматривается ежедневное предсменное медицинское освидетельствование на оценку физического, психоэмоционального и психологического состояния рабочего персонала, которое проводится в медпункте ближайшего населенного пункта.

Медпункт обеспечен надежной связью с участком работ.

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

Учебная тревога и противоаварийная тренировка проводятся руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и профессиональных аварийно-спасательных служб и формирований.

и) перед началом работ каждый рабочий, согласно профессии и разряда, получает конкретное задание на день, о чем делается запись за подписью рабочего в специальной книге сменных заданий.

к) на участок работ должен назначаться общественный инспектор по ТБ, который совместно с исполнителями и руководителями работ следят за состоянием ТБ, замечания отражаются в журналах замечаний по ТБ.

Согласно п. 2437 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. № 352, в организациях с числом рабочих менее 300 допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением. Согласно санитарных правил на объектах со списочным составом от 50 до 300 человек предусматривается медицинский пункт, свыше 300 человек фельдшерские или врачебные здравпункты. На месторождении списочный и явочный состав трудящихся не превышает 23 человека.

На промплощадке карьера организуется пункт первой медицинской помощи. Для пункта первой медицинской помощи выделено помещение в бытовом вагончике. Пункт первой медицинской помощи оборудуется телефонной связью, носилками для доставки пострадавших, кушеткой, шкафчиками, письменным столом, стульями, холодильником для хранения лекарств, аппаратом для измерения давления, глюкометром, укладкой для оказания экстренной помощи, шинами для фиксации при переломах, специальной литературой по оказанию первой медицинской помощи. Все работники обязаны пройти обучение по оказанию первой медицинской помощи. Для оказания первой медицинской помощи, организации и содержания пункта первой медицинской помощи будет заключен договор с медицинским работником, проживающим в ближайшем поселке и имеющим лицензию.

В пункте первой медицинской помощи должна находиться аптечка, укомплектованная набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи, согласно приказа Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 22 мая 2015 года № 380 «Об утверждении состава аптечки для оказания первой помощи».

Пункт первой медицинской помощи предназначен для оказания первой медицинской помощи и выполнения двух основных задач:

- 1) оказание работникам доврачебной и неотложной медицинской помощи при острых и хронических заболеваниях, травмах, отравлениях и других неотложных состояниях;
- 2) организация транспортировки больных и пострадавших в медицинские организации.

На каждом участке, на основных горных и транспортных агрегатах и в санитарно-бытовых помещениях имеются аптечки первой помощи, носилки для доставки пострадавших. Согласно п. 2437 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. № 352 при числе рабочих на предприятии до 1000 человек обеспечивается одна санитарная машина.

Для добычи ПИ на участке используется 1 экскаватор. Высота рабочего уступа на добыче принята 11,6 м. Вскрытие будет производиться временными автомобильными съездами. Согласно п. 1714 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» для сообщения между уступами горных работ устраиваются прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60 градусов или съезды с уклоном не более 20 градусов. Планом горных работ предусмотрен один уступ. Съезд с поверхности на дно карьера предусмотрен уклоном 80 промилле, что соответствует  $4^{\circ}34'$ . Для перевозки рабочих в карьер и из карьера будет использоваться автобус, допущенный к применению на территории Республики Казахстан.

Максимальная глубина отработки месторождений – 11,6 м. Предохранительные бермы планом горных работ не предусматриваются.

Согласно закону РК «О гражданской защите», необходимо принимать меры для предотвращения проникновения на опасные производственные объекты посторонних лиц. Планом горных работ предусматриваются следующие меры: на въезде на территорию установление шлагбаума и поста охраны с круглосуточной охраной, в случае наличия полевых дорог перекрытие проездов путём перекапывания подходов и проездов на границе участка, установление информационных щитов, запрещающих нахождение на территории объекта посторонних лиц, обваловка карьера по периметру.

## **8.1.2 Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов**

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

1. Не разрешается оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем, поднятым ножом, при работе становиться на подвесную раму и нож. Запрещается работа бульдозера поперек крутых склонов.
2. Для ремонта смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, нож опущен на землю. В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное движение его под уклон.
3. Для осмотра ножа снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом 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 более пределов, установленных технической документацией изготовителя.
6. Бульдозер должен иметь технический паспорт, содержащий основные технические и эксплуатационные характеристики, укомплектован средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками,

оборудован звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом, на кабине бульдозера должен быть установлен проблесковый маячок желтого цвета, а также зеркала заднего вида.

### **8.1.2.2 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 заблокирован.

### **8.1.2.3 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 уклон.

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами» 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 «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

## **8.2. Ремонтные работы**

Ремонт горных машин производится в соответствии с утвержденным графиком планово-предупредительных ремонтов.

Ремонт экскаваторов разрешается производить на рабочих площадках уступов вне зоны обрушения. Все операции, связанные с проведением технического обслуживания, выполняются при выключенном двигателе. Площадку для ремонтных и монтажных работ освобождают от посторонних предметов и выравнивают. Ходовую часть затормаживают и под гусеницы подкладывают упоры.

Ремонтно-монтажные работы запрещается выполнять в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, а также вблизи электрических проводов и оборудования, находящихся под напряжением.

До начала работ проверяют исправность применяемого инструмента.

Категорически запрещается работать под поднятым грузом, с размочаленными тросами, с поднятым грузоподъемником.

## **8.3 Производственная санитария**

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

При ведении горных работ выделяется большое количество вредных веществ, а также происходит интенсивное пылеобразование. Пылеобразование происходит при работе экскаватора, бульдозера и движении автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности складов ПРС и уступа борта карьера.

При работе экскаватора, бульдозера, автосамосвала и других механизмов с двигателями внутреннего сгорания происходят выбросы в атмосферу ядовитых газов (окись углерода, двуокись азота, углеводород, сернистый ангидрит и сажа).

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм в настоящем плане предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Мероприятия по снижению выбросов вредных веществ при ведении горных работ разработаны в соответствии с «Нормами технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов».

Для улучшения условий труда на рабочих местах (в кабине экскаваторов, бульдозеров и автосамосвалов) предусматривается использование кондиционеров.

Для уменьшения выбросов ядовитых газов на оборудование с двигателями внутреннего сгорания рекомендуется устанавливать нейтрализаторы выхлопных газов.

Пылеподавление при экскавации горной массы и бульдозерных работах предусматривается орошением водой.

Для пылеподавления на внутрикарьерных, отвальных и подъездных автодорогах рекомендуется орошение водой. Применение воды существенно позволит снизить пылеобразование на карьерных дорогах.

Для предотвращения сдувания пыли с поверхности склада ПРС предусматривается орошение водой.

В настоящем плане предусматриваются следующие мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей природной среды при работе автотранспорта:

- очистка от просыпей автодорог;
- обработка водой.

Орошение автодорог водой намечено производить в течение 1 смены в сутки поливочной машиной Камаз.

Общая средняя длина орошаемых внутриплощадочных и внутрикарьерных автодорог, буртов ПРС и забоев составит 9,0 км. Расход воды при поливе автодорог – 0,3 л/м<sup>2</sup>.

Общая площадь орошаемой территории:

$$S_{об} = 2500 \text{ м} * 15 \text{ м} = 37500 \text{ м}^2$$

где:

15 м – ширина поливки поливочной машины.

Площадь автодороги, орошаемой одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q * K / q = 12000 * 1 / 0,3 = 40000 \text{ м}^2$$

где:

Q = 12000 л – емкость цистерны;

K = 1 – количество заливок;

$q = 0,3$  л/м<sup>2</sup> – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных машин Камаз:

$$N = (S_{об} / S_{см}) * n = (37500 / 40000) * 1 = 0,9 = 1 \text{ шт}$$

где:

$n = 1$  кратность обработки автодороги.

Планом принята одна поливомоечная автомашина Камаз, с учетом использования на орошении горной массы на экскавации и полива горной массы, складываемой в бурты.

Суточный расход воды на орошение автодорог и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} * q * n * N_{см} = 37500 * 0,3 * 1 * 1 = 11250 \text{ л} = 11,25 \text{ м}^3$$

где:

$N_{см} = 1$  – количество смен поливки автодорог и забоев.

### 8.3.2 Санитарно-защитная зона

Вокруг производственных площадок объекта открытых горных работ устанавливается санитарно-защитная зона. Размер санитарно-защитной зоны согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» от 20 марта 2015 года № 237 составляет 100м. Размер расчетной санитарно-защитной зоны (СЗЗ) определен и приведен в составе раздела ОВОС к настоящему плану.

### 8.3.3 Борьба с шумом и вибрацией

Для исключения превышения предельно-допустимых уровней шума и вибрации необходимо поддерживать в рабочем состоянии шумогасящие и виброизолирующие устройства основного технологического оборудования. После капитального ремонта горные машины подлежат обязательному контролю на уровне шума и вибрации, согласно Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах».

В случае невозможности снизить уровни шума и вибрации с помощью технических средств, рекомендуются к использованию соответствующие средства индивидуальной защиты. Так, применение антифонов в виде наушников при уровне шума более 85 дБ, позволяет снизить ощущение громкости шума в различных частотах от 15 до 30 дБ.

Обслуживающий персонал должен иметь средства индивидуальной защиты от вредного воздействия пыли, шума и вибрации: комбинезоны из пыленепроницаемой ткани, респираторы, противозумовые наушники, антифоны, специальные кожаные ботинки с 4-х, 5-слойной резиновой подошвой.



В карьере должен быть разработан и утвержден порядок работы в шумных условиях. Обеспечен контроль уровней шума и вибрации на рабочих местах, а также при вводе объекта в эксплуатацию и при замене оборудования. Мероприятия по ограничению неблагоприятного влияния шума на работающих должны проводиться в соответствии с действующим стандартом «Шум. Общие требования безопасности». В связи с воздействием, на работающих шума и вибраций на территории промплощадки предусмотрено помещение – бытовой вагончик для периодического отдыха и проведения профилактических процедур. По возможности звуковые сигналы должны заменяться световыми.

### **8.3.4 Радиационная безопасность**

Максимальное значение удельной эффективной активности, определенной прямым гамма-спектральным методом намного ниже допустимых (для материалов I класса удельная эффективная активность  $A_{эфф.м}$  до 370 Бк/кг) и составляет по участку Сапакурылыс от  $-70 \pm 9$  -  $94 \pm 18$  Бк/кг, что позволяет отнести продуктивную толщу по радиационно-гигиенической безопасности к строительным материалам I класса и определяет возможность ее использования при любых видах гражданского и промышленного строительства.

### **8.3.5 Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности**

Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности должны соблюдаться в соответствии с санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности». Радиационная безопасность персонала, населения и окружающей природной среды обеспечивается при соблюдении основных принципов радиационной безопасности: обоснование, оптимизация, нормирование.

Принцип обоснования применяется на стадии принятия решения уполномоченными органами при проектировании новых источников излучения и радиационных объектов, выдаче лицензий, разработке и утверждении правил и гигиенических нормативов по радиационной безопасности, а также при изменении условий их эксплуатации.

Принцип нормирования обеспечивается всеми лицами, от которых зависит уровень облучения людей, который предусматривает не превышение установленных гигиеническими нормативами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».

Оценка радиационной безопасности на объекте осуществляется на основе:

- 1) характеристики радиоактивного загрязнения окружающей среды;

- 2) анализа обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и выполнения норм, правил и гигиенических нормативов в области радиационной безопасности;
- 3) вероятности радиационных аварий и их масштабе;
- 4) степени готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий;
- 5) анализа доз облучения, получаемых отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения;
- 6) числа лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз облучения;
- 7) эффективности обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и соблюдению санитарных правил, гигиенических нормативов по радиационной безопасности.

Общие требования к радиационной безопасности в организации должны включать:

- 1) соблюдение требований Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения», требований гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» и других нормативных правовых актов Республики Казахстан в области обеспечения радиационной безопасности;
- 2) разработку контрольных уровней радиационных факторов в организации и зоне наблюдения с целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности, а также инструкций по радиационной безопасности;
- 3) планирование и осуществление мероприятий по обеспечению и совершенствованию радиационной безопасности в организации;
- 4) систематический контроль радиационной обстановки на рабочих местах, в помещениях, на территории организации;
- 5) проведение регулярного контроля и учета индивидуальных доз облучения персонала;
- 6) регулярное информирование персонала об уровнях ионизирующего излучения на их рабочих местах и о величине полученных ими индивидуальных доз облучения;
- 7) подготовку и аттестацию по вопросам обеспечения радиационной безопасности руководителей и исполнителей работ, специалистов служб радиационной безопасности, других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с источниками излучения;
- 8) проведение инструктажа и проверку знаний персонала в области радиационной безопасности;
- 9) проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров персонала;
- 10) своевременное информирование государственных органов, уполномоченных осуществлять государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности, о возникновении аварийной ситуации, о нарушениях технологического регламента, создающих угрозу радиационной безопасности;

11) выполнение заключений, постановлений и предписаний должностных лиц государственных органов, осуществляющих государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности.

Радиационная безопасность населения должна обеспечиваться следующими требованиями:

- 1) созданием условий жизнедеятельности людей, отвечающих требованиям Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения», гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»;
- 2) организацией радиационного контроля;
- 3) эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите в нормальных условиях и в случае радиационной аварии;
- 4) организацией системы информации о радиационной обстановке.

Требования по обеспечению радиационной безопасности населения распространяются на регулируемые природные источники излучения: изотопы радона и продукты их распада в воздухе помещений, гамма-излучение природных радионуклидов, содержащихся в строительных изделиях, природные радионуклиды в питьевой воде, удобрениях и полезных ископаемых.

Контроль за содержанием природных радионуклидов в строительных материалах и изделиях осуществляет организация-производитель. Значения удельной активности природных радионуклидов и класс опасности должны указываться в сопроводительной документации (паспорте) на каждую партию материалов и изделий.

Производственный объект – не является объектом с повышенным радиационным фоном, на объекте не используются источники радиационного излучения. Значение максимальной эффективной удельной активности естественных радионуклидов данного месторождения не превышает 370 Бк/кг.

По данным показателям полезная толща данного месторождения соответствуют первому классу радиационной безопасности, отвечают требованиям гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденные Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27.02.2015 года №155 и может использоваться во всех видах строительства без ограничений.

В связи с вышеизложенным, специальных мероприятий по радиационной безопасности населения и работающего персонала при эксплуатации месторождения не требуется.

### **8.3.6 Санитарно-бытовое обслуживание**

Питание обслуживающего персонала будет осуществляться в полевой столовой, расположенной на территории промплощадки карьера.

Питьевая вода на рабочие места будет доставляться в специальных 5-литровых емкостях в бутилированном виде. Емкости для воды в летний (теплый) период должны через 48 часов мыться, с применением моющих средств в горячей воде, дезинфицироваться и промываются водой гарантированного качества. Вода будет доставляться из ближайших поселков. Вода должна соответствовать Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким сооружениям, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года №209.

Для сбора сточно-бытовых вод от мытья рук работников карьера и мытья полов на промплощадке предусмотрено устройство туалета с выгребной ямой (септиком) обсаженными железобетонными плитами, с водонепроницаемым выгребом объемом 4,5 м<sup>3</sup> и наземной частью с крышкой и решеткой для отделения твердых фракций, на расстоянии 25 метров от бытового вагончика (нарядной).

Стоки из емкости будут откачиваться ассенизационной машиной, заказываемой по договору с коммунальным предприятием района на основе договора по факту выполнения услуг. Периодически будет производиться дезинфекция емкости хлорной известью. Для уборки помещений, туалетов (очистка, хлорирование) предусмотрена уборщица.

После получения согласований в уполномоченных органах проектной документации по разработке месторождений, получения лицензии на добычу и разрешения на эмиссии в окружающую среду будет заключен договор со специализированной организацией занимающейся вывозом и утилизацией жидких бытовых отходов.

На карьере предусмотрено обязательное ежедневное медицинское освидетельствование. Целью обязательного предсменного медицинского освидетельствования является комплексная оценка физического, психоэмоционального и психологического состояния работников, их трудоспособности на момент поступления на работу. Наблюдение за состоянием здоровья работников производится путем измерения артериального давления и температуры, определения наличия признаков алкогольного либо наркотического опьянения. В случае определения опьянения составляется акт и отстранение работника от работы производится приказом директора на основании заключения медицинского работника.

Медицинское обслуживание предусмотрено осуществлять в медпункте ближайшего населенного пункта.

На участке и на основных горных и транспортных агрегатах должны быть аптечки первой медицинской помощи.

## 9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

### 9.1 Горнотехническая часть

#### 9.1.1 Границы карьера и основные показатели горных работ

##### *Границы карьера и основные показатели горных работ*

Исходя из горно-геологических условий, отработка месторождения Сапакурылыс планируется открытым способом, как наиболее дешевым и экономически приемлемым. Годовой объем добычи песчано-гравийной смеси месторождения принимается следующий:

- 2026 г. – 300,0 тыс.м<sup>3</sup>;
- 2027-2032г – 400,0 тыс.м<sup>3</sup>;
- 2033 г. – 500,0 тыс.м<sup>3</sup>;
- 2034 г. – 660,8 тыс.м<sup>3</sup>;

Максимальная глубина отработки карьера на месторождении Сапакурылыс – 11,6 м, генеральный угол погашения бортов принимается равным 35°.

Объемы ПРС и запасы полезного ископаемого подсчитаны методом геологических блоков. Коэффициент вскрыши по месторождению Сапакурылыс – 0,41 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

Режим работы карьера принимается круглогодичным, с 5-дневной рабочей неделей, 1 смена в сутки продолжительностью 8 часов в день. Число рабочих дней в году - 360.

##### *Технология горных работ.*

На добычных работах используется экскаватор Hyundai R300LC-9S LR, с вместимостью ковша 1,5 м<sup>3</sup>, с погрузкой массы в автосамосвалы Shacman грузоподъемность 30 тонн. Для снятия ПРС используются бульдозер Shantui SD16.

### 9.2 Экономическая часть

Исходя из горно-геологических условий, отработка полезной толщи планируется открытым способом, как наиболее дешевым и экономически приемлемым. Геологические запасы месторождения обеспечат производство готовой продукции с годовым объемом 426,08тыс.м<sup>3</sup>, сроком на 10 лет, максимальная глубина отработки карьера – 11,6м, генеральный угол погашения бортов принимается равным 30°. Средний коэффициент вскрыши составляет 0,41м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

Расчет эксплуатационных запасов и параметры карьера приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

## Запасы и параметры карьера

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	Всего
1	Измеренные ресурсы	тыс. м <sup>3</sup>	4625,5
2	Потери: - в бортах карьера - при зачистке - в подошве карьера - при погрузке, транспортировке и в местах разгрузки	тыс. м <sup>3</sup> тыс. м <sup>3</sup> тыс. м <sup>3</sup> тыс. м <sup>3</sup>	220,2 63,8 59,3 21,4
3	Доказанные запасы полезного ископаемого	тыс. м <sup>3</sup>	4260,8
4	Максимальная глубина карьера	м	11,6
5	Угол откосов борта карьера	градус	35
6	Площадь карьера	га	65,7
7	Горная масса в карьере в т.ч.: – полезное ископаемое – вскрыша - ПРС	тыс. м <sup>3</sup> тыс. м <sup>3</sup> тыс. м <sup>3</sup> тыс. м <sup>3</sup>	6153,0 4260,8 1721,4 170,8
8	Средний объемный коэффициент вскрыши	$\frac{м^3}{м^3}$	0,41
9	Годовая производительность карьера	тыс. м <sup>3</sup>	426,08
10	Срок обеспечения запасами	лет	10

Исходя из объемов и технологии горных работ, для освоения участка потребуется следующее основное оборудование и машины.

Таблица 9.2

## Перечень карьерного оборудования

№ п/п	Наименование	Количество
1	Экскаватор Hyundai R300LC-9S LR	1
2	Автосамосвал Shacman	2
3	Бульдозер Shantui SD16	1
4	Погрузчик ZL50G	1
5	Вагон-дом	1
6	Автомобиль УАЗ	1
<b>Итого стоимость, тыс. тенге</b>		<b>80000,0</b>

Необходимая численность трудящихся приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3

## Численность трудящихся

№ п/п	Категория трудящихся	Численность
1	Машинист экскаватора	1
2	Машинист бульдозера	1
3	Машинист погрузчика	1
4	Водители	2
5	Вспомогательные рабочие	2
	Итого рабочих	7
6	ИТР	1
<b>Всего трудящихся</b>		<b>8</b>

*Экономическая часть*

Таблица 9.4

## Расчет стоимости товарной продукции

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм	Количество
1	Объем добычи в год	тыс.м <sup>3</sup>	426,08
2	Стоимость 1м <sup>3</sup> (без НДС)	тенге	1000,0
3	Стоимость годовой продукции (без НДС)	тыс.тг	426080,0

*Капитальные вложения*

Капитальные вложения предусматриваются на приобретение карьерного оборудования в сумме 80000,0 тыс. тенге.

*Эксплуатационные расходы*

Таблица 9.5

## Расчет эксплуатационных затрат

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм	Всего
1	Зарплата (350000×8 человек×12 месяцев)	тыс. тг	33600,0
2	Отчисления с заработной платы: 21% от ФОТ	тыс. тг	7056,0
3	Приобретение ГСМ	тыс. тг	15000,0
4	Амортизация, 10%	тыс. тг	10000,0
5	Электроэнергия	тыс. тг	20000,0
6	Водоснабжение	тыс. тг	10000,0
7	Налог на добычу ПИ 0,015 МРП (55,38тг)	тыс. тг	23596,3
8	<b>Итого годовые эксплуатационные расходы</b>	<b>тыс. тг</b>	<b>119252,3</b>
9	Прочие не учтенные затраты 10%	тыс. тг	11925,2
10	<b>Всего эксплуатационных затрат</b>	<b>тыс. тг</b>	<b>131177,5</b>
11	Оборотный капитал, 2 месячных эксплуатационных показателей	тыс. тг	21862,9
12	Капитальные затраты	тыс. тг	80000,0
13	<b>Необходимые инвестиции</b>	<b>тыс. тг</b>	<b>101862,9</b>

Основные технико-экономические показатели отработки запасов участка приведены в таблице 9.6.

Расчет нормы прибыли и денежного потока приведены в таблице 9.7.

Таблица 9.6

### Основные технико-экономические показатели запасов месторождения

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Измеренные ресурсы	тыс. м <sup>3</sup>	4625,5
2	Доказанные запасы	тыс. м <sup>3</sup>	4260,8
3	Объем вскрыши	тыс. м <sup>3</sup>	1721,4
4	Объем ПРС	тыс. м <sup>3</sup>	170,8
5	Коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	0,41
6	Срок обеспеченности запасами	лет	10
7	Цена 1куб. м товарной продукции (с НДС)	тенге	1000,0
8	Годовая добыча в плотном теле	тыс. м <sup>3</sup>	426,08
9	Капитальные затраты	тыс. тг	80000,0
10	Оборотные средства	тыс. тг	21862,9
11	Инвестиции	тыс. тг	101862,9
12	Производственная прибыль годовая без НДС	тыс. тг	294902,5
13	Годовые производственные расходы	тыс. тг	131177,5
14	Чистая прибыль	тыс. тг	2359220,0
15	Суммарный денежный поток	тыс. тг	2257357,1
16	Срок окупаемости инвестиций	лет	0,5
17	Чистая современная стоимость: - при коэффициенте дисконтирования 20% - при коэффициенте дисконтирования 25%		904220,6 760869,2
18	Внутренняя норма прибыли	%	22,7



## Расчет внутренней нормы прибыли и денежного потока отработки запасов месторождения

№ п/п	Наименование показателей	Всего	Годы отработки				
			1	2	3	4	5
1	Измеренные ресурсы, тыс.м <sup>3</sup>	4625,5					
2	Доказанные запасы, тыс.м <sup>3</sup>	4260,8					
3	Годовая производительность по добыче песчано-гравийной смеси, тыс.м <sup>3</sup>	4260,8	426,08	426,08	426,08	426,08	426,08
4	Цена реализации за 1м <sup>3</sup> , тенге		1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
5	Производственные расходы, тыс. тенге	1311775,0	131177,5	131177,5	131177,5	131177,5	131177,5
6	Производственная прибыль, тыс. тенге	2949025,0	294902,5	294902,5	294902,5	294902,5	294902,5
7	Налоги и платежи, тыс. тенге	589805,0	58980,5	58980,5	58980,5	58980,5	58980,5
8	Чистая прибыль после уплаты налога, тыс. тенге	2359220,0	235922,0	235922,0	235922,0	235922,0	235922,0
9	Инвестиции - капитальные вложения, тыс. тенге	101862,9					
10	Погашение инвестиций, тыс. тенге	101862,9	101862,9				
11	Остаток задолженности по инвестициям на начало года, тыс. тенге		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Денежный поток (чистая прибыль-погашение инвестиций), тыс. тенге	2257357,1	134059,1	235922,0	235922,0	235922,0	235922,0
13	Кумулятивный денежный поток, тыс. тенге	11957081,0	134059,1	369981,1	605903,1	841825,1	1077747,1
14	Коэффициент дисконтирования, 20%		0,8333	0,6944	0,5787	0,4823	0,4019
15	Дисконтированный денежный поток, уч. ставка 20%	904220,6	111711,4	163824,2	136528,1	113785,2	94817,1
16	Коэффициент дисконтирования, 25%		0,8	0,64	0,512	0,4096	0,3277
17	Дисконтированный денежный поток, уч. ставка 25%	760869,2	107247,3	150990,1	120792,1	96633,7	77311,6
18	Срок окупаемости лет	0,5					

Продолжение

№ п/п	Годы отработки				
	6	7	8	9	10
1					
2					
3	426,08	426,08	426,08	426,08	426,08
4	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
5	131177,5	131177,5	131177,5	131177,5	131177,5
6	294902,5	294902,5	294902,5	294902,5	294902,5
7	58980,5	58980,5	58980,5	58980,5	58980,5
8	235922,0	235922,0	235922,0	235922,0	235922,0
9					
10					
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	235922,0	235922,0	235922,0	235922,0	235922,0
13	1313669,1	1549591,1	1785513,1	2021435,1	2257357,1
14	0,3349	0,2791	0,2326	0,1938	0,1615
15	79010,3	65845,8	54875,5	45721,7	38101,4
16	0,2621	0,2097	0,1678	0,1342	0,1074
17	61835,2	49472,8	39587,7	31660,7	25338,0
18					

$$NPV1 = 904220,6 - 101862,9 = 802357,7$$

$$NPV2 = 760869,2 - 101862,9 = 659006,3$$

$$IRR = i1 + (i2 - i1) \times \frac{NPV1}{NPV1 + NPV2} = 20 + (25 - 20) \times \frac{802357,7}{802357,7 + 659006,3} = 22,7\%$$

### **Экономический анализ**

Добытые песчано-гравийные смеси в дальнейшем планируется использовать в коммерческих целях. Основными потребителя являются строительные компании и дорожные организации.

Расходы при добыче полезного ископаемого в основном будут состоять из капитальных затрат, трат на горюче-смазочные материалы, электроэнергию, водоснабжение, заработные платы и налоги.

Следовательно, добыча и последующая рекультивация карьера значительно выгоднее и экономически эффективнее, чем приобретать песчано-гравийные смеси с близлежащих карьеров.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Общесоюзные Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград, 1988 г.
2. Отчет о результатах оценки минеральных ресурсов и минеральных запасов песчано-гравийной смеси на участке Сапакұрылыс, расположенного в Целиноградском районе Акмолинской области, с подсчетом запасов по состоянию на 28.10.2024г в соответствии с Кодексом KAZRC
3. «Инструкция по составлению плана горных работ», утвержденная Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 18.05.2018 г. № 351.
4. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Эскавация и транспортирование. 1976г.
5. Фиделев А.С. Основные расчеты при открытой разработке нерудных строительных материалов.
6. Каталог оборудования для открытых горных работ. «Гипронеруд», 1972г.
7. Полищук А.К. Техника и технология рекультивация на открытых разработках. М., «Недра». 1977г.
8. Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Стройиздат., 1975г.
9. Малышева Н.А., Спренко В.Н. Технология разработки месторождений нерудных строительных материалов. М. «Недра». 1977г.
10. Горкунов В.Н. Открытая разработка месторождений нерудных строительных материалов Казахстана. Алма-Ата, 1982г.
11. Справочник горного мастера нерудных карьеров. М., «Недра». 1977г.
12. Чирков А.С. Добыча и переработка строительных горных пород. М., 2001г.
13. Ильницкая Е.Н., Тедер Р.Н. и др. свойства горных пород и методы их определения. Москва, Недра, 1969г.
14. Единые нормы выработки и времени эскавации и транспортирование горной массы автосамосвалами. Москва, 1986г.
15. Единые нормы выработки (времени) на открытые горные работы. Бурение. Москва, 1984г.
16. Ржевский В.В. Открытые горные работы.
17. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», Астана, 27 декабря 2017 года, № 125-VI ЗРК.
18. ГОСТ 17.5.1.02-85 «Временными рекомендациями по проектированию горнотехнического восстановления земель, нарушенных открытыми горными разработками предприятий промышленности строительных материалов».
19. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352;

20. «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан № 209 от 16 марта 2015 года;
21. СП РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»;
22. «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденные Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27.02.2015 года №155;
23. Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года №188-V «О гражданской защите»;
24. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. Ленинград. 1977 г.