

**Министерство индустрии и инфраструктурного развития
Республики Казахстан Комитет геологии и недропользования
Северно-Казахстанский Межрегиональный департамент геологии и
недропользования «Севказнедра» в г. Нур-Султан
Товарищество с ограниченной ответственностью «СК – Техноиндустрия»**



Утверждаю

Директор

ТОО «СК – Техноиндустрия»

Ниязбеков М.Н.

«*МН*» _____ 2021 г.

ПЛАН
горных работ месторождения изверженных пород
Каратас, расположенного в Аршалынском
районе Акмолинской области.

Разработчик: ТОО «СК – Техноиндустрия»

г.Нур-Султан, 2021 г.

Проект промышленной разработки месторождения изверженных пород Каратас, расположенного в Аршалыинском районе Акмолинской области, разработан ТОО «**СК – Техноиндустрия**» в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан, и заданием на проектирование.

Директор

Ниязбеков М.Н.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Директор

Ниязбеков М.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование	Стр.
1	2	3
	Ведомость чертежей	8
	ВВЕДЕНИЕ	9
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ	10
1.1	Административное положение	10
1.2	Сведения о рельефе, гидрографии и климате	10
1.3	Экономическая характеристика района	11
2	ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	13
2.1	Краткие сведения об изученности района	13
2.2	Геологическое строение района	14
2.3	Геологическое строение участка Каратас	17
2.4	Разведанность месторождения изверженных пород Каратас	19
2.5	Характеристика качества полезного ископаемого и рекомендации по его использованию	20
2.5.1	Качественная характеристика щебня участка Каратас	20
2.5.2	Качество песков из отсевов дробления	32
2.5.3	Определение выхода деловых фракций щебня	32
2.5.4	Радиационно-гигиеническая оценка	33
2.6	Гидрогеологические условия разработки месторождения	33
2.6.1	Расчет водопритока в карьер в паводковый период за счет снеготалых вод	35
2.6.2	Расчет водопритока в карьер за счет ливневых дождей	35
2.7	Горнотехнические условия эксплуатации	36
2.8	Оценка воздействия разработки месторождения на окружающую среду	37
2.9	Подсчет запасов	39
3.	ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ	40
3.1	Способ разработки месторождения	40
3.2	Границы горного отвода	40
3.3	Границы отработки и параметры карьера	41
3.4	Режим работы карьера. Нормы рабочего времени.	42
3.5	Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ.	43
3.6	Вскрытие карьерного поля	43
3.7	Горно-капитальные работы	45
3.8	Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ	45
3.8.1	Основные элементы системы разработки	47
3.8.2	Технология вскрышных работ	48
3.8.3	Технология добычных работ	49
3.9	Потери и разубоживание при добыче	49

3.10	Подготовка горных пород к выемке	49
3.10.1	Сменная производительность бульдозера	49
3.11	Выемочно-погрузочные работы	51
3.11.1	Расчет эксплуатационной производительности экскаватора KOMATSU PC400-7	51
3.11.2	Расчет эксплуатационной производительности погрузчика DRESSTA-534C	52
3.12	Карьерный транспорт	53
3.12.1	Расчет необходимого количества автосамосвалов	54
3.13	Отвалообразование вскрышных пород	57
3.13.1	Выбор способа и технологии отвалообразования	57
3.13.2	Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании	58
3.14	Охрана недр	59
3.14.1	Мероприятия по рациональному использованию и охране недр	59
3.14.2	Маркшейдерская и геологическая служба	61
3.14.3	Рекультивация земель, нарушенных горными работами	61
4.	ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ	62
5.	ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	63
5.1	Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты.	63
5.2	Технические характеристики основного горно-транспортного и вспомогательного оборудования	64
6.	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ	69
6.1	Решения и показатели по генеральному плану	69
6.2	Переработка изверженных пород	72
6.3	Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования	72
6.4	Антикоррозионная защита	72
6.5	Горюче-смазочные материалы, запасные части	72
6.6	Доставка трудящихся на карьеры	72
6.7	Энергоснабжение карьеров	72
6.8	Теплоснабжение	73
6.9	Канализация	73
6.10	Автодороги	73
6.11	Водоснабжение	74
7.	ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	75
7.1	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	75
7.1.1	Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьера	75
7.1.2	Мероприятия по обеспечению электроэнергией, связью и сигнализацией	76
7.1.3	Противопожарные мероприятия	76
7.2	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	76

7.3	Связь и сигнализация	77
8.	ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ.	78
8.1	Обеспечение безопасных условий труда	78
8.1.1	Общие организационные требования правил техники безопасности	78
8.1.2	Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов	79
8.1.2.1	Техника безопасности при работе на бульдозере	79
8.1.2.2	Техника безопасности при работе экскаватора	79
8.1.2.3	Техника безопасности при работе автотранспорта	80
8.1.2.4	Техника безопасности при работе погрузчика	81
8.1.2.5	Техника безопасности при обслуживании электроустановок	81
8.1.2.6	Техника безопасности при ведении взрывных работ	82
8.1.3	Ремонтные работы	82
8.2	Производственная санитария	83
8.2.1	Борьба с пылью и вредными газами	83
8.2.2	Санитарно-защитная зона	84
8.2.3	Борьба с шумом и вибрацией	84
8.2.4	Радиационная безопасность	85
8.2.5	Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности	85
8.2.5	Санитарно-бытовое обслуживание	87
9	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	89
9.1	Горнотехническая часть	89
9.1.1	Границы карьера и основные показатели горных работ	89
9.1.2	Технология горных работ	90
9.2	Экономическая часть	91
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	93
	ПРИЛОЖЕНИЯ	94

ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Номер графического приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Геологическая карта с планом подсчета запасов изверженных пород на месторождении Каратас	1:2000	1
2	План карьера на начало отработки.	1:2000	1
3	План карьера на конец отработки всех запасов месторождения	1:2000	1
4	Разрезы по профилям I-I, II-II, III-III	1:500	1
5	Генеральный план	1:5000	1
Всего графических приложений 5, на 5 листах			

ВВЕДЕНИЕ

«Проект промышленной разработки месторождения изверженных пород Каратас, расположенного в Аршалынском районе Акмолинской области» выполнен по заданию на проектирование АО «НК «СПК «Есиль».

Горный отвод на проведение добычи месторождения изверженных пород Каратас, расположенного в Аршалынском районе Акмолинской области выдан МД «Центрказнедра» регистрационный № 1262.

На рассмотрение и утверждение в МД "Центрказнедра" представлен «Отчет по разведке строительного камня месторождения Каратас за 2009 год с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2010 года».

Согласно Протокола ЦКО ГКЗ МТД «Центрказнедра» №1218 от 8.09.2010 г., балансовые запасы по категориям В+С₁ в количестве 6877,9 тыс.м³.

По классификации профессора Е.Ф. Шешко проектом принята транспортная система разработки с перевозкой вскрыши во внешние отвалы. Основным технологическим принципом в организации производства является разработка предварительно разрыхленных буровзрывным способом изверженных пород экскаватором с погрузкой в автотранспорт.

Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем, рыхлыми современными делювиально-элювиальными образованиями суглинков, супесей, покрывающих граниты с поверхности, и гранитами, выветрелыми до дресвяно-щебнистого материала. Общая мощность вскрышных пород изменяется в контуре подсчета запасов от 0,1 до 9,0 м, составляя в среднем 1,7 м

Полезная толща месторождения в пределах контура подсчета запасов представлена гранитами порфировидной структуры с гипидиоморфиозернистой массой, массивной текстуры. Мощность продуктивной толщи в пределах участка до горизонта +460 м изменяется от 0,2 до 33,7 м, средняя 21,5 м.

Вскрытие ПРС будет производиться с применением циклично-транспортного технологического оборудования бульдозер-погрузчик-автосамосвал с вывозкой ПРС на внешний склад. Вскрышные работы будут производиться экскаватором KOMATSU PC400-7 с емкостью ковша 1,8 куб.м, с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой на внешний отвал.

Добыча строительного камня будет производиться экскаватором KOMATSU PC400-7 с емкостью ковша 1,8 куб.м, с предварительным рыхлением пород взрывом, с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой на ДСУ. Угол откоса бортов при добыче 75°.

Исходя из объемов и технологии горных работ, для освоения участков требуется следующее основное оборудование и машины.

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

- Экскаватор KOMATSU PC400-7 – 1 шт;
- Автосамосвал Камаз-6520 – 5 шт;
- Бульдозер SHANTUI SD-16 – 1 шт;
- Автопогрузчик DRESSTA-534С – 1 шт;
- ДСУ – 1 шт.

План производства добычных работ по годам согласно техническому заданию на проектирование составляет: 2021 г. – 50 тыс.м³, 2022-2045 г.г. – 200 тыс.м³

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

1.1 Административное положение

Месторождение изверженных пород Каратас расположено в Аршалынском районе Акмолинской области. Участок находится в 8 км на северо-восток от п. Аршалы (п. Вишневка), в 64 км на юго-восток от г. Астаны.

1.2 Сведения о рельефе, гидрографии и климате

Месторождение находится в переходной зоне от низкогорья Ерейментау, расположенного в 30-50 км северо-восточнее участка, к обширным равнинам левобережной части реки Ишим.

В восточной и центральной части района протягиваются разнонаправленные гряды низкогорья и островершинного мелкосопочника, характеризующегося абсолютными отметками 500-795 м и относительными превышениями 100-200 м. Минимальные отметки 400-420 м наблюдаются на равнине левобережья р. Ишим. Межгорные долины и равнинные пространства сложены рыхлыми отложениями кайнозоя, в значительной степени распаханными.

Гидрографическая сеть района представлена руслом реки Ишим, протекающей в 4 км юго-западнее участка Каратас, и ее многочисленными притоками. На реке Ишим, в западной части района, находится крупное водохранилище - Вячеславское. Притоки летом, как правило, пересыхают и сохраняют воду лишь в отдельных плесах или в мелких искусственных водохранилищах. На территории имеется большое количество озер, площадью от 0,5 до 4,5 км². Озера имеют низкие заболоченные или солончаковые берега, пресную или солоноватую воду, глубина их не превышает 1-2 м. Некоторые озера летом пересыхают, а дно зарастает травой или камышом.

Климат района резко континентальный, с малоснежными холодными зимами, жарким засушливым летом. Среднегодовая температура воздуха по данным наблюдений метеостанции г. Астана составляет +1,5 - +4,4° С. Среднемесячная температура самого холодного месяца января -18,2° С, самая низкая зарегистрированная температура -50° С, наиболее теплый месяц июль со среднемноголетней температурой +24,2° С, самая максимальная зарегистрированная температура +40° С.

Продолжительность теплого периода года со среднесуточной температурой воздуха выше 0° С составляет 190-200 дней. Среднегодовое количество осадков порядка 310 мм, в том числе в холодный период года - 88 мм, ливневых - 80 мм. Высота снежного покрова 39 см. Промерзание почвы достигает 2,0 м. Средняя продолжительность снеготаяния 15 суток.

Для района характерны ветры восточных и северо-восточных направлений, скорость их в большинстве случаев не превышает 3-5 м/сек.

Растительность в районе степная, значительная часть степей распахивается, главным образом, под зерновые культуры. Вдоль русел крупных рек имеются

заросли ивняка. Древесная растительность — березовые и осиновые рощи - отмечаются в Ерементавских горах и на Вишневоком гранитном массиве.

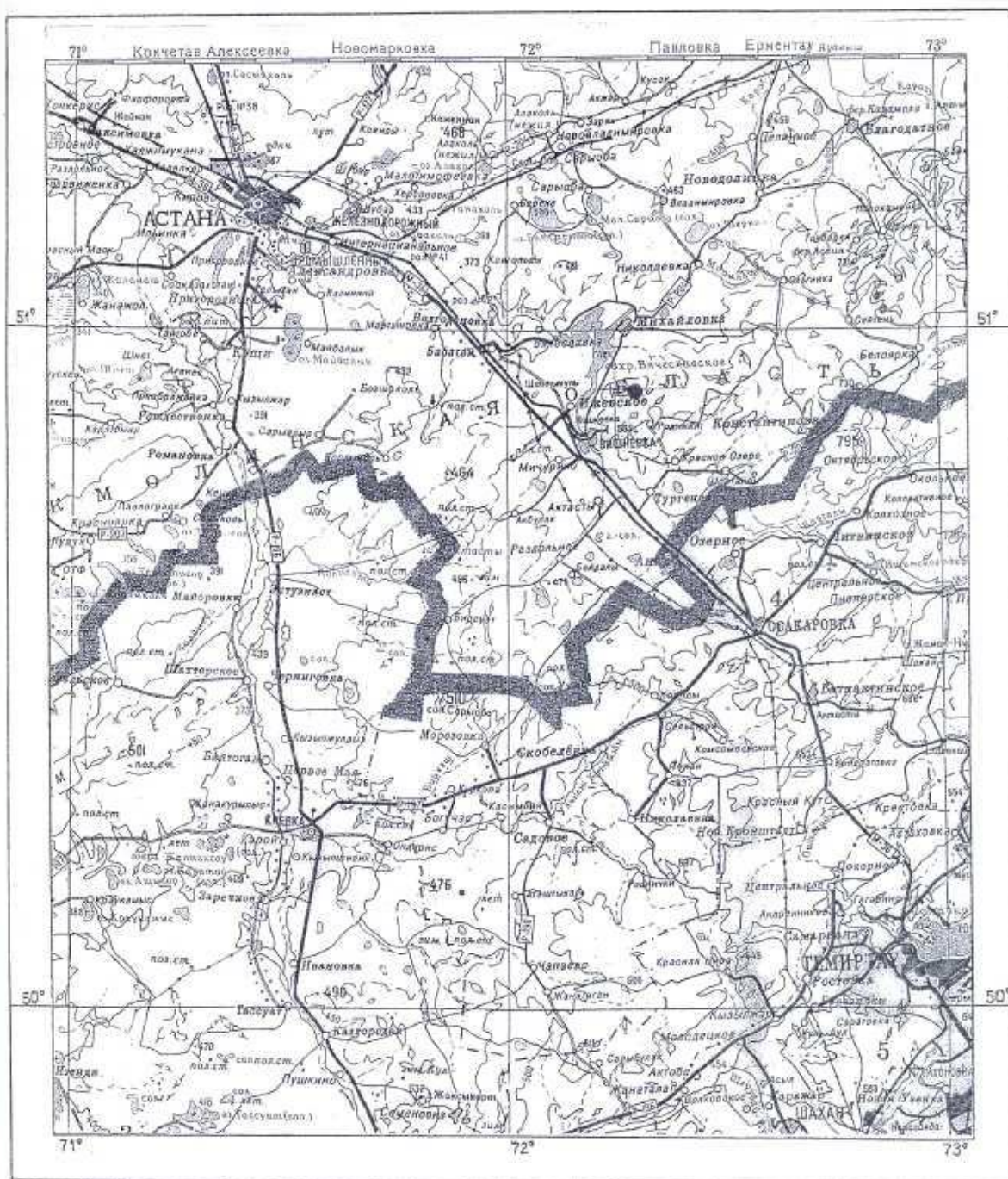
1.3 Экономическая характеристика района

Участок расположен в экономически развитом районе. Основу экономики составляет сельское хозяйство, в котором доминирует производство зерна. Значительное место занимают также овощеводство и мясомолочное животноводство. Промышленность г. Астаны представлена сельскохозяйственным машиностроением и производством строительных материалов и конструкций, а также предприятиями пищевой и легкой промышленности.

Горнорудная промышленность представлена мелкими карьерами по добыче строительных материалов.

ОБЗОРНАЯ КАРТА РАЙОНА РАБОТ

Масштаб 1:1 000 000



• Участок Каратас

Рис. 1.1

2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Краткие сведения об изученности района

В геологическом плане площадь района участка Каратас изучена при проведении геологической съемки масштаба 1:200 000 листа М-43-VII (Борукаев Р. А. и др. 1962 г). В структурном отношении район участка большей частью приурочен к северо-восточному крылу Осакаровского поднятия, являющегося составной частью Ерементау-Ниязского антиклинория.

Участок ранее не разведывался и запасы изверженных пород по нему не утверждались. Глубина разведки участка в соответствии с требованиями недропользователя установлена до горизонта + 460 м. Так как поверхность рельефа слабоволнистая, с абсолютными отметками от + 460 м до + 498 м, то глубины скважин составили от 5,0 до 40,0 м, среднее 24,1 м.

Геологоразведочные работы на месторождении Каратас выполнены ОАО «Центргеолсъемка» по заказу ТОО «SK-Техноиндустрия» на основании технического задания и Контракта на проведение работ по совмещенной разведке и добыче изверженных пород на участке Каратас между Государственным учреждением «Департамент предпринимательства и промышленности Акмолинской области» и ТОО «SK-Техноиндустрия» (регистрационный номер 522 от 12 февраля 2009 года).

В 2009-2010 годах на участке Каратас пробурено 35 скважин колонкового бурения, объемом 844,9 п. м. Отобрано 139 рядовых керновых проб (819,9 п. м. керна) для изучения физико-механических свойств камня.

Из материала проб, подлежащих исследованию по полной программе, отобраны навески для производства минералого-петрографического (8 проб) и радиологического анализов (4 пробы). Также для проведения спектрального анализа отобрано 16 точечных проб. Для петрографического описания продуктивной толщи отобрано 8 сколков для изготовления прозрачных шлифов.

Потребителями строительного камня будут строительные организации г. Астаны.

Строительный камень предполагается использовать в качестве щебня для строительных целей, крупных заполнителей для тяжелых бетонов, щебеночно-гравийно-песчаной и щебеночно-песчаной смеси для устройства покрытий оснований автомобильных дорог и аэродромов, а также для планировочных работ на участках строительства, щебня для приготовления асфальтобетонных смесей. Пески, получаемые из отсеков дробления при производстве щебня, найдут применение в строительных целях.

2.2 Геологическое строение района

В геологическом строении района работ принимают участие осадочные, вулканогенно-осадочные, вулканогенные породы палеозойского и кайнозойского возрастов, а также интрузивные образования пермского возраста (рис. 2).

Девонская система в районе участка представлена живетским и франским ярусами нерасчлененными ($D_2\text{gv} - D_3\text{fr}$).

Живетско-франские отложения широко развиты по правобережью р. Ишим и представлены континентальной красноцветной толщей, состоящей преимущественно из песчаников, алевропесчаников, алевролитов и аргиллитов с редкими прослоями конгломератов. Отложения, как правило, характеризуются тонкой горизонтальной или косой слоистостью, фациальными замещениями, как в горизонтальном, так и вертикальном направлении.

Каменноугольная система в районе участка представлена визейским (C_{1v1}) ярусом. Отложения визейского яруса отражены в северо-восточной части геологической карты масштаба 1:100 000 района работ (рис. 2). Представлены они аргиллитами, алевролитами с прослоями известняков и углей.

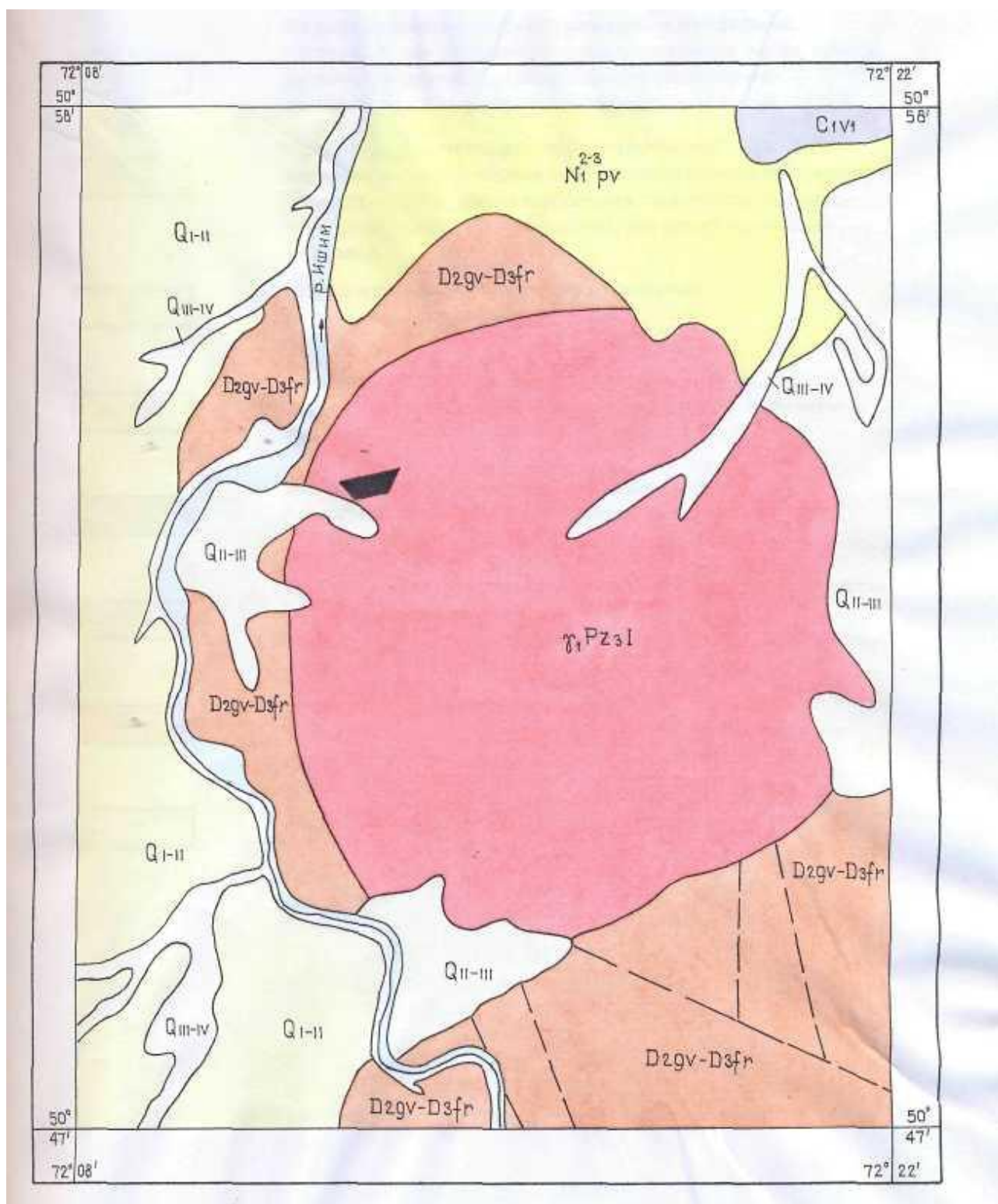
Кайнозойская группа отложений на территории района работ представлена осадками неогеновой и четвертичной систем.

Неогеновая система сложена осадками павлодарской ($N_1^{2-3}pv$) свиты. Отложения павлодарской свиты представлены красно-бурыми и коричневыми плотными, жирными глинами с карбонатными и гипсовыми стяжениями и конкрециями.

Отложения четвертичной системы в районе работ пользуются повсеместным развитием. Среди последних выделены образования нижне-среднечетвертичных, средне-верхнечетвертичных и верхнечетвертичных - современных отложений.

Нижне-среднечетвертичные (Q_{I-II}) отложения представлены покровными суглинками и супесями. Средне-верхнечетвертичные (Q_{II-III}) образования представлены преимущественно аллювиальными и делювиально-пролювиальными отложениями: глинистыми песками, грубозернистыми песками, песчано-глинистыми, щебнисто-глинистыми и дресвяно-глинистыми отложениями. Верхнечетвертичные - современные (Q_{III-IV}) образования - это аллювиально-делювиальные отложения: гравий, галечники, пески, супеси.

Геологическая карта района работ
Масштаб 1:100 000



контур Участка

рис.2

Условные обозначения

**Верхнечетвертичные - современные отложения.**

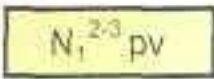
Аллювиальные отложения: гравий, галечники, пески, супеси, суглинки. Озерные и аллювиально-пролювиально-делювиальные отложения: глины, суглинки, пески

**Средне-верхнечетвертичные отложения.**

Аллювиальные и делювиально-пролювиальные отложения: глинистые пески, линзы грубозернистых песков, песчано-глинистый, щебенисто-глинистый, дресвяно-глинистый материал

**Нижне-среднечетвертичные отложения.**

Покровные суглинки и супеси

**Неогеновая система. Павлодарская свита.**

Глины кирпично-красные, с мергелистыми включениями и гипсом ..

**Визейский ярус. Нижневизейский подъярус.**

Аргиллиты, алевролиты, прослой известняков и углей

**Средний-верхний отделы. Живетский и франский ярусы нерасчлененные.**

Красноцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, прослой известняков и эффузивных образований

**Вишневский гранитный массив.**

Биотитовые, биотитороговообманковые порфировидные граниты, гранит-порфиры, аляскитовые мелкозернистые граниты



Разрывные нарушения

Интрузивные образования в районе работ представлены гранитами Вишневого массива, вмещенного в породы красноцветной толщи живет-франских отложений. В плане массив представляет собой изометричное тело площадью около 120 км², с заметным погружением его в южном и юго-западном направлении, в сторону долины р. Ишим и балки Родниковой. В гранитах массива, на различных его участках, выделяются следующие разновидности гранитов: биотитовые, биотит-роговообманковые, порфиroidные граниты; плагиограниты, гранодиориты и мелкозернистые аляскитовые граниты. В целом они представлены однообразными массивными породами от серого до серовато-розового цвета с мелкозернистой и среднезернистой основной массой и четкими различной крупности (0,5-2,0 мм) порфиroidными выделениями полевых шпатов. Количество отдельных минералов в породе колеблется в следующих пределах: полевые шпаты - 45-55 %, кварц - 20-35 %, темноцветных - 10-15 %, акцессорных минералов до 1 %.

2.3 Геологическое строение участка Каратас

Участок Каратас приурочен к краевой северо-западной части Вишневого гранитного массива. Выбранная площадь в геоморфологическом отношении характеризуется наличием возвышенностей и понижений, осложненных в свою очередь микрорельефом - ложками, гривками. В пределы контура подсчета запасов вошли склоны и вершины возвышенностей. Поднятия имеют вытянутую форму. В геологическом строении участка принимают участие пермские интрузивные образования, кора выветривания интрузивных пород и четвертичные образования.

Пермские интрузивные образования образуют продуктивную толщу участка Каратас и характеризуются довольно однообразным составом слагающих пород.

По химическому составу (таблица 2.1) продуктивная толща представлена гранитами и гранодиоритами с варьирующим количеством калиевого полевого шпата и плагиоклаза. Пересчет химических анализов с получением средних содержаний по каждому компоненту показал, что средний химический состав пород отвечает нормальным гранитам, и, поэтому, далее по тексту продуктивные породы участка Каратас будут именоваться гранитами.

Граниты участка сложены (согласно результатам рентгеноструктурного и термического анализов, а также петрографическому описанию шлифов) плагиоклазом (39-48 %), калиевым полевым шпатом (12-24 %), кварцем (22-35 %), биотитом (0,4-5,0). Акцессорная примесь (сфен, апатит, рудная вкрапленность) составляет в гранитах менее 1 %.

Плагиоклаз присутствует в виде призматических кристаллов размером 1,0-4,0 мм с тонкими полисинтетическими двойниками, иногда с включением мелких чешуек серицита.

Таблица 2.1

Химический состав гранитов месторождения Карагас

№ проб	Глубина отбора, м	SiO ₂ , %	Al ₂ O ₃ , %	Fe ₂ O ₃ , %	CaO, %	MgO, %	Na ₂ O, %	K ₂ O, %	П.П.П.	SO ₃ , %	Сумма
13/1	0,2-7,0	67,56	14,46	4,78	2,70	1,29	3,80	3,40	1,28	0,12	99,39
13/2	7,0-14,0	67,56	14,63	4,89	2,55	1,45	4,00	3,90	0,52	1,41	100,91
13/4	21,0-28,0	67,27	14,71	4,84	2,70	1,29	4,00	3,44	0,96	0,22	99,43
13/6	35,0-40,0	73,65	13,00	2,10	0,98	0,38	4,00	4,30	0,74	1,32	100,47
3/2	1,3-5,7	75,31	13,08	1,45	0,68	0,19	3,80	4,50	0,52	<0,1	99,63
3/5	21,3-28,0	69,25	14,38	3,82	1,95	1,02	4,00	4,00	0,92	0,86	100,20
4/3	3,0-10,6	67,25	14,95	4,35	2,40	1,35	4,20	3,80	0,91	1,32	100,53
27/4	15,0-22,0	67,84	14,56	4,32	2,65	1,28	3,96	4,12	0,83	0,18	99,74
Вишневский массив гранитоидов (Борисенок, 1979-1981 гг)											
2585/2	гранит	76,32	13,77	0,48	0,71	0,06	3,83	4,06	0,44	-	99,67
2590/a	Грано-сиенит	68,76	15,47	2,41	2,65	1,07	4,14	3,61	0,54	-	98,65

Калиевый полевой шпат образует таблитчатые или неправильные зерна, размером 0,2-0,4 мм, с микропертитовым строением или микроклиновой решеткой. Иногда он довольно интенсивно пелитизирован.

Кварц в виде ксеноморфных зерен заполняет инстерстиции между другими минералами.

Биотит представлен бурыми пластинками размером 0,3-0,5 мм или скоплениями вместе с рудным минералом, сфеном и апатитом.

Роговая обманка образует немногочисленные кристаллы призматической и ромбовидной формы размером 0,5-1,0 мм.

Порода имеет массивную текстуру, мелко, среднезернистую, порфирированную структуру с гипидиоморфнозернистой массой, участками микропегматитовой.

Разрывных тектонических нарушений и зон повышенной трещиноватости, которые могли бы обусловить наличие участков глубокого выветривания гранитов, на площади не встречено.

Продуктивная толща участка представляет собой вытянутую в юго-восточном направлении грядовую сопку протяженностью 1061,0 м и шириной 339,0 м.

Мощность продуктивной толщи в пределах участка до горизонта +460 м изменяется от 0,2 до 33,7 м, средняя 21,5 м.

С поверхности граниты участка перекрыты небольшим чехлом рыхлых отложений мезозойской коры выветривания и четвертичных отложений, которые образуют вскрышу месторождения. Развитие их показано на геологической карте месторождения и наиболее значительное распространение они имеют на участках приуроченных к понижениям поверхности фундамента и склонам мелкосопочника.

Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем, рыхлыми современными делювиально-элювиальными образованиями суглинков, супесей, покрывающих граниты с поверхности, и гранитами, выветрелыми до дресвяно-щебнистого материала. Общая мощность вскрышных пород изменяется в контуре подсчета запасов от 0,1 до 9,0 м, составляя в среднем 1,7 м, что удовлетворяет требованиям Заказчика.

2.4 Разведанность месторождения изверженных пород Каратас

Геологоразведочные работы выполнены на согласованной с недропользователем площади. Площадь геологического отвода для разведки месторождения Каратас составляет 36 га.

Методика их проведения и объемы работ определялись:

- группой сложности геологического строения месторождения;
- требованиями стандартов к качеству сырья;
- горнотехническими условиями Заказчика.

Непосредственно на площади участка Каратас геологоразведочные работы ранее не проводились, но выбранный участок работ расположен на одном массиве с разведанным Вишневым месторождением строительного камня, имеющего положительные результаты лабораторных испытаний.

Месторождение по сложности геологического строения отнесено ко 2-ой группе по «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых». Исходя из этого, при разведке была принята плотность разведочной сети для изучения запасов по категории В 80x80 м, по категории С₁ - 150x180-140x170 метров. Дефектных выработок не было. Все пробуренные разведочные скважины использованы при оценке геологического строения месторождения и оконтуривания его продуктивной толщи.

2.5 Характеристика качества полезного ископаемого и рекомендации по его использованию

Качественная оценка продуктивной толщи участка Каратас проводилась в соответствии с ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ», получаемого из пород продуктивной толщи щебня по ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из горных пород для строительных работ».

При этом дополнительно были проведены испытания для определения соответствия щебня требованиям ГОСТ 7392-85 «Щебень из природного камня для балластного слоя железнодорожного пути», ГОСТ 9128-87 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон», ГОСТ 25607-94 «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов», ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые», СНИП РК 3.03-09-2006 «Автомобильные дороги».

Полезная толща месторождения в пределах контура подсчета запасов представлена гранитами порфировидной структуры с гипидиоморфиозернистой массой, массивной текстуры.

Распространение этих пород, текстурно-структурные особенности, данные по их минералогическому, химическому составу изложены в разделе «Геологическое строение участка Каратас».

Содержание элементов-примесей по данным спектрального полуколичественного анализа присутствует в околосларковых количествах. Содержание пород и минералов, относимых к вредным примесям, в гранитах изученного участка укладывается в требования ГОСТов 8267-93 (п. 4.8.2) и 26633-91 (п. 1.6.13). По данным гамма-каротажа скважин, радиоактивность гранитов составляет 18-24 мкР/час.

2.5.1 Качественная характеристика щебня участка Каратас

Физико-механические свойства пород изучены по 23 пробам полной и 103 пробам по сокращенной программе испытаний, из которых пробы 11/1, 11/2 и 12/1 для контроля проанализированы дважды, по сокращенной и полной программам.

Объемная насыпная масса зерен щебня фракции 10-20 мм варьирует от 1,20 до 1,30 г/см³ (среднее 1,25 г/см³), по фракциям: 5-10 мм от 1,17 г/см³ до 1,23 г/см³, среднее 1,20 г/см³; 20-40 мм от 1,22 до 1,30 г/см³, среднее 1,25 г/см³.

Таблица 2.2

Оценка результатов исследования качества продуктивной толщи месторождения Каратае, соответствие их гос. Стандартам

№ п/п	Пункт ГОСТ	Наименование качественных показателей	Требования по ГОСТ				Результаты исследований	Выводы
			4	5	6	7		
ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ»								
1	4.3.2	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	Группа щебня	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	Содержание составило: фр. 10-20 мм от 4,5 до 15,1%, ср. 11,57%; фр. 5-10 мм от 8,8 до 19,6%, ср. 12,9%; фр. 20-40 мм от 5,8 до 13,1%, ср. 9,7%	Соответствует 1 и 2 группе		
				до 15 включительно				
				свыше 15 до 25				
				свыше 25 до 35				
				свыше 35 до 50				
2	4.4.2	Марка по дробимости	Марка по дробимости щебня из изверженных пород	Потеря массы при испытании щебня, %	Потеря массы при испытании щебня составила в %: фр. 10-20 мм от 16,0 до 20, ср. 17,7; фр. 5-10 мм от 17,0 до 20,0, ср. 18,9; фр. 20-40 мм от 16,1 до 19,2, ср. 17,6	Соответствует вует марке по дробимости 1000		
				до 12 включительно				
				свыше 12 до 16				
				свыше 16 до 20				
				свыше 20 до 25				
3	4.4.3	Марка по истираемости	Марка по истираемости щебня и гравия	Потеря массы при испытании щебня, %	Потеря массы при испытании щебня по фр. 10-20 мм-ср. 29,2 %, по фр. 5-10мм – ср. 29,2 %, по фр. 20-40 мм – 27,3 %	Соответствует вует марке И 2 в 2-х случаях марке И 3		
				до 25 включительно				
				свыше 25 до 35				
				свыше 35 до 45				
				свыше 45 до 60				

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5		6	7
4	4.6	Морозостойкость	Вид испытания Насыщение в растворе сернокислого натрия-высушивание - число циклов - потеря массы после испытания, %, не более	Марка по морозостойкости F 50 10 10	F 100 10 5	Потря массы после испытания составила фр. 10-20 мм – 8,1-10,0 %, ср. 8,9% фр. 5-10 мм – 8,1-10,0%, ср. 9,4 % фр. 20-40 мм-8,0-9,1%, ср. 8,2 %	Соответствует вует марке F 50
5	4.7.1	Содержание пылевидных и глинистых частиц	Вид породы и марка по дробимости щебня и гравия Щебень из изверженных и метаморфических пород марок: свыше 800 от 600 до 800 включительно	Содержание пылевидных и глинистых частиц, % 1 1		Содержание пылевидных и глинистых частиц составило 0,2-1,0%, ср. 0,6% фр. 10-20 мм-0,3-1,0%, ср.0,6% фр. 5-10 мм-0,2-1,0%, ср. 0,7% фр. 20-40 мм-0,2-0,9, ср. 0,5	Соответствует вует требованиям ГОСТ
6	4.7.2	Содержание глины в комках	Марка по дробимости щебня и гравия Щебень из изверженных, осадочных и метаморфических пород марок: 400 и выше	Содержание, % 0,25		Глина не обнаружена	Соответствует вует требованиям ГОСТ
7	4.8	Наличие вредных компонентов и примесей	Наименование пород и минералов Аморфные разновидности диоксида кремния	Содержание, % Не более 50 ммоль/л		Содержание аморфных разновидностей диоксида кремния составило 13,1 ммоль/дм ³ , содержание сульфатов, сульфидов, в пересчете на SO ₃ менее 0,1%	Соответствует вует требованиям ГОСТ

1	2	3	4	5	6	7
8	4.9	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов	<p>Сульфаты (гипс, ангидрит) и сульфиды, кроме пирита (марказита, пирропина, гипса, ангидрита и др.) в пересчете на SO₃</p> <p>Значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов</p> <p>до 370 Бк/кг</p> <p>свыше 370 до 740 Бк/кг</p>	<p>Не более 1,5 %</p> <p>Область применения</p> <p>Во вновь строящихся жилых и общественных зданиях</p> <p>Для дорожного строительства в пределах территории населенных пунктов и зон перспективной застройки, а также при возведении производственных зданий и сооружений</p> <p>В дорожном строительстве вне населенных пунктов</p>	<p>Удельная эффективная активность естественных радионуклидов составила 138-182 Бк/кг</p>	Соответствует требованиям ГОСТ
ГОСТ 9128-97 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон»						
9	5.15.1	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	<p>Содержание зерен пластинчатой (лещадной) формы в щебне не должна превышать для смесей типа А – 15 % по массе, Б, Бх – 25 %, В, Вх – 35 %</p>	<p>Среднее содержание составило 9,7-12,9 %, ср. 11,3%</p>	Щебень пригоден для приготовления смесей типа А	

1	2	3	4	5		6	7
10			Наименование показателей Марка не ниже:	Нормы для смесей марок I типа		Марка щебня по прочности не ниже 1000, марка щебня по истираемости не ниже И3, марка щебня по морозостойкости F50	Щебень приготовлен для смесей марки I, типа Бх
		Марка щебня из изверженных горных пород по прочности	Б	Бх	1000		
		Марка по износу щебня из изверженных горных пород	И 1	И 2			
			Марка по морозостойкости для всех видов щебня	F 50	F 50		
ГОСТ 25607-94 «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов»							
11	3.2.2	Марка по пластичности	Марка по пластичности	Число пластичности		Не определялась	
			Пл. 1	до 1 включения			
			Пл. 2	свыше 1 до 5			
			Пл. 3	свыше 5 до 7			
12	3.2.2	Марка щебня по пластичности	Щебень марок по дробимости более 600 относится к марке по пластичности Пл. 1		Марка щебня по дробимости 1000		
13	3.2.3	Марка щебня по водостойкости	Марка по водостойкости	Потеря массы при испытании, %		Не определялась	
			В 1	До 1 включения			В 1
			В 2	Свыше 1 до 3			
14		Марка щебня по водостойкости	Щебень марок по дробимости более 600 относится к марке по водостойкости В 1		Марка щебня по дробимости 1000		
15	3.3.3	Содержание пылевидных и глинистых частиц (фр. менее 0,05 мм)	Номер смеси	Содержание пылевидных и глинистых частиц (фр. менее 0,05 мм)			

1	2	3	4	5	6	7
			Смеси для покрытий	17-20	Содержание пылевидных и илинистых частиц составило 0,3-1,0 %, среднее 0,6 %	Соответствует для приготовления смесей для покрытий
			C1	8-25		
			C2			
			Смеси для оснований (непрерывная гранулометрия)			
			C3	0-5		
			C4	0-5		
			C5	0-5		
			C6	0-5		
			C7	0-5		
			C8	0-8		
			Смеси для оснований (полупрерывная гранулометрия)			
			C9	0-10		
			C10	0-5		
			C11	0-5		
			Смеси для ярасклинки			
			C12	0-10		
			C13	0-20		
16	3.3.4	Коэффициент фильтрации смесей для дополнительных слоев	Значение коэффициента фильтрации	Назначение смесей	Коэффициент фильтрации составил от 0,3 до 3,2 м/сут., среднее 1,71 м/сут.	Может применяться для дренирующих слоев аэродромов
			1 м/сут.	Для дренирующих слоев оснований автомобильных дорог		
			7 м/сут.	Для дренирующих слоев аэродромов		
			0,2 м/сут.	Для морозозащитных слоев оснований автомобильных дорог		

1	2	3	4	5	6	7
17	3.5.5	Степень пучинистости	Относительная деформация морозного пучения	Не более 0,04	Не определялась	
18	3.4	Удельная эффективная активность естественных радионуклеидов	Значение удельной эффективной активности естественных радионуклеидов	Область применения	Удельная эффективная активность естественных радионуклеидов составила 138-182 Бк/кг	Соответствует требованиям ГОСТ
			До 740 Бк/кг			
			Свыше 740 до 1350 Бк/кг	В дорожном строительстве дорог и аэродромов вне населенных пунктов и зон переспективной застройки		
ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые»						
19	1.6.6	Содержание пылевидных и глинистых частиц	Содержание пылевидных и глинистых частиц в щебне из изверженных и метаморфических пород не должно превышать для бетонов всех классов 1 % по массе		Содержание пылевидных и глинистых частиц составило 0,3-1,0 %, среднее 0,6 %	Соответствует требованиям ГОСТ
20	1.6.7	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	Содержание пластинчатой (лещадной) и игловатой формы не должно превышать 35 % по массе		Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы составило в среднем от 9,7 до 12,9 %	Соответствует требованиям ГОСТ
21	1.6.8	Марка щебня	Марка щебня из изверженных пород должна быть не ниже 800		Марка щебня 1000	Соответствует для приготовления бетонов класса В 45 и выше
22	1.6.9	Содержание зерен слабых пород	Содержание зерен слабых пород не должно превышать 5 % для бетонов марки В 40 и В 45		Содержание слабых зерен составило в среднем 2,8 %	Соответствует требованиям ГОСТ

1	2	3	4	5	6	7
23	1.6.13	Вредные примеси	Содержание аморфных разновидностей диоксида кремния – не более 50 ммоль/л		Содержание составило 13,1 ммоль/дм ³	Соответствует требованиям ГОСТ
			Содержание серы, сульфидов в пересчете на SO ₃ не более 1,5 %			Соответствует требованиям ГОСТ
ГОСТ 7392-85 «Щебень из природного камня для балластного слоя железнодорожного пути						
24	1.8	Содержание слабых зерен	Щебень не должен содержать зерен слабых пород в количестве более 10 % по массе		Содержание слабых зерен в среднем составило 2,8 %	Соответствует требованиям ГОСТ
25	1.9	Содержание глины в комках	Не более 0,25 %		Глина не обнаружена	Соответствует требованиям ГОСТ
26	1.10	Морозостойкость	Щебень фракций от 5 до 40 мм – не ниже F 25		F 50	Соответствует требованиям ГОСТ
27	1.11	Удельная электрическая проводимость	Не более 0,06 См/м		Варьирует в пределах 0,07-0,210 См/м, среднее 0,12 См/м	Не соответствует требованиям ГОСТ
28	1.12	Значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов	Значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов	Область применения	Значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов составила 138-182 Бк/кг	Соответствует требованиям ГОСТ
			До 370 Бк/кг	Во вновь строящихся жилых и общественных зданиях		
			Свыше 370 до 740 Бк/кг	Для дорожного строительства в пределах территории населенных пунктов и зон перспективной застройки, а также при воздействии производственных зданий и сооружений		
			Свыше 740 до 1350 Бк/кг	В дорожном строительстве вне населенных пунктов		

1	2	3	4	5	6	7
СНИП РК 3.03.-09-2006 «Автомобильные дороги»						
29		Грунты, используемые в дорожном строительстве	Классификация грунтов приведена согласно ГОСТ 25100-95	Продуктивная толща месторождения сложена гранитами Вишневого массива интрузивного комплекса пермского возраста	Природные грунты пригодны для использования в дорожном строительстве	
			Класс природных скальных грунтов с жесткими структурными связями подразделяются на группы, подгруппы, типы, виды и разновидности	Характеристики природных грунтов участка приведены в пунктах 1.2-1.9 ГОСТа 25100-95	Граниты (природные грунты) участка относятся к I классу природных скальных грунтов, интрузивной подгруппы, силикатного типа, кислого состава, вид-граниты	
30	1.2	Плотность грунта	Разновидность грунтов	Плотность г/см ³	Плотность грунтов 2,63-2,71 г/см ³ , средняя 2,69 г/см ³	Соответствует группе очень плотных грунтов
			Очень плотный	>2,5		
			Плотный	2,5-2,1		
			Рыхлый	2,1-1,2		
			Очень рыхлый	<1,2		
31	1.3	Выветрелость природных грунтов	Разновидность грунтов	Коэффициент выветрелости, у.е.	Коэффициент выветрелости составляет 1	Гранит неветрелый
			Неветрелый	1		
			Слабовыветрелый	1-0,9		
			Выветрелый	0,9-0,8		
			Сильновыветрелый	<0,8		
32	1.8	Структура и текстура грунта	Подгруппа интрузивные породы; структура, мелко-средне-и крупнокристаллическая; текстура: порфировая, массивная	Участок сложен гранитами	Грунты относятся к интрузивной подгруппе с мелко-, средне, крупнозернистой структурой, массивной, порфировидной текстурой	

1	2	3	4	5	6	7
33	1.9	Температура грунтов	Разновидность грунтов Немерзлый (талый) Морозный	Температура грунта, °С >0 <0	температура грунтов составляет +(4-13)°С	Грунты относятся к группе немерзлых (талых)
34		Дорожные одежды	Основными видами покрытий при устройстве облегченных и переходных дорожных одежд, дорог IV и V категорий являются каменные материалы и грунты, обработанные вяжущими		На участке разведаны интрузивные породы (пермского возраста), пригодные для производства щебня	Природные грунты участка после обработки вяжущими пригодны для использования при устройстве облегченных и переходных дорожных одежд IV и V категорий
35	8.4.4	Щебеночные материалы для дорожных одежд	Морозостойкость (дороги IV-V категорий) Температура, °С 0-(-05) (-5)-(-15) (-15)-(-30)	Покрытия F 10 F 25 F 50 Основания - F 10 F 15	Морозостойкость F 50; среднемесячная температура января (-18,2°С)	Соответствует требованиям СНиП к щебеночным материалам для покрытий IV-V категорий и оснований дорог I-V категорий
36	8.4.5	Щебеночные основания, укрепляемые пескоцементной смесью	Фракция щебня 5-40 и 40-70 мм. Марка прочности щебня не ниже 600, по истираемости не ниже И 4 и морозостойкости не ниже F 15		См. пункты 2,3,4 данной таблицы	Соответствует требованиям СНиП к щебеночным основаниям, укрепляемым пескоцементной смесью автодорог IV- V категорий
37	8.4.7	Щебеночные покрытия и основания, устраиваемые методом заклинки	Дороги IV-V категорий Марка По прочности По истираемости По морозостойкости	Покрытия Основания 800-1000 И 2, И 3 F 50 600 И 4 F 25	См. пункты 2,3,4 данной таблицы	Соответствует требованиям СНиП к щебеночным покрытиям и основаниям, устраиваемым методом заклинки, при строительстве автомобильных дорог IV-V категорий

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5			6	7
				Дороги IV-V категорий				
			Марка	Покрытие	Основания			
38	8.4.8	Щебеночные покрытия и основания из плотных смесей	По прочности	600-800	600		См. пункты 2,3,4 данной таблицы	Соответствует требованиям СНиП к щебеночным покрытиям и основаниям из плотных смесей при строительстве автомобильных дорог IV-V категорий
			По истираемости	И 3	И 4			
			По морозостойкости	F 50	F 15			
39	8.4.13	Щебень щебеночных покрытий и оснований автомобильных дорог	Содержание в щебне из изверженных пород лещадных зерен для щебеночных покрытий дорог IV, V категорий – не более 15 %, для оснований дорог I-III категорий – не более 35 %				См. пункты 2,3,4 данной таблицы	Щебень пригоден для щебеночных покрытий автомобильных дорог IV-V категорий и для оснований дорог I-III
40	8/4/15	Песчано-щебеночные смеси для дополнительных слоев	Щебень, содержащийся в смесях, должен иметь марку по прочности не ниже 200				См. пункты 2,3,4 данной таблицы	Щебень пригоден для приготовления песчано-щебеночной смеси, применяемой для дополнительных слоев в дорожной одежде
41	8.4.14	Водостойкость	Щебень для щебеночных покрытий по водостойкости должен быть В 1 марки, а для оснований – не ниже В 2 марки				См. пункты 2,3,4 данной таблицы	Щебень пригоден для щебеночных покрытий и оснований
42	8.4.14	Пластичность	Щебень для щебеночных покрытий по пластичности должен быть марки Пл 1, а для оснований на дорогах IV, V категорий – не ниже марки Пл 3				См. пункты 2,3,4 данной таблицы	Щебень пригоден для щебеночных оснований дорог I-V категорий

Водопоглощение щебня во фракции 10-20 мм колеблется от 1,0 до 2,4 % при среднем значении 1,66 %. Водопоглощение щебня во фракции 5-10 мм от 3,3 до 4,1 %, среднее 3,62 %; 20-40 мм - 0,4-1,8 %, среднее 0,97 %.

Содержание в щебне зерен фракции 10-20 мм пластинчатой (лещадной) и игловатой формы изменяется от 4,5 до 15,1 %, среднее 11,57 %; во фракции 5-10 мм от 8,8 до 19,6 %, среднее 12,89 %; 20-40 мм от 5,8 до 13,1 %, среднее 9,73 %. В соответствии с ГОСТ 8267-93 п.п.п. 4.3.2 щебень участка по форме зерен относится к 1 группе в 96,1 % случаев, в 3,9 % случаев ко 2 группе.

Содержание зерен слабых пород в щебне фракции 10-20 мм колеблется от 0,6 до 5,0 %, среднее 2,48 %; во фракции 5-10 мм от 2,4 до 4,8 %, среднее 3,98 %; во фракции 20-40 мм от 0,6 до 3,6 %, среднее 1,87 %. По содержанию зерен слабых пород щебень удовлетворяет требованиям ГОСТов к марке по дробимости до 1000 (ГОСТ 8267-93) в 100 % случаев.

Содержание пылеватых и глинистых частиц в щебне фракции 10-20 мм от 0,3 до 1,0 %, среднее 0,6 %, во фракции 5-10 мм от 0,2 до 1,0 %, среднее 0,7 %, фракции 20-40 мм от 0,2 до 0,9 %, среднее 0,5 %, что соответствует требованиям ГОСТов в 100 % случаев.

Прочность щебня, определенная для фракции 10-20 мм в сухом состоянии, по дробимости пород колеблется в пределах от 16,0 до 20,0 %, среднее 17,7 %; для фракции 5-10 мм от 17 до 20, среднее 18,9 %; для фракции 20-40 мм от 16,1 до 19,2 %, среднее 17,6 %. По этому показателю щебень в 100% случаев относится к марке 1000.

Показатели истираемости щебня в полочном барабане для фракции 10-20 мм находятся в пределах 25,3-45,0 %, среднее — 29,25 %; во фракции 5-10 мм от 26,5 до 33,7 %, среднее 29,2 %; 20-40 мм от 25,0 до 31,8 %, среднее 27,3 %. В соответствии с ГОСТ 8267-93 щебень соответствует марке И 2 и лишь в 2-х случаях марке И3.

Морозостойкость щебня определялась путем последовательного погружения в насыщенный раствор сульфата натрия и высушивания. Потеря массы после испытания при 10 циклах насыщения - высушивания составляет для фракции 10-20 мм 8,1- 10 %, среднее 8,9 %; для фракции 5-10 мм 8,1 - 10 %, среднее 9,4 %; для фракции 20-40 мм 8,0 - 9,1 %, среднее 8,2 %, что соответствует марке щебня по морозостойкости F 50 во всех пробах.

Содержание в щебне сернокислых и сернистых соединений в пересчете на SO₃ составляет менее 0,10 % (допуск по ГОСТам не более 1,5 %).

Содержание галоидов в пересчете на С1 ион в среднем составляет 0,003%.

Содержание аморфных разновидностей диоксида кремния изменяется от 3,63 до 29,70 ммоль/дм³, составляя в среднем 13,1 ммоль/дм³, при допуске по ГОСТам 8267-93 и 26633-91 не более 50 ммоль/л. Данное обстоятельство позволяет отнести щебень к нереакционному материалу.

Удельная электрическая проводимость щебня варьирует в пределах 0,07-0,21 См/м, в среднем 0,12 См/м, что несколько превышает регламент ГОСТа 7392-85 (не более 0,06 См/м).

Средняя удельная плотность гранитов составила 2,69 г/см³.

Коэффициент вариации (V) среднего предела прочности составил 6,83 %, что позволяет отнести щебень к технологически однородным породам (V до 15 %).

Интенсивность гамма-излучения в продуктивных породах составляет 18-24 мкР/час, а значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов составляет 182 Бк/кг. Согласно КГТР-96 по данным показателям щебень участка Каратас соответствует 1 классу по радиационной опасности, отвечает требованиям НРБ-99, ГОСТов 8267-93, 25667-94 и может использоваться во всех видах строительства и производства без ограничений.

2.5.2 Качество песков из отсевов дробления

Качество песков, получаемых из отсевов дробления горных пород при производстве щебня, изучено в лабораторных условиях на материале 23 рядовых проб. Результаты исследования приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Качественная характеристика песков-отсевов

Колесобирания	Содержание ила, глины, пыли, %	Гранулометрический состав, %; размер отверстий сит, мм						Модуль крупности	Объемный насыпной вес, г/см ³
		2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	<0,16		
От	5,9	9,0	20,0	16,0	14,0	9,0	14,0	2,3	1,37
До	10,3	16,0	29,0	20,0	18,0	12,0	25,0	2,8	1,44
Среднее	8,8	12,7	23,9	17,7	15,4	10,7	19,5	2,6	1,40

Анализируя вышеприведенную таблицу 2.3 можно сделать вывод:

- по модулю крупности (2,3-2,8, ср. 2,6) и полному остатку на сите 0,63 (48-63 %, ср. 56 %) пески-отсевы относятся к группе крупных песков;

- содержание зерен размером более 5 мм не отмечено, а содержание зерен размером менее 0,16 мм составляет 14,0-25,0 %, в среднем 19,5 % и не удовлетворяет требованиям ГОСТа 8736-93 «Песок для строительных работ» для крупного песка (менее 15 %);

- содержание глинистых и пылевидных частиц составляет 5,9-10,3 %, в среднем 8,8 %, что соответствует регламенту ГОСТа 8736-93 (не более 10 %);

- глина в комках отсутствует;

Таким образом, пески-отсевы в среднем значении соответствуют требованиям ГОСТ 8736-93 и могут применяться для дорожного строительства, благоустройства, планировочных и других работ.

2.5.3 Определение выхода деловых фракций щебня

Определение выхода деловых фракций щебня выполнено по 123 пробам весом 2310-47680 грамм. Дробление выполнено на дробилках среднего дробления СМД-118 (ширина выходной щели 40 мм) с последующим додробливанием на дробилке ДШ 150-180 (ширина выходной щели 10 и 5 мм). Результаты исследований приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Выход щебня по фракциям при дроблении

Колебания	Вес пробы, гр	Гранулометрический состав, %				
		Величина зерен, мм				
		40-70	20-40	10-20	5-10	Менее 5
от	2310	40,3	17,8	2,1	1,1	0,7
до	47680	73,4	45,5	8,2	9,1	7,3
среднее	26198,2	57,67	29,04	5,62	3,26	4,47

На основании определения выхода деловых фракций щебня можно сделать вывод, что выход близок к фактическим показателям действующих предприятий, разрабатывающих залежи интрузивных пород.

2.5.4 Радиационно-гигиеническая оценка

Оценка радиоактивности пород участка Каратас проводилась при помощи гамма-каротажа скважин (844,9 п. м.). Радиоактивных аномалий при этом выявлено не было. Гамма-активность пород не превышала 24 мкР/час.

На стадии проведенных работ было отобрано 4 пробы равномерно по площади участка с целью определения основных радионуклидов Ra, Th, K⁴⁰, определяющих радиационную активность пород. Удельная эффективная активность естественных радионуклидов составило 182 Бк/кг. В соответствии с требованиями НРБ-99 СП 2.6.1-758-99 продуктивная толща месторождения по радиационно-гигиенической безопасности относится к строительным материалам I класса и может использоваться при любых видах гражданского и промышленного строительства.

2.6. Гидрогеологические условия разработки месторождения

Согласно схеме гидрогеологического районирования исследуемая территория входит в состав Еремантау-Ниязского антиклинория и Карагандинского синклинория.

Участок месторождения изверженных пород Каратас приурочен к Вишневному гранитному массиву.

В пределах массива развиты подземные воды открытой трещиноватости средне-верхнедевонских отложений живетского и франского ярусов и пермских интрузивных пород Вишневого комплекса.

Подземные воды открытой трещиноватости средне-верхнедевонских отложений живетского и франского ярусов развиты в южной и восточной части Вишневого массива.

Водовмещающие породы представлены трещиноватыми конгломератами, песчаниками, алевролитами и известняками.

Подземные воды в отложениях девона залегают на глубине от 6,0 м до 13,0 м. Статический уровень подземных вод 6,0 м и 13,0 м.

Водообильность пород девона изменяется от 0,6 л/сек до 4,0 л/сек. При понижениях уровня 21,1 м и 8,4 м соответственно. Подземные воды ультра-пресные и пресные, минерализация изменяется от 0,3 г/л до 1,0 г/л. Химический состав воды пестрый и изменяется от гидрокарбонатного, хлоридно-сульфатного анионного состава до гидрокарбонатно-сульфатного.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости средне-верхнедевонских отложений живетского и франского ярусов отвечают санитарным нормам «Вода питьевая» и используется для водоснабжения мелких населенных пунктов, прилегающих к участку месторождения.

На участке Каратас данный водоносный горизонт не встречен.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости пермских интрузивных пород Вишневого комплекса развиты в центральной и северо-западной части массива.

Водовмещающие породы представлены розовато-серыми трещиноватыми и сильно трещиноватыми мелкозернистыми и среднезернистыми гранитами.

Подземные воды в отложениях Вишневого интрузивного комплекса вскрыты в районе п. Родники на глубине от 4 до 12 м скважинами 3132 и 3128, 3131, 6 и др. пробуренных в 1978 г. Дебит скважин от 0,15 до 4 л/сек.

Химический состав подземных вод открытой трещиноватости пермских интрузивных пород Вишневого комплекса пестрый. По анионно-катионному составу он изменяется от гидрокарбонатного натриево-калиево-кальциево-магниевого состава до хлоридно-сульфатного и гидрокарбонатно-сульфатного состава.

Воды пресные и ультрапресные с минерализацией от 0,2 г/л до 1,2 г/л отвечают требованиям «Вода питьевая» и используется для водоснабжения населенных пунктов.

Химический состав воды в скважине № 3132:

Cl⁻ - 14 мг/л, SO₄ - 48 мг/л, HCO₃ - 122 мг/л, Na+K - 28 мг/л, Ca - 32 мг/л, Mg - 7 мг/л, NH₄ - нет, NO₃ - нет, жесткость общая — 2,0.

Химический состав воды в скважине № 3128:

Cl⁻ - 489 мг/л, SO₄ - 182 мг/л, HCO₃ - 12 мг/л, Na+K - 269 мг/л, Ca - 92 мг/л, Mg - 36 мг/л, NH₄ - 0,2 мг/л, NO₃ - нет, жесткость общая - 7,8.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости пермских интрузивных пород скважинами, пробуренными на участке Каратас до гор. +460 м, не вскрыты.

Исходя из гидрогеологических условий участка Каратас, разработка его возможна в сухом карьере до подсчетного горизонта с абсолютной отметкой +460 метров.

Небольшие притоки в будущий карьер будут формироваться за счет атмосферных осадков паводкового периода и временных ливневых дождей летом.

Раздельный расчет величины водопритока за счет снеготалых и ливневых вод выполнен по климатическим характеристикам.

2.6.1 Расчет водопритока в карьер в паводковый период за счет снеготалых вод

Величина возможного максимального водопритока за счет снеготаяния определяется по формуле:

$$Q_c = \lambda \cdot \delta \cdot N_c \cdot F_{\text{верх}} / t_c \quad (5.2) \text{ где,}$$

λ - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера ($\lambda = 0,9$);

δ - коэффициент удаления снега из карьера ($\delta = 0,5$);

N_c - максимальное количество твердых осадков с ноября по апрель (88 мм);

$F_{\text{верх}}$ - площадь карьера по верху, м^2 ;

t_c - средняя продолжительность интенсивного снеготаяния в паводок (15 суток).

Тогда величина максимальных водопритоков за счет снеготалых вод в паводок составит:

$$Q_c = 0,9 \cdot 0,5 \cdot 0,088 \cdot 372361 / 15 = 894 \text{ м}^3/\text{сут} = 37 \text{ м}^3/\text{час} = 10,3 \text{ л/сек}$$

2.6.2 Расчет водопритока в карьер за счет ливневых дождей

Величина возможного максимального водопритока за счет ливневых дождей определяется по формуле:

$$Q_c = \lambda \cdot F_{\text{верх}} \cdot N_{\text{л}} / 1 \text{ сут} \quad (5.3) \text{ где,}$$

λ - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера ($\lambda = 0,9$);

$F_{\text{верх}}$ - площадь карьера по верху, м^2 ;

$N_{\text{л}}$ - максимальное суточное количество осадков (80 мм).

Тогда максимально возможная величина водопритока за счет ливневых дождей составит:

$$Q_c = 0,9 \cdot 372361 \cdot 0,08 / 1 \text{ сут} = 26810 \text{ м}^3/\text{сут} = 1117 \text{ м}^3/\text{час} = 310,3 \text{ л/сек}$$

Сводные данные по возможным водопритокам в карьер приведены в таблице 2.5

Таблица 2.5

Величины возможных водопритоков в карьер

№ п/п	Источники водопритока в карьер	$\text{м}^3/\text{сут}$	$\text{м}^3/\text{час}$	л/сек
1	За счет снеготалых вод паводкового периода	894	37	10,3
2	Разовый водоприток за счет ливневых дождей	26810	1117	310,3

В данном случае для откачки атмосферных вод, выпадающих на площади карьера, вполне достаточна организация внутрикарьерного водоотлива, который будет осуществляться обычными насосами из опережающих зумпфов, канав. Для перехвата и отвода талых и ливневых вод, выпадающих за карьерным полем необходимо сооружение нагорных канав.

2.7 Горнотехнические условия эксплуатации

Анализ материалов, приведенных в главе 2.5 «Качественная характеристика» позволяет сделать заключение об однородности продуктивной толщи по физико-механическим свойствам и условиям залегания слагающих ее горных пород, как по площади, так и на глубину, и рассматривать ее, с позиции горнотехнических условий отработки, как единую пластообразную залежь.

Непосредственно в пределах контура проектируемого карьера, абсолютные отметки колеблются от 460,0 до 498,0 м.

Полезная толща месторождения сложена средне и мелкозернистыми гранитоидами. Преимущественное развитие имеют мелкозернистые граниты, которые слагают основную часть запасов месторождения.

Вскрышные породы представлены почвенным слоем, суглинками, корой выветривания с дресвой и щебнем коренных пород. Мощность вскрыши в пределах контура запасов изменяется от 0,1 до 9,0 м и составляет в среднем 1,7 метра.

Вертикальная мощность продуктивной толщи (от ее кровли до отметки проектируемого дна карьера +460 м) варьирует от 0,2 до 33,7 м, составляет в среднем 21,5 м.

Максимальный объемный коэффициент вскрыши - $0,09 \text{ м}^3/\text{м}^3$.

По условиям разработки, месторождение относится к первому типу «а» - с простыми инженерно-геологическими условиями.

Отработка месторождения будет производиться открытым способом. К концу отработки дно карьера будет достигать отметки +460,0 м. Подземные воды всеми скважинами, пробуренными до горизонта +460 м, встречены не были. Поэтому за счет подземных вод водопритоки на площади месторождения не ожидаются.

Незначительная мощность вскрышных пород и благоприятные горнотехнические условия определяют открытую разработку изверженных пород на участке. Вскрышные породы могут быть отработаны любыми средствами механизации. Их необходимо транспортировать и складировать в отвал для использования при рекультивации. Отработку участка изверженных пород предполагается вести при помощи буровзрывных работ шестиметровыми добычными уступами: до горизонта +460 м. Генеральный угол погашения бортов карьеров при отстройке их проектного положения на конец отработки (учтенный при оконтуривании запасов) составляет 45° .

После отработки запасов полезного ископаемого останется выемка, которая подлежит планировке и рекультивации. С целью безопасности углы откосов должны быть выположены до 12° .

2.8. Оценка воздействия разработки месторождения на окружающую среду

Месторождение Каратас расположено в 8,0 км на северо-восток от п. Аршалы (п. Вишневка).

Участок Каратас расположен в 2,4 км на восток от р. Ишим (Вячеславское водохранилище).

Основное воздействие на окружающую природную среду при разработке участка будут оказывать следующие объекты инфраструктуры:

- карьер;
- склады готовой продукции;
- отвалы вскрышных пород;
- технологическое оборудование и транспорт.

Вредному воздействию будет в основном подвергаться атмосферный воздух (выбросы выхлопных газов, пыление карьера, отвалов). Химическому загрязнению будут подвергаться почвы вблизи участков при выпадении пыли. Загрязнение подземных вод за пределами участков возможно горюче-смазочными материалами, используемыми в технологическом оборудовании и в автотранспортных средствах.

Оценка возможного отрицательного влияния на окружающую среду при разработке и использовании изверженных пород разведанного участка в строительстве и при его временном складировании выполнена в соответствии с «Методическими указаниями по оценке влияния на окружающую среду продуктов и материалов». Для оценки степени опасности возможного воздействия на окружающую природную среду были изучены содержания токсичных компонентов в породах продуктивной толщи и вскрыши (таблица 2.6). Степень экологической опасности определена по значениям суммарного показателя загрязнения $Z_c = \sum K_k - (n-1)$, где:

n - число химических элементов, определяемых в пробе, с содержанием выше ПДК;

K_k - коэффициент концентрации элементов.

Допустимое значение данного показателя не должно превышать 16 (материалы I категории по уровню загрязнения токсичными элементами). Как видно из таблицы 2.6 содержания большинства токсичных компонентов не превышает ПДК почв в породах продуктивной толщи и вскрыши. Суммарные показатели загрязнения вскрышных пород и пород продуктивной толщи составляют 12,7 и 13,3. В соответствии с РНД 03.3.04.01-95, эти показатели характеризуют допустимый уровень загрязнения (менее 16).

Содержание токсичных элементов в породах вскрыши и в природных грунтах

Класс опасности, химические элементы	ПДК почвы, мг/кг	Вскрыша		Скальные грунты	
		Содержание, мг/кг	Коэффициент концентрации	Содержание, мг/кг	Коэффициент концентрации
I класс					
Мышьяк (As)	20	100	5,0	100	5,0
Талий (Tl)	1	-	-	-	-
Свинец (Pb)	30	35	1,17	28,5	0,95
Цинк (Zn)	100	68,3	0,683	84	0,84
Кадмий (Cd)	4	-	-	-	-
Ртуть (Hg)	1	-	-	-	-
Бериллий (Be)	50	2,167	0,043	2,8	0,056
Фтор (F)	500	0,043	-	-	-
II класс					
Молибден (Mo)	5	2,167	0,43	2,35	0,47
Сурьма (Sb)	4,5	<15	3,333	<15	3,333
Кобальт (Co)	100	12,5	0,125	7,4	0,074
Медь (Cu)	100	55	0,55	28,5	0,285
Никель (Ni)	100	19,7	0,192	13,7	0,137
Хром (Cr)	100	50	0,50	40,5	0,405
III класс					
Титан (Ti)	5000	3250	0,65	4250	0,850
Ванадий (V)	150	43,0	0,287	60	0,400
Марганец (Mn)	1500	1183	0,789	770	0,513
Цирконий (Zr)	300	258.3	0,861	295	0,983
IV класс					
Олово (Sn)	50	2,5	0,050	2,39	0,048
Сумма коэффициентов концентрации			14,7		14,3
Суммарный показатель загрязнения			12,7		13,3

Вскрышные породы участка средней мощностью до 1,7 м представлены дресвой, почвенно-растительным слоем. В соответствии с ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы Земли» они относятся к группе «Непригодных по физическим свойствам».

После завершения горных работ их необходимо переместить в выработанное пространство и рекультивировать.

2.9 Подсчет запасов

Подсчет запасов изверженных пород месторождения Каратас выполнен по состоянию на 01.01.2010 года в пределах контура карьера геологического отвода до горизонта +460 м, что соответствует техническим условиям Заказчика.

В основу подсчета запасов положены следующие параметры кондиций:

- глубина подсчета запасов до абсолютной отметки +460, в среднем 21,5 м;
- средняя мощность вскрышных пород - до 3,0 м;
- допустимое соотношение мощности вскрышных пород к мощности полезной толщи - не более 1:1;
- качество сырья должно соответствовать требованиям ГОСТ 8267-93, 9128-97, 25607-94, 26633-91, 7392-85, СНИП РК 3.03-09-2006;
- по радиационно-гигиенической характеристике сырье должно соответствовать требованиям НРБ 99 и КПП-96;
- подсчет разведанных запасов по промышленным категориям произведен в проектном контуре карьера отстроенного по краевым геологоразведочным выработкам с учетом угла откоса 45°-55° до горизонта +460 м.

Основными исходными геологическими материалами к подсчету запасов являются:

- схема блокировки запасов на горизонтальной плоскости масштаба 1:2000;
- геологические разрезы по разведочным профилям масштаба: горизонтальный 1:1000, вертикальный 1:500.

В таблице 2.7 приведены результаты подсчета запасов строительного камня и объемы вскрыши.

Таблица 2.7

Запасы изверженных пород и объемы вскрышных пород месторождения Каратас по состоянию на 01.01.2010 года

Номер блока полезного ископаемого	Запасы изверженных пород, м ³	Номер блока вскрыши	Объем вскрыши, м ³	Коэффициент вскрыши, м ³ /м ³
В контуре выработок				
В	1707533,2			
1С ₁	4714237,4	1 вск	513937	
За контуром выработок				
2С ₁	456117,5	2 вск	108482	
Всего по месторождению	6877888,1		622419	0,09

Коэффициент вскрыши составляет: $622419 : 6877888,1 = 0,09 \text{ м}^3 / \text{м}^3$.

Всего по месторождению Каратас геологические запасы полезного ископаемого составляют 6877888,1 м³.

3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Способ разработки месторождения

Благоприятные горно-геологические условия predeterminedили открытый способ разработки месторождения изверженных пород Каратас.

Разработка месторождения изверженных пород Каратас предусматривает отработку запасов по категории В и С₁ до горизонта +460,0 м.

За нижнюю границу отработки месторождения в настоящем проекте принята отметка +460 м.

Основные технико-экономические показатели карьера изверженных пород приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
1.	Геологические запасы полезного ископаемого	тыс. м ³	6877,9
2.	Проектные потери: - при проведении БВР (0,5%) - при транспортировке (0,5%)	тыс. м ³ тыс. м ³	34,4 34,4
3.	Эксплуатационные запасы полезного ископаемого в контуре проектируемого карьера	тыс. м ³	6809,1
4.	Длина карьера по поверхности	м	1042
5.	Ширина карьера по поверхности	м	339
6.	Глубина карьера	м	0 - 36,5
7.	Угол откоса бортов карьера	градус	45
8.	Площадь карьера	м ²	372361
10.	Горная масса в карьере, в т.ч.	тыс. м ³	7500,3
	- полезное ископаемое	тыс. м ³	6877,9
	- вскрыша	тыс. м ³	622,4
11.	Коэффициент вскрыши	м ³ /м ³	0,09
12.	Годовая производительность карьера по щебню - 2021 г -2022-2045г.г.	тыс. м ³	50 200

3.2 Границы горного отвода

Для определения границ горного отвода использованы материалы горно-графической документации «Проект горного отвода на добычу изверженных пород месторождения Каратас, расположенного в Аршалыинском районе Акмолинской области».

Построение границ горного отвода в плане производилось от контура утвержденных запасов с учетом разносов бортов карьера на конец отработки и последующей рекультивацией карьера.

Значения координат угловых точек горного отвода определены графически по топографическому плану масштаба 1:2000.

Общая площадь горного отвода в проекции на горизонтальную плоскость составляет 49,96 га.

Координаты угловых точек горного отвода для месторождения изверженных пород Каратас приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

№№ точек	Координаты угловых точек горного отвода	
	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	50°53'59,1"	72°13'57,2"
2	50°54'01,2"	72°13'58,2"
3	50°54'11,3"	72°22'08,9"
4	50°54'09,8"	72°22'10,5"
5	50°53'57,1"	72°21'59,3"
6	50°53'49,1"	72°21'19,5"
центр	50°53'58,2"	72°21'40,5"

Глубина горного отвода до горизонта +460 м.

3.3 Границы отработки и параметры карьера

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступов, предельного угла борта карьера, площади подсчета запасов. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с Нормами технологического проектирования (НТП), Правилами технической эксплуатации (ПТЭ) и Правилами безопасности (ПБ). Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку всех утвержденных запасов в контуре Горного отвода, для чего осуществлена разноска бортов карьера.

Учитывая мощность полезной толщи до 33,7 м., проектом предусмотрено обрабатывать месторождение двумя уступами шестью подступами.

Таблица 3.3

Координаты угловых точек контура подсчета запасов

№№ точек	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	50°54'00,2"	72°21'00,5"
2	50°53'50,8"	72°21'20,9"
3	50°53'58,0"	72°21'56,6"
4	50°54'09,8"	72°22'07,7"

Таблица 3.4

Координаты угловых точек контура карьера

№№ точек	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	50°54'0,3"	72021'0,2"
2	50°54'5,5"	72021'33,6"
3	50°54'10,5"	72022'8,3"
4	50°54'10,0"	72022'8,9"
5	50°53'57,6"	72021'57,0"
6	50°53'56,0"	72021'48,4"
7	50°53'50,7"	72021'20,8"

Карьер характеризуется следующими показателями, приведенными в таблице 3.5.

Таблица 3.5

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1.	Длина по поверхности	м	1363
2.	Ширина по поверхности	м	370
3.	Длина по дну	м	1286
4.	Ширина по дну	м	341
5.	Площадь карьера по поверхности	га	37,2
6.	Площадь дна карьера	га	30,4
7.	Отметка дна карьера (абсолютная)	м	460
8.	Средняя глубина карьера	м	21,5
9.	Углы наклона бортов карьера на момент погашения	град	45
10.	Углы откосов рабочего подступа	град	75
11.	Высота рабочего подступа	м	6
12.	Высота уступа на момент погашения	м	18

3.4 Режим работы карьера. Нормы рабочего времени

Режим горных работ, в соответствии с заданием на проектирование принимается круглогодовой, с непрерывной рабочей неделей, двухсменный с продолжительностью смены 12 часов. Число рабочих дней в году 250.

Нормы рабочего времени приведены в таблице 3.6.

Нормы рабочего времени

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели
1	2	3
Количество рабочих дней в течение года	суток	250
Количество рабочих дней в неделе	суток	7
Количество рабочих смен в течение суток:	смен	2
на вскрышных работах	смен	2
на добычных работах	смен	2
Продолжительность смены	часов	12

3.5 Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ

Согласно технического задания на проектирование, выданного заказчиком – АО «НК «СПК «Есиль», производительность предприятия принята в 2021 году – 50 тыс.м³, 2022-2041 гг. - 200 тыс.м³ 2041-2045 гг. - 707 тыс.м³, изверженных пород, без учета транспортных потерь и потерь при ведении взрывных работ.

Срок эксплуатации карьера до конца действия контракта составит 25 лет.

Календарный план вскрышных работ составлен исходя из условий обеспечения карьера готовыми к выемке запасами сроком на 2 месяца.

Календарный график развития горных работ по годам представлен в таблице 3.7.

3.6 Вскрытие карьерного поля

Поле, проектируемое к отработке изверженных пород имеет форму шестиугольника. Вскрытие карьера осуществляется капитальной траншеей (в рабочей зоне карьера).

Положение въездной траншеи при отработке карьера, определено исходя из условия расстояния транспортирования стройкамня до ДСУ, расположением отвалов почвенно-растительного слоя, вскрышных пород и проработками календарного планирования по развитию карьерного пространства для обеспечения планируемых объемов добычи.

Согласно «Единых правил охраны недр», оптимальные параметры применяемой технологической схемы приняты из практики отработки аналогичных месторождений с использованием подобной техники.

В данном случае отработка производится послойно 6 метровыми подступами.

Таблица 3.7

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА ВСКРЫШНЫХ И ДОБЫЧНЫХ РАБОТ

№ № п/ п	Выработ ка, горизонт	Виды работ	Объем работ, всего, тыс.м ³	Период разработки, по годам отработки																									
				2021	2022	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	Горизонт условно +496	Вскрыша ПРС	2,3 3,1	2,3 3,1																									
2	Горизонт +490	Вскрыша ПРС Добыча	199,9 27,5 80,5	130 20 50	69,9 7,5 30,5																								
3	Горизонт +484	Вскрыша ПРС Добыча	87,9 19,1 628,5		87,9 19,1 169,5	200	200	59																					
4	Горизонт +478	Вскрыша ПРС Добыча	47 24,4 1061,4					47 24,4 141	200	200	200	200	120,4																
5	Горизонт +472	Вскрыша ПРС Добыча	131,3 21,8 1399,8										131,3 21,8 79,6	200	200	200	200	200	200	200	120,2								
6	Горизонт +466	Вскрыша ПРС Добыча	41,8 9,4 1779,2																	41,8 9,4 79,8	200	200	200	200	690	209,4			
7	Горизонт +460	Вскрыша ПРС Добыча	5,2 1,7 1859,7																						5,2 1,7 480,6	690	689,1		
Итого		Вскрыша ПРС Добыча	515,4 107 6809,1	132,3 23,1 50	157,8 26,6 200	200	200	47 24,4 200	200	200	200	200	131,3 21,8 200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	690	5,2 1,7 690	690	689,1		
Потери сост. 1% от добычи, тыс.м ³			68,8	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6,9	6,9	6,9	7,6
Погашенные запасы, тыс.м ³			6877,9	50,5	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	696,9	696,9	696,9	696,7	

3.7 Горно-капитальные работы

Участок Каратас приурочен к краевой северо-западной части Вишневого гранитного массива. Выбранная площадь в геоморфологическом отношении характеризуется наличием возвышенностей и понижений, осложненных в свою очередь микрорельефом - ложками, гривками. В пределы контура подсчета запасов вошли склоны и вершины возвышенностей. Поднятия имеют вытянутую форму. В геологическом строении участка принимают участие пермские интрузивные образования, кора выветривания интрузивных пород и четвертичные образования. Общая мощность вскрышных пород изменяется в контуре подсчета запасов от 0,1 до 9,0 м, составляя в среднем 1,7 м, что удовлетворяет требованиям Заказчика.

Мощность продуктивной толщи в пределах участка до горизонта +460 м изменяется от 0,2 до 33,7 м, средняя 21,5 м.

Таким образом, работы по подготовке месторождения заключаются в снятии почвенно-растительного слоя и вскрышных пород.

Производительность карьера по вскрыше определена с учетом технологии ведения горных работ, запасов изверженных пород по горизонтам и коэффициента вскрыши.

3.8 Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ

Система разработки принята транспортная: вскрышные породы перемещаются во внешний отвал из карьера автомобильным транспортом.

В соответствии с «Требованиями промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» 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.

Принимая во внимания горнотехнические факторы, практику эксплуатации аналогичных предприятий, а также в соответствии с параметрами используемого в карьере погрузочного оборудования экскаватора KOMATSU PC400-7 характеристика которого приведена в горномеханической части настоящего проекта, высота рабочих подступов 6 м.

Основные факторы, учтенные при выборе системы разработки:

а) горно-геологические условия залегания полезного ископаемого, выдержанность по мощности, отсутствие внутренней вскрыши. Большая мощность полезного ископаемого исключает возможность отработки одним обычным уступом.

б) физико-механические свойства полезного ископаемого и вскрышных пород;

в) заданная годовая производительность карьера по добыче (в плотном теле) 2021г. - 50 тыс.м³, 2022-2025 г.г. - 200 тыс.м³;

г) расстояние транспортирования вскрышных пород 0,3-0,5 км.

С учетом указанных факторов проектом принимается послойная система разработки с использованием циклического забойно-транспортного оборудования (экскаватор-автосамосвал).

При разработке вскрыши принимается схема: бульдозер-экскаватор-автосамосвал-отвал; экскаватор-автосамосвал-отвал. При разработке полезного ископаемого: экскаватор-автосамосвал-ДСУ (после предварительного буровзрывного рыхления).

При ведении добычных работ 4 автосамосвала транспортируют стройкамень на ДСУ и временный склад стройкаменя (погрузка экскаватором), а 1 автосамосвал транспортирует щебень на временный склад готовой продукции (погрузка фронтальным погрузчиком).

При ведении вскрышных работ 4 автосамосвала транспортируют пустую породу в отвал (погрузка экскаватором), а 1 автосамосвал транспортируют стройкамень из временного склада на ДСУ (погрузка фронтальным погрузчиком).

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на карьере.

1. Для осуществления последующих рекультивационных работ почвенно-растительный слой будет складироваться во временный склад.
2. Бурение и взрывание полезного ископаемого.
3. Выемка и погрузка горной массы в забоях.
4. Транспортировка полезного ископаемого на ДСУ.
5. Дробление и сортировка полезного ископаемого.

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

- Экскаватор KOMATSU PC400-7 – 1 шт;
- Автосамосвал Камаз-6520 – 5 шт;
- Бульдозер SHANTUI SD-16 – 1 шт;
- Автопогрузчик DRESSTA-534С – 1 шт;
- ДСУ – 1 шт.

3.8.1 Основные элементы системы разработки

Основными элементами системы разработки являются: высота уступа, ширина рабочей площадки, длина фронта работ.

При выборе элементов системы разработки учтены следующие факторы:

- физико-механические свойства разрабатываемых пород;
- технические характеристики применяемого оборудования;
- требования «Единых правил безопасности на открытых горных работах» и «Норм технологического проектирования».

Высота добычных подступов составит 6 м, стравивающихся в конечном контуре карьера в уступ 18м.

Углы откосов рабочих подступов проектом принимаются в период разработки 75°, на момент погашения 45°. Углы откосов должны систематически корректироваться путем маркшейдерских наблюдений и изучения свойств пород разрабатываемого участка.

Ширина экскаваторной заходки.

Ширина экскаваторной заходки механической лопаты при погрузке горной массы в автотранспорт определяется по выражению:

$$A_n = 1,5 \times R_{zy}, \text{ м}$$

где R_{zy} – наибольший радиус копания – 11,0 м.

$$A_n = 1,5 \times 11,0 = 16,5 \text{ м.}$$

Ширина рабочей площадки.

Рабочая площадка служит для размещения на ней горного оборудования и транспортных коммуникаций. Ширина рабочей площадки определяется размерами и видами горно-транспортного оборудования, а также физико-механическими свойствами разрабатываемых пород. Расчет ширины рабочей площадки при погрузке взорванных пород в автосамосвалы:

$$Ш_{р.п.} = Б + П_n + П_о + П_в + П_б = 33 + 8 + 1,5 + 1,5 + 3 = 47 \text{ м}$$

где $Б$ – полная ширина развала разрыхленной взрывом породы, 33 м;

$П_n$ – ширина проезжей части, 8 м;

$П_о$ – безопасное расстояние от нижней бровки развала до транспортной полосы. $П_о = 1,5$ м;

$П_в$ – безопасное расстояние от транспортной полосы до полосы безопасности, $П_в = 1,5$ м;

$П_б$ – ширина полосы безопасности – призмы обрушения - 3 м.

Параметры транспортной бермы определены по нормам технологического проектирования в соответствии с грузоподъемностью автосамосвалов (15-20 т).

Карьер должен иметь готовых к выемке запасов к началу сезона работ на срок не менее двух месяцев.

Длина фронта работ.

Длина фронта работ определяется параметрами проектируемого карьера и типом применяемого экскаватора. В соответствии с «Нормами технологического проектирования» и исходя из практики отработки подобных месторождений рациональная длина фронта работ при разработке изверженных пород экскаватором составит 100 м.

Таблица 3.8

Сводные расчетные данные элементов системы разработки

Наименование	Единицы измерения	Расчетные показатели
1	2	3
Высота уступа	м	6
Угол откоса рабочего подступа	градус	75
Ширина рабочей площадки	м	47
Ширина экскаваторной заходки	м	16,5

3.8.2 Технология вскрышных работ

Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем, рыхлыми современными делювиально-элювиальными образованиями суглинков, супесей, покрывающих граниты с поверхности, и гранитами, выветрелыми до дресвяно-щебнистого материала. Общая мощность вскрышных пород изменяется в контуре подсчета запасов от 0,1 до 9,0 м, составляя в среднем 1,7 м.

Технология ведения вскрышных работ заключается в следующем:

Вскрышные работы предусматривается производить селективно (раздельно), т.е. почвенно-плодородный слой (ППС), пустая порода, снимаются и складироваться по отдельности.

Почвенный слой снимается только в период положительных температур.

Предусматривается следующая технология ведения вскрышных работ:

Почвенно-растительный слой срезается бульдозером и перемещается в бурты, из которых фронтальным погрузчиком DRESSTA 534-C производится погрузка в автосамосвалы КАМАЗ-6520 (г/п 20 тонн) и транспортируется на склад ППС. Общий объем подлежащего снятию почвенно-плодородного слоя за период эксплуатации карьеров составит 107000 м³.

При мощности вскрыши до 1-го м бульдозер сталкивает породу на пониженные участки рельефа в рабочей зоне месторождения, а затем экскаватором либо погрузчиком производится погрузка в автосамосвалы Камаз-6520, грузоподъемностью 20 т. При мощности вскрышных пород более 1-го м выемка пород производится непосредственно экскаватором с погрузкой в автосамосвалы. При мощности вскрышных пород более 6-ти метров вскрышной уступ разбивается на два подступа.

3.8.3 Технология добычных работ

Продуктивная толща представлена гранитами и гранодиоритами с варьирующим количеством калиевого полевого шпата и плагиоклаза. Учитывая небольшие размеры и мощность карьера (месторождения Каратас), на добычном уступе планируется один экскаваторный блок в работе. Отработка полезного ископаемого будет производиться экскаватором – KOMATSU PC400-7 с объемом ковша 1,8 м³ с предварительным рыхлением взрывным способом. Погрузка полезного ископаемого производится на уровне стояния экскаватора в автосамосвалы Камаз-6520 (г/п 20т) и транспортируется на дробильно-сортировочные установки. При проведении добычных работ 4 автосамосвала транспортируют строительный камень непосредственно на ДСУ и временный склад.

На планировочных и вспомогательных работах используется один бульдозер SHANTUI SD-16 .

3.9 Потери и разубоживание при добыче

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).

Общие карьерные потери отсутствуют, так как на площади, подлежащей отработке, нет никаких зданий, сооружений и инженерных коммуникаций.

Потери в бортах карьера не предусматриваются. Проектом предусмотрен разнос бортов карьера, в пределах горного отвода, с целью исключения потерь полезного ископаемого в бортах.

При разработке месторождения проектом предусматриваются следующие виды потерь:

- потери полезного ископаемого при взрывных работах;
- потери при транспортировке полезного ископаемого.

Потери при транспортировке полезного ископаемого – 0,5% от годового объема добычи, за весь период эксплуатации они составят 34,4 тыс.м³.

Потери при проведении БВР – 0,5% от годового объема добычи, за весь период эксплуатации они составят 34,4 тыс.м³.

Всего потери составят 68,8 тыс.м³ или 1 % от балансовых запасов в проектном контуре карьера.

Разубоживание на каменных карьерах, как правило, не предусматривается.

3.10 Подготовка горных пород к выемке

3.10.1 Сменная производительность бульдозера

Сменная производительность бульдозеров, при разработке грунта с перемещением определяется по формуле:

$$Q_{см} = \frac{3600 \cdot T_{см} \cdot V \cdot K_y \cdot K_n \cdot K_g}{K_p \cdot T_u}, \text{ м}^3$$

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

V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, м³:

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

где, l – длина отвала бульдозера, м;

h – высота отвала бульдозера, м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м:

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

где, ϕ – угол естественного откоса грунта (30-40°);

K_y - коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера;
 K_{π} - коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения:

$$K_{\pi} = 1 - I_2 * \beta$$

где, $\beta = 0,008 - 0,004$ – большие значения для рыхлых сухих пород;

K_b – коэффициент использования бульдозера во времени;

K_p – коэффициент разрыхления грунта;

T_{π} – продолжительность одного цикла, с:

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

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_{π} – время переключения скоростей, с;

t_p – время одного разворота трактора, с.

$$a = \frac{1,15}{0,57} = 2 \text{ м}$$

$$V = \frac{3,39 * 1,15 * 2}{2} = 4 \text{ м}^3$$

$$K_{\pi} = 1 - 90 * 0,004 = 0,64$$

$$T_{\pi} = 9,0/1,0 + 90/1,5 + (9,0 + 90)/2,0 + 9 + 2 * 10 = 148 \text{ с}$$

$$Q_{\text{см}} = 3600 * 12 * 4 * 1,1 * 0,64 * 0,8 / (1,2 * 148) = 548 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$Q_{\text{год}} = 548 * 2 * 250 = 274000 \text{ м}^3$$

Исходя из сменной производительности бульдозера и необходимого объема работ при снятии ПРС, принимаем 1 бульдозер SHANTUI SD-16.

3.11 Выемочно-погрузочные работы

Исходя из годовых объемов горных работ, на вскрышных и добычных работах используется экскаватор KOMATSU PC400-7 с емкостью ковша $1,8 \text{ м}^3$.

Число рабочих смен экскаватора за год – 500. Для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере предусмотрен бульдозер SHANTUI SD-16.

Производительность выемочно-погрузочного оборудования

Наименование оборудования	Производительность			Количество
	в смену, м ³	в сутки, м ³	в год, м ³	
экскаватор KOMATSU PC400-7	1675	3350	837500	1
погрузчик DRESSTA-534C	34868	69736	17434000	1

3.11.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаватора KOMATSU PC400-7

Учитывая условия разработки месторождения, выемку пород целесообразно проводить нормальным торцевым забоем.

Породы продуктивной толщи будут разрабатываться с применением буровзрывных работ.

Паспортная производительность экскаваторов определяется по формуле:

$$Q_{п} = 3600 * E / T_{ц}$$

где E – емкость ковша экскаватора;
 T_ц – продолжительность рабочего цикла экскаватора;
 Паспортная производительность экскаватора KOMATSU PC400-7 :

$$Q_{п} = 3600 * 1,8 / 20 = 324 \text{ м}^3$$

Сменная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{см} = E * 3600 * T * k_{н} * k_{и} / (T_{ц} * k_{р})$$

где T – продолжительность смены;
 k_н – коэффициент наполнения ковша;
 k_р – коэффициент разрыхления пород;
 k_п – коэффициент перехода от теоретической продолжительности цикла к эксплуатационной;
 k_и – коэффициент учитывающий время на всякого рода задержки в работе;

$$Q_{см} = 1,8 * 3600 * 8 * 1,05 * 0,8 / (20 * 1,3) = 1675 \text{ м}^3$$

Суточная производительность экскаватора определяется по формуле

$$Q_{сут} = Q_{см} * n_{см}$$

где n_{см} – число смен в сутки;

по добыче:

$$Q_{\text{сут}} = 1675 * 2 = 3350 \text{ м}^3$$

Годовая эксплуатационная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} * N$$

где N – среднегодовое число рабочих дней экскаватора.
по добыче:

$$Q_{\text{год}} = 3350 * 250 = 837500 \text{ м}^3$$

Данная производительность позволяет использовать выбранный экскаватор. Учитывая то, что требуемый максимальный годовой объем добычных и вскрышных работ по горной массе составляет 384,4 тыс.м³, находим рабочий парк экскаваторов:

$$N_э = V_{\text{ГМ}} / Q_{\text{год}}$$

на добыче:

$$N_э = 384,4 / 837,5 = 0,5$$

Для вскрышных и добычных работ принимаем один экскаватор KOMATSU PC400-7.

Кроме того, для организации бесперебойной работы ДСУ для отгрузки со склада готовой продукции потребителям принимаем 1 погрузчик DRESSTA-534С с емкостью ковша 3,4 м³.

3.11.2 Расчет эксплуатационной производительности погрузчика DRESSTA-534С

Для выемки из временного склада стройкамня на ДСУ и для отгрузки готовой продукции к потребителю или складированию во временный склад проектом принят фронтальный погрузчик DRESSTA-534С.

Техническая производительность одноковшового погрузчика DRESSTA-534С рассчитывается по выражению:

$$Q_{\text{мех.п.}} = \frac{3600 E_n K_n}{t_{\text{ц.п.}} K_p} \text{ м}^3/\text{час}$$

где, E_n – вместимость ковша погрузчика, м³;

K_n – коэффициент наполнения ковша;

$t_{\text{ц.п.}}$ – продолжительность рабочего цикла, с;

K_p – коэффициент разрыхления породы в ковше.

$$Q_{\text{техн.п.}} = \frac{3600 \cdot 3,4 \cdot 0,95}{25 \cdot 1,3} = 358 \text{ м}^3/\text{час}$$

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = Q_{\text{техн.п.}} \cdot T_{\text{см}} \cdot k / k_{\text{п}}, \text{ м}^3/\text{см}$$

где $k_{\text{п}}$ – коэффициент перехода от теоретической продолжительности цикла к эксплуатационной, для погрузчика 1,25;
 k – коэффициент учитывающий время на всякого рода задержки в работе (по нормам технологического проектирования для автотранспорта) = 0,67;

$$Q_{\text{см}} = 358 \cdot 8 \cdot 0,67 / 1,25 = 1534 \text{ м}^3/\text{см}$$

Годовая эксплуатационная производительность одноковшового погрузчика DRESSTA-534С составляет при односменном режиме работы:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}} \cdot N, \text{ м}^3/\text{год}$$

где $n_{\text{см}}$ – число смен в сутки;
 N – среднегодовое число рабочих дней

$$Q_{\text{год}} = 1534 \cdot 2 \cdot 250 = 767,1 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

Учитывая проектную мощность карьера и производительность погрузчика, принимаем для отработки карьера один фронтальный погрузчик DRESSTA-534С.

3.12 Карьерный транспорт

В качестве транспортного средства в настоящем проекте приняты автосамосвалы Камаз-6520 с грузоподъемностью 20 тонн. Для обеспечения кратчайшего расстояния перевозок, безопасности движения и требуемой производительности карьера предусмотрено устройство автомобильных дорог до отвала вскрышных пород, склада почвенно-растительного слоя и дробильно-сортировочной установки.

Расчет потребного количества приведен в таблице 3.10.

Таблица 3.10.

Расчет потребного количества автосамосвалов

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	2	3
Тип транспортных средств	-	Камаз-6520
Тип экскаватора	-	KOMATSU PC400-7
Грузоподъемность автосамосвала	т	20
Сменный объем перевозок, расчет	м ³	748

Годовая производительность	м ³	200000
Сменный пробег автосамосвала	км	96
Расчетное количество автосамосвалов	шт	5
Инвентарный парк	шт	6

3.12.1 Расчет необходимого количества автосамосвалов

Выбор типов выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для добычных вскрышных работ проводится по условию рационального соотношения вместимости кузова автосамосвала и вместимости ковша экскаватора. Для этих целей принимаем автосамосвал КАМАЗ-6520 с геометрическим объемом кузова 12 м³ и грузоподъемностью 20т.:

$$V_a = (2 \div 6) * E$$

где V_a - ёмкость кузова автосамосвала, м³; для вскрышного $V_a=12$ м³;
 E - ёмкость ковша, равная 1,8 м³.

$$12 \text{ м}^3 = (2 \div 7) * 1,8 \text{ м}^3$$

Эффективность использования автотранспорта в значительной степени зависит от схемы движения, в частности от схемы подъезда автосамосвала к забою и установки его у экскаватора. Автосамосвалы следует устанавливать так, чтобы обеспечить минимальный угол поворота экскаватора при погрузке, что позволяет повысить его производительность. На карьере принята тупиковая схема подъезда автосамосвалов под погрузку.

При перевозке полезного ископаемого и вскрышных пород на перерабатывающий комплекс и отвалы туда и обратно автотранспорт движется по одним транспортным коммуникациям.

Определяем необходимое количество автосамосвалов для перевозки плановых объемов вскрыши:

Техническая сменная производительность автосамосвала находится по формуле.

$$Q_{т.см} = q_a K_{гр} \frac{T_{см}}{T_p}, \text{ м}^3 / \text{см.}$$

где q_a -постоянный объем автосамосвала; $q_a=12$ м³
 $K_{гр}$ - коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала. Для КАМАЗ-6520 -0,9.

$T_{см}$ - длительность смены 12 ч или 720 мин.;

T_p -время рейса в ч.

$$T_p = t_n + t_{ос} + t_p + t_m$$

где t_n -время погрузки автосамосвала:

$$n * T_{ц} / 60$$

где n – количество ковшей для погрузки 1 автосамосвала

$$n = q_a / E = 12 / 1,8 = 6,7 \text{ ковшей}$$

принимаем 7 ковшей на 1 автосамосвал

$$t_n = 7 * 25 / 60 = 3$$

принимаем 3 минуты – время для погрузки автосамосвала КАМАЗ-6520.
 $t_{дв}$ - время движения самосвала с грузом и порожняком.

$$t_{дв} = t_{дв.зр} + t_{дв.пор}$$

$$t_{дв.зр} = 60 * L / V_{зр}$$

$$t_{дв.пор} = 60 * L / V_{пор}$$

где L - приведенное средневзвешенное расстояние транспортирования горной массы, 1 км;

$V_{гр}$ и $V_{пор}$ - соответственно скорости движения груженого (26 км/ч) и порожнего (28 км/ч) транспорта.

$$t_{дв.зр} = 60 * 1 / 26 = 2,3 \text{ мин.}$$

$$t_{дв.пор} = 60 * 1 / 28 = 2,1 \text{ мин.}$$

$$t_{дв} = 2,3 + 2,1 = 4,4 \text{ мин}$$

t_p - время разгрузки автосамосвала, мин.

Время разгрузки складывается из времени подъема и опускания кузова и может быть принято для практических расчетов при использовании автосамосвалов грузоподъемностью до 40 т равным 2 мин.

t_m - время манёвра, мин.; $t_m = 1$ мин.

$$T_p = 3 + 4,4 + 2 + 1 = 10,4 \text{ мин.}$$

$$Q_{т.см.} = 12 * 0,9 * 720 / 10,4 = 748 \text{ м}^3 / \text{см}$$

Таким образом, в среднем продолжительность рейса для автосамосвалов можно принять $T_p = 10,4$ мин.

Количество рейсов в смену составит

$$T_{см}: T_p * k_{исп},$$

где $k_{вр}$ – коэффициент использования автосамосвала по времени $k_{вр} = 0,7$

$$720 : 10,4 * 0,7 = 48 \text{ рейсов}$$

Расстояние проходимое автосамосвалом в смену находим умножением среднеприведенного расстояния в обе стороны на количество рейсов : $2*48=96\text{км}$

Эксплуатационная производительность автосамосвала в смену находится по формуле:

$$Q_{э.см.} = Q_{т.см.} * K_{пр}$$

где $K_{пр}$ - коэффициент использования сменного времени; $K_{пр}=0,7\div 0,8$.

$$Q_{э.см.} = 748 * 0,75 = 561 \text{ м}^3/\text{см}$$

Годовая производительность равна:

$$Q_{э.год} = 561 * 250 * 2 = 280000 \text{ м}^3/\text{год}$$

Данная производительность характеризует автосамосвал КАМАЗ-6520.

При сменной производительности экскаватора и сменной производительности одного автосамосвала рассчитаем требуемое количество автосамосвалов по формуле:

$$\text{Кол-во автосамосвалов} = Q_{см} / H_{в}$$

$$\text{Кол-во автосамосвалов} = 1675 / 561 = 3 \text{ автосамосвала}$$

Рабочий парк карьерного транспорта составит

$$3 \times 1,1 : 0,95 = 3,5 \text{ машины,}$$

где 1,1 – коэффициент суточной неравномерности перевозок и 0,95 - коэффициент использования рабочего парка («НТП» п260).

Инвентарный парк составит:

$$3,5 : 0,83 = 4,1 \text{ машины}$$

где 0,85 - коэффициент технической готовности транспорта при односменной работе. («НТП» таблица 77)

Таким образом, рабочий парк автосамосвалов составит 5 машин, из них для работы на карьере для транспортирования горной массы понадобится 4 автосамосвала КАМАЗ-6520, для транспортирования полезного ископаемого со склада на ДСУ понадобится 1 автосамосвал КАМАЗ-6520.

1 автосамосвал КАМАЗ-6520 принимаем, как резервный в случае ремонта рабочих машин.

С увеличением глубины карьера и расстояния транспортировки горной массы, а также с уменьшением объемов добычи, количество автосамосвалов, работающих одновременно будет меняться.

3.13 Отвалообразование вскрышных пород

3.13.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

Отвальное хозяйство карьера состоит из:

- внешнего отвала вскрышных пород;
- временного отвала почвенно-растительного слоя (ПРС).

Часть вскрышных пород будет использована при строительстве технологической дороги.

Общий объем вскрышных пород составляет 622419 м³. Из них 515419 м³ пустой породы, перемещаемой в отвал, и 107000 м³ почвенно-плодородного слоя, перемещаемого на склад ПРС.

Отвал вскрышных пород и склад ПРС одноярусные высотой по 30 м.

Общая площадь определяется в зависимости от объема вскрышных пород, а также в зависимости от высоты отвала:

$$S_0 = \frac{W \times k_p}{h \times k_0}, \text{ м}^2$$

где W - объем пород, подлежащих размещению в отвале, м³;

K_p – коэффициент разрыхления пород в отвале, K_p=1,2;

h – высота отвала, м;

K₀ – коэффициент учитывающий откосы и неравномерность заполнения площади, K₀=0,8.

Площадь, необходимая под отвал пустых пород составляет 25771 м².

Площадь, необходимая под склад ПРС составляет 5350 м².

Для складирования пустых пород карьера, организуется отвал на выезде из карьера, на расстоянии 30 м от карьера, размером 150x180 метров, высотой 30 метров в один ярус.

Для складирования ПРС организуется отвал на выезде из карьера, на расстоянии 30 м от карьера, размером 75x75 метров, высотой 30 метров в один ярус.

Ширина въезда на отвал принята – 10,0 м. Продольный уклон въезда с учетом типа автосамосвалов и покрытия дороги принят 100 %.

Углы откосов отвалов приняты 45 ° - углы естественного откоса вскрышных пород.

Размещение отвалов показано на генеральном плане (графическое приложения 22).

3.13.2 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании

Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами - периферийным и площадным.

При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются по периферии отвального фронта в непосредственной близости от верхней бровки

отвального откоса или под откос. Часть породы в этом случае сталкивается бульдозером под откос.

При площадном отвалообразовании разгрузка породы из самосвалов производится по всей площади отвала или на значительной части его, а затем бульдозером планируют отсыпной слой породы, укатываемый катками, после чего цикл повторяется.

Более экономичным способом формирования является периферийный, при котором меньше объем планировочных работ. В связи с вышеизложенным в проекте принят площадочный способ для создания первоначального отвального фронта, а затем переходят на периферийный способ.

Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером без дополнительного покрытия.

В настоящем проекте схема развития отвальных дорог принята кольцевая.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом 3-4 м до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют валик породы, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте не менее 1 м и по ширине 2-3 м.

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке отвальной бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы.

Общая длина фронта отвального тупика, включая длину фронта разгрузочной, планируемой и резервной площадок должна быть не менее 24м.

Возведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозера SHANTUI SD-16.

Принятые расчетом проектные параметры отвалов обеспечивают им необходимую устойчивость и полностью соответствуют действующим нормативам устойчивости отвалов.

3.14 Охрана недр

3.14.1 Мероприятия по рациональному использованию и охране недр

При разработке месторождений полезных ископаемых важнейшее значение придается комплексному, рациональному использованию минерального сырья.

Принимаемые технологии добычи полезного ископаемого должны обеспечить полноту его выемки, сохранение его качества, безопасные условия для окружающей среды, людей.

Разработка месторождения без своевременного и качественного геологического и маркшейдерского обслуживания, а также без ведения учета состояния и движения запасов, запрещается.

В условиях разработки месторождения мерами по охране недр являются:

1. Контроль за полнотой выемки полезного ископаемого.
2. Маркшейдерский учет добычи и потерь полезного ископаемого.
3. Разработка месторождения в строгом соответствии с проектом и годовыми планами развития горных работ.

4. Недопущение выборочной отработки полезного ископаемого.

5. Рациональное размещение и использование вскрышных пород.

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, т.е. рационального использования недр и охраны окружающей среды необходимо:

- Вести строгий контроль за правильностью отработки месторождения;
- Учет количества добываемого полезного ископаемого производить двумя способами: по маркшейдерской съемке горных выработок и оперативным учетом (оперативный учет должен обеспечивать определение объемов, вынутых каждой выемочно-погрузочной единицей с погрешностью не более 5%);

- Проводить регулярную маркшейдерскую съемку;

- Обеспечить полноту выемки почвенно-плодородного слоя и следить за правильным размещением его на рекультивируемые бермы;

- Обеспечить опережающее ведение вскрышных работ;

- Обеспечить строжайший контроль за карбюраторной и маслогидравлической системой работающих механизмов и машин;

- Следить за состоянием автомобильных дорог, предусмотреть регулярное орошение и планировку полотна автодорог, тем самым снизить величину транспортных потерь, увеличить пробег автотранспорта и уменьшить вредное воздействие выхлопов на окружающую среду;

- Вести постоянную работу среди ИТР, служащих и рабочих карьера по пропаганде экологических знаний;

- Разработать комплекс мероприятий по охране недр и окружающей среды;

- Наиболее полное извлечение полезного ископаемого с применением рациональной технологии горных работ, что позволит свести потери до минимума;

- Предотвращение загрязнения окружающей среды при проведении добычи песчано-гравийной смеси (разлив нефтепродуктов и т.д.);

- Обеспечение экологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;

- Сохранение естественных ландшафтов;

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвига 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.

План развития горных работ будет ежегодно согласовываться в ЧС.

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

Требования в области рационального и комплексного использования недр и охраны недр (Закон Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», ст.110)

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

1) обеспечение полноты опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых, месторождений и участков недр, предоставляемых для проведения операций по недропользованию, в том числе для целей, не связанных с добычей;

2) обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;

3) обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;

4) достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;

5) исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;

6) предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;

7) охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;

8) предотвращение загрязнения недр, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов;

9) обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов;

2. Недропользователи при проектировании работ, связанных с использованием недр, осуществлении геологического изучения, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых обязаны обеспечить требования по рациональному и комплексному использованию недр и охране недр, предусмотренные пунктом 1 настоящей статьи.

3.14.2 Маркшейдерская и геологическая служба

Согласно "Единых правил охраны недр при разработке месторождений полезных ископаемых в Республике Казахстан" (ЕПОН) на карьере должно быть предусмотрено геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.

В штате карьера проектом предусмотрен маркшейдер.

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

Комплект документации по горным работам включает:

1. Контракт на недропользование;
2. Отчет по геологоразведочным работам;
3. Проект промышленной разработки месторождения с согласованиями контролирующих органов;
4. Проект горного отвода;
5. Договор аренды земельного участка;
6. Топографический план поверхности месторождения, с пунктами планового и высотного обоснования;
7. Погоризонтные планы горных работ;
8. Вертикальные разрезы;
9. Журнал учета вскрышных и добычных работ;
10. Статистическая отчетность баланса запасов полезных ископаемых, форма №8;
11. Планы развития горных работ на соответствующий год;
12. Разрешение на природопользование на соответствующий год;

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвига пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускаются 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 выполнены детальные геологоразведочные работы. Надобности в эксплуатационной разведке нет.

Качество выпускаемой продукции устанавливается сертификатом соответствия. Проектом геологическое обслуживание горных работ не предусматривается.

3.14.3 Рекультивация земель, нарушенных горными работами

В процессе отработки карьера почвенно-растительный слой (ПРС) предусматривается снять и уложить в отдельные отвалы с целью их использования впоследствии для восстановления и рекультивации участков нарушенных земель, после отработки месторождения.

4. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Рабочим проектом предусматривается циклично-поточная технология производства горных работ с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

В соответствии с горнотехническими условиями, принятой системой разработки, для рыхления пород принимается метод скважинных зарядов.

Бурение взрывных скважин и проведение взрывных работ по полезному ископаемому предусматривается на договорной основе, силами специализированной подрядной организации, имеющей соответствующую лицензию и согласованный с горнотехническим надзором проект на буровзрывные работы.

Расчетные параметры буровзрывных работ настоящим проектом не рассчитаны и подлежат уточнению в производственных условиях и разрабатываются отдельным проектом специализированной подрядной организацией, имеющей соответствующую лицензию.

Количество одновременно взрываемого ВВ должно обеспечить не менее недельной производительности карьера.

В связи с небольшой производительностью карьера, в поверхностных складах взрывчатых материалах нет необходимости, требуемый объем необходимого ВВ, будет доставляться непосредственно перед взрывом.

Все работы и процессы, по организации буровзрывных работ должны вестись в соответствии с требованиями промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, требований промышленной безопасности при взрывных работах, а также Законом РК «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах».

5. ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты

Основными критериями для выбора оборудования являются:

- горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;
- энергообеспеченность предприятия;
- наличие горно-транспортного оборудования у заказчика;
- минимум затрат 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».

Перечень основного и вспомогательного оборудования определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 5.1

Таблица 5.1

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Потребное колич. (шт.)
1	2	3	4
Основное горнотранспортное оборудование			
1.	Экскаватор с емкостью ковша 1,8 м ³	KOMATSU PC400-7	1
2	Бульдозер	SHANTUI SD-16	1
3	Автосамосвал	Камаз-6520	5
Автомшины и механизмы вспомогательных служб			
1.	Топливозаправщик на базе КамАЗ-53228; объем 14 м ³	АТЗ-56215	1
2.	Машина вакуумная КамАЗ-53213	КО-505	1
3.	Автоцистерна водовоз на шасси КамАЗ-53215	АЦ-66064	1
4.	Поливомоечная на шасси КамАЗ-43253	КО-806	1
5.	Автогрейдер	ГС-18.05	1
6.	Автобус, число мест 41 (25 посадочных)	ПАЗ 3206	1

Перечень и количество основного оборудования для переработки изверженных пород приведен в таблице 5.2.

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование оборудования	Ед. измер.	Количество
1	Автопогрузчик DRESSTA-534C	шт.	1
2	ДСУ	шт.	1

5.2 Технические характеристики основного горно-транспортного и вспомогательного оборудования

Экскаватор KOMATSU PC400-7 - гидравлический универсальный полноповоротный гусеничный экскаватор KOMATSU PC400-7 предназначен для разработки немерзлых грунтов I - IV категорий, а также предварительно разрыхленных мерзлых и скальных грунтов с величиной кусков до 500 мм в интервале температуры окружающей среды от +40° С до -40° С при разработке карьеров, рытье котлованов, траншей каналов и других подобных сооружений.

Таблица 5.3

Технические характеристики экскаватора **KOMATSU PC400-7**

Наименование	Показатели
Эксплуатационная масса, т	43,1
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:	
длина	8455
ширина (по краям гусениц)	3340
высота	4400
Наибольшая глубина копания, мм	3045
Радиус копания на уровне стоянки, мм	11000
Максимальная высота подъема ковша, мм	9630
Продолжительность рабочего цикла экскаватора, сек	20
Объем ковша, м ³	1,8
Направление ковша	прямая лопата
Усилие отрыва, кг	27500
Усилие на рукояти, кг	29100
Модель двигателя	SAA6D125E
Количество цилиндров	6
Рабочий объем, л	11,04
Максимальная скорость передвижения, кВт	246

Технические характеристики бульдозера **SHANTUI SD-16** представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Наименование	Показатели
Двигатель	Shanghai C6121
Эксплуатационная мощность, л.с	120/1850(кВт/об.мин)
Рабочий вес, т	17
Тип отвала - прямой	
Ширина отвала, мм	3388
Высота отвала, мм	1149
Максимальное заглубление отвала, мм	540
Максимальная высота подъема отвала, мм	1095
Минимальный удельный расход топлива, г/кВт·ч	214

Таблица 5.5

Технические характеристики погрузчика **Dressta 534C**:

Модель двигателя	CUMMINS C8.3
Эксплуатационная мощность	152,18 кВт

Эксплуатационная масса	20380 кг
Габаритные размеры с оборудованием погрузчика:	
длина	7,93 м
высота	3,65 м
ширина ковша	2,8 м
емкость ковша	3,4 м ³
максимальная высота разгрузки	3,1 м
дальность разгрузки	1,07 м
взрывное усилие	140,0 кН
тип рабочей стрелы	параллельного типа

Таблица 5.6

Технические характеристики автосамосвала КАМАЗ-6520

- грузоподъемность, т – 20;
вместимость кузова, м ³ – 12;
максимальная скорость движения, км/ч – 75;
для дорог с грунтовым покрытием:
технологическая скорость груженого автомобиля, км/ч – 26;
технологическая скорость порожнего автомобиля, км/ч – 28;
размеры автосамосвала, м:
ширина – 2,5;
длина – 9,90;
высота – 3,00.
Внешний габаритный радиус поворота, – 9,3м;
Угол преодолеваемого подъема, не менее 25%
полная масса автомобиля, кг – 33100;
контрольный расход топлива, л/100 км пути при движении автомобиля с постоянной скоростью 60 км/час – 37,5 л.

Автоцистерна заправочная (Топливозаправщик) – 56215 предназначена для транспортирования, кратковременного хранения и заправки автотехники светлыми нефтепродуктами с плотностью не более 830 кг/м³ и рассчитана на эксплуатацию в тех же дорожно-климатических условиях, что и базовое шасси.

Таблица 5.7

Технические характеристики топливозаправщика

Наименование	Показатели
Базовое шасси	КАМАЗ-53228, 6x6
Вместимость, м ³	14
форма поперечного сечения таблицы	чемодан
материал цистерны	сталь
Кол-во отсеков, шт	1
Нагрузка через переднюю ось (через седло), кг	
Нагрузка через заднюю ось (через тележку), кг	
Масса снаряженная, кг	10100

Масса полная, кг	22500
Пропускная способность узла выдачи топлива, м ³ /ч (л/мин)	6(100)
Макс. глубина самовсасывания, м	4,5
Привод насоса	от коробки отбора мощности
Время заполнения 1 отсека цистерны, мин	40
Время слива из цистерны, мин (насосом/самотеком)	40/60
Габаритные размеры, мм, не более	8200x2500x3000
Макс. скорость, км/ч	80

Машина КО-505 предназначена для вакуумной очистки выгребных ям и транспортировки фекальных жидкостей к месту утилизации.

В состав специального оборудования входит две цистерны, насос с вакуумно-нагнетательной системой, механизм выдачи и укладки шланга, система обмыва шланга, гидравлическая, пневматическая и электрическая системы.

Управление всасывающим шлангом при выполнении технологических операций ведется с дистанционного пульта.

При наполнении цистерн сигнально-предохранительное устройство автоматически ограничивает заполнение цистерны перекрытием всасывающего трубопровода.

Таблица 5.8

Технические характеристики КО-505

Наименование	Показатели
Спецификация:	
Вместимость цистерны, куб.м	10
Глубина очищаемой ямы, м	4
Производительность вакуум-насоса, м ³ /ч	310
Максимальное разрежение в цистерне, МПа	0,08
Время наполнения цистерн, мин	7-10
Габаритные размеры, мм	
- длина	8300
- ширина	2500
- высота	2830
Полная масса, кг	20500
Базовое шасси:	
Модель	КАМАЗ-53213
Максимальная скорость, км/час	90
Двигатель:	
Модель	7403 (740.11)
Тип	дизельный, турбо
Максимальная мощность, л.с.(кВт), при 2600 об/мин	260 (191), 240 (176)
Стоимость, рублей	1 268 000

Машина комбинированная (универсальная) КО-806 на шасси КамАЗ-43253 предназначена для:

- мойки и поливки дорожных покрытий и прилотовой полосы;
- посыпки дорожного полотна инертными материалами;
- сгребания и сметания снега;
- очистки дорог и обочин от плотно слежавшегося снега;
- профилирования дорожного полотна и обочин при ремонте дорог.

Дополнительно машину можно использовать для:

- поливки зеленых насаждений;
- снижения запыленности и загазованности воздушного пространства над проезжей частью дороги;
- тушения пожаров;
- очистки канализационных сетей.

Таблица 5.9

Технические характеристики КО-806

Наименование	Показатели
Максимальная ширина обрабатываемой полосы, м:	
- при мойке	8,5
- при поливке	15,0
- при снегоочистке	2,5
- при распределении материалов	4-9
Рабочая скорость движения машины, км/ ч:	
- при мойке	10-20
- при поливке	20-30
- при распределении инертных материалов	20
- антигололедных реагентов	25
- при снегоочистке	40
Транспортная скорость, км/ ч	35
Рабочее давление воды, МПа	до 1,6
Вместимость цистерны, л	8000
Масса загружаемых материалов, кг	7000

Автобус ПАЗ-32053-60

Таблица 5.10

Технические характеристики автобуса ПАЗ-32053-60

Наименование	Показатели
Тип кузова	вагонной компоновки
Количество мест, общее / посадочное	41 / 25
Габаритные размеры, мм	7000 x 2500 x 2960
Масса снаряженная / полная, кг	4720-5170 / 7705-8155
Ширина, количество дверей, мм	726, 1 +1 аварийная
Двигатель	3МЗ-5234
Количество и расположение цилиндров	8 V
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	91,2 (124) -3200 мин-1

Рабочий объем, л	4.67
Максимальная скорость, км/ч	90
Расположение	переднее, продольное
Коробка переключения передач	ГАЗ-3307, мех., 4-ст.
Рулевое управление	с гидроусилителем руля
Объем топливного бака, л	105

Автоцистерна АЦ- 66064 предназначена для транспортировки и кратковременного хранения питьевой воды.

Насосная установка: насос типа 50-3Ц 7,1-20 марки Г2-ОГД.

Управление насосом - электропневматическое из кабины водителя. Сливные рукава два, Ду 50, каждый длиной по 4,2 м.

Таблица 5.11

Основные технические характеристики автоцистерны АЦ-66064

Наименование	Показатели
Модель	АЦ-66064
Цистерна	круглая, с термоизоляцией с двумя изолированными отсеками из нержавеющей стали
Номинальная вместимость, л	8700
Снаряженная масса, кг	9300
Полная масса, кг	18225
Распределение полной массы, кг:	
- на переднюю ось	4500
- на заднюю тележку	13725
Насос самовсасывающий центробежный	
Привод насоса	гидравлический от КОМ шасси
Время слива, мин, не более :	
- при помощи насоса	50
- самотеком	60
Габаритные размеры, мм:	
-длина	8330
-ширина	2500
-высота	3020
Максимальная скорость, км/ч	90
Базовое шасси:	
Модель	КАМАЗ-53215
Двигатель:	
Модель	740.13(740.11)
Тип	дизельный

6. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

6.1 Решения и показатели по генеральному плану

Месторождение изверженных пород Каратас, расположено в Аршалыинском районе Акмолинской области, в 8 км к северо-востоку от п. Аршалы (п. Вишневка), в 64 км на юго-восток от г. Астана.

Настоящим проектом предусматривается размещение одного передвижного вспомогательного производственно-жилищного центра (полевого стана). Полевой стан должен быть расположен в отдалении от дороги на 200 м. В состав полевого стана будут входить бытовые передвижные вагончики (нарядная, раздевалка, умывальник), туалет.

Таблица 6.1

Явочный состав трудящихся (карьер-ДСУ)

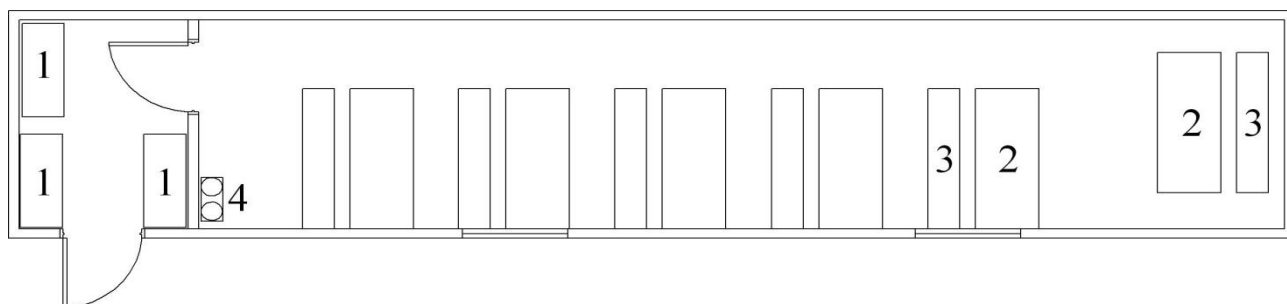
№№ п/п	Наименование оборудования	Количество		
		1 смена	2 смена	Всего в сутки
1	Машинист экскаватора KOMATSU PC400-7	1	1	2
2	Машинист автосамосвала КАМАЗ-6520	5	5	10
3	Машинист бульдозера SHANTUI SD-16	1	1	2
4	Машинист погрузчика DRESSTA-534C	1	1	2
5	Водители вспомогательных автомашин	6	1	7
6	Слесарь по ремонту горного оборудования	1	1	2
7	Машинист ДСУ	1	1	2
8	Вспомогательные рабочие	2	2	4
9	Сварщик	1	-	1
10	Охрана	1	1	2
Руководители и специалисты				
11	Начальник карьера	1	-	1
12	Механик горного оборудования	1	-	1
13	Горный мастер	1	1	2
14	Участковый геолог	1	-	1
15	Участковый маркшейдер	1	-	1
	Итого по карьере	25	15	40

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 (Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» №93 от 17 января 2012 года).

На промплощадке карьера будут размещены следующие объекты:

- бытовая зона (бытовой вагончик, нарядная, раздевалка, автостоянка, туалет);

- ДСУ;
- временный склад строительного камня (объемом 5000 м³);
- временный склад готовой продукции (объемом 5000 м³);
- пункт охраны.

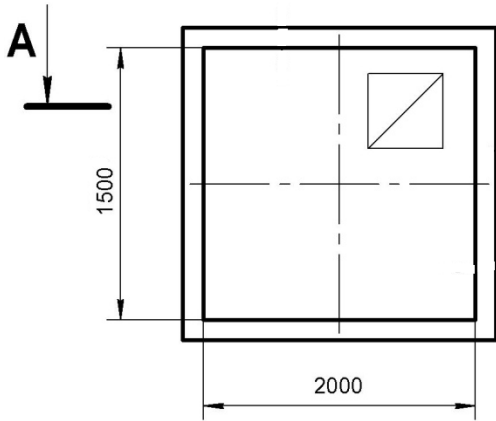


Экспликация оборудования

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

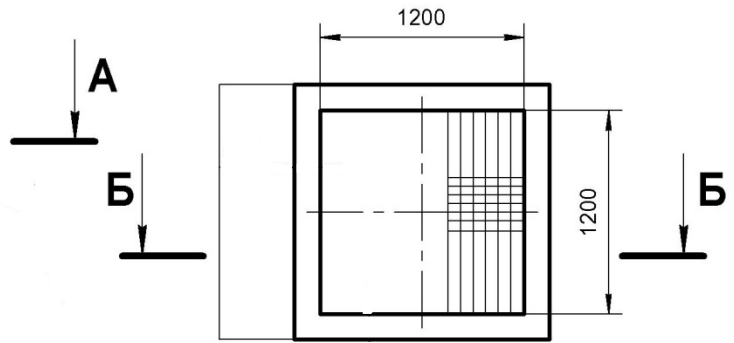
Рис. 12 Нарядная

Подземная емкость, $V=4,5\text{м}^3$
Масштаб 1 :50



A - A

Уборная на одно очко
Масштаб 1 :40



Б - Б

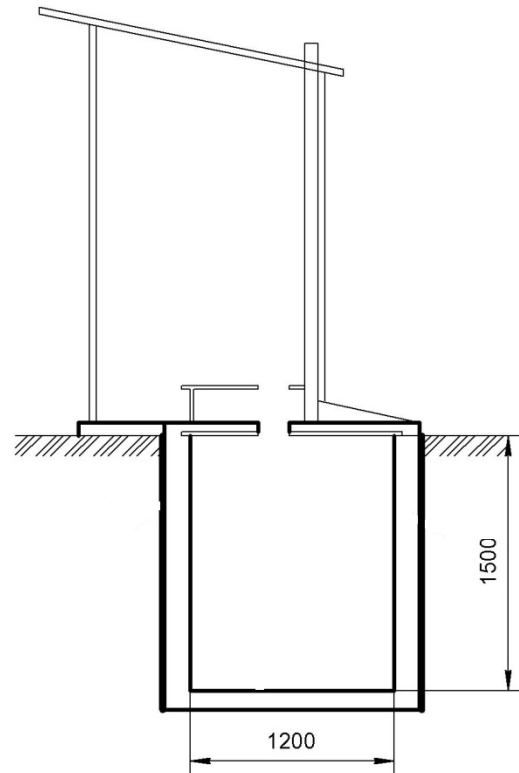
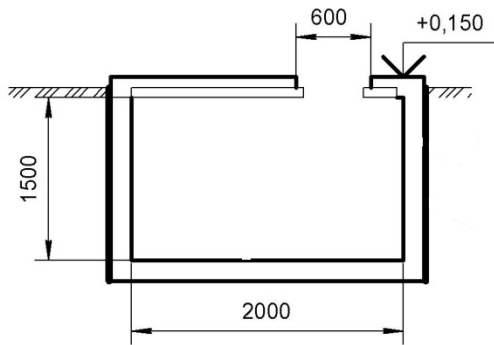


Рис. 13 Туалет

6.2. Переработка изверженных пород

Предусматривается производить дробление для производства фракционного щебня всего добываемого строительного камня на ДСУ. Строительная часть по установке дробильно-сортировочного комплекса будет разработана отдельным проектом.

6.3 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования

В период отработки карьера 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).

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 карьера 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 карьеры

Доставка трудящихся на карьер и обратно производится автобусом ПАЗ 3206.

6.7 Энергоснабжение карьеров

Основными потребителями электроэнергии являются дробильно-сортировочная установка, буровой станок, освещение карьера в темное время суток, обогреватели в холодное время года.

Сторож в темное время суток пользуется аккумуляторным фонарем.

Предусматривается освещение отвала по его контуру.

Энергоснабжение объектов промплощадки предусматривается осуществлять от дизельной электростанции АД-ЗЭС. Мощность генератора 30 кВт. Годовой расход топлива составляет 3,0 тонны. Годовой фонд работы составляет 12 час/сутки, 4380 час/год. Выхлопные газы отводятся через выхлопную трубу на высоте 1 м, диаметром 0,02 м.

Для защиты персонала от поражения электрическим током предусмотрено защитное заземление и защитное отключение электрических присоединений с поврежденной изоляцией. Нейтраль трансформаторов соединяется непосредственно с заземлителем. Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом.

Корпуса оборудования, которое может оказаться под напряжением при повреждении изоляции, должны иметь надежную металлическую связь с заземленной нейтралью. Расчет контура делается на конкретную точку.

Центральный заземляющий контур выполняется из железных стержней диаметром 22 мм (арматурное железо) длиной 5 м.

Необходимую величину сопротивления заземляющего контура находим из выражения: $R_{\text{з.з.}} = R_{\text{м}} - R_{\text{м.з.}} - R_{\text{з.п.}} = 4 - 0,2 - 0,5 = 3,3 \text{ ом}$, где

$R_{\text{м}}$ – максимально допустимое сопротивление заземления, 4 ом;

$R_{\text{м.з.}}$ – произведение общей длины магистрали заземления и сопротивления этой магистрали, выполненной из провода АС-50 (0,65 ом);

$R_{\text{з.п.}}$ – сопротивление соединяющего провода, 0,5 ом.

Сопротивление глубинного заземления находим из выражения:

$R_{\text{г}} = 0,00206 \times \rho = 0,00206 \times 1,5 \times 10^4 = 30,9 \text{ ом}$, где

ρ – удельное сопротивление грунта, $1,5 \times 10^4$.

Расчет сети заземления корректируется на месте.

6.8 Теплоснабжение

Суммарная потребность проектируемых объектов промплощадки в тепловой энергии не значительная.

Подачу тепловой энергии для пункта охраны и бытового вагончика проектом предусмотрено осуществлять электрообогревателями.

6.9 Канализация

Для нужд работников устанавливаются уборные с водонепроницаемыми выгребными ямами.

По мере накопления стоки из выгребов откачиваются и вывозятся специальным автотранспортом в места, указанные районной СЭС.

6.10 Автодороги

Для создания нормальных условий передвижения карьерного автотранспорта, планируется применять автогрейдер.

6.11 Водоснабжение

Расчетный расход воды на месторождении принят:

- на хозяйственно-питьевые нужды – в соответствии со СНиП 2.04.01-85* (СНиП РК 4.01-02-2001) – 25 л/сут. на одного работающего;
- на нужды пылеподавления пылящих поверхностей;
- на нужды наружного пожаротушения 10 л/с в течении 3 часов (п.2.25 СнИП РК 4.01-02-2001).

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами.

Заполнение противопожарных резервуаров производится привозной водой.

Схема водоснабжения следующая:

- вода питьевого качества доставляется флягами из п. Аршалы ежедневно.
- В нарядной предусматривается установка эмалированной закрытой емкости объемом 0,5 м³;

- для хозяйственных нужд в нарядной устанавливается умывальник. Удаление сточных вод предусматривается вручную;

- пылеподавление рабочей зоны карьера, отвалов ПРС, внутривысосточных и внутрикарьерных дорог планируется производить поливомоечной машиной КО-806.

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

Месторождение изверженных пород Каратас находится в переходной зоне от низкогорья Ерейментау, расположенного в 30-50 км северо-восточнее участка, к обширным равнинам левобережной части реки Ишим.

В восточной и центральной части района протягиваются разнонаправленные гряды низкогорья и островершинного мелкосопочника, характеризующегося абсолютными отметками 500-795 м и относительными превышениями 100-200 м. Минимальные отметки 400-420 м наблюдаются на равнине левобережья р. Ишим. Межгорные долины и равнинные пространства сложены рыхлыми отложениями кайнозоя, в значительной степени распаханными. Гидрографическая сеть района представлена руслом реки Ишим, протекающей в 4 км юго-западнее участка Каратас, и ее многочисленными притоками.

Для устранения осыпей предусматривается механизированная очистка предохранительных берм.

Для безопасности съездов и карьерных дорог необходимо предусмотреть ограждающий вал по краям дороги высотой 1,5-2 м.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

Взрывчатые вещества, доставляемые для зарядки взрывных скважин, могут в определенных условиях гореть с различной интенсивностью. Горение ВВ протекает не стационарно, неуправляемо и может перейти во взрыв.

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

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Требованиями промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом».

Также в обязательном порядке разрабатывается положение о производственном контроле, технологические регламенты и план ликвидации аварий, в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

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

При выпуске на линию и возврате в гараж обеспечивается предрейсовый и послерейсовый контроль водителями и лицами контроля технического состояния автотранспортных средств в порядке и в объемах, установленных технологическим регламентом.

Размещение зданий и сооружений на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Количество въездов, ширина проездов, дорожное покрытие и уклоны дорог позволяют в любое время года в случае возникновения ЧС беспрепятственно и оперативно эвакуировать производственный персонал и ввести на территорию карьера силы и средства по ликвидации ЧС.

7.1.2 Мероприятия по обеспечению электроэнергией, связью и сигнализацией

Система электроснабжения карьера выполнена таким образом, что в условиях аварийных режимов она способна обеспечить полную (с частичным ограничением) нагрузку карьера. При этом возможны кратковременные перебои питания электроприёмников 2 категории.

Схема распределения энергии выполнена с учетом постоянного нахождения всех элементов под нагрузкой и при аварии с одним из элементов, оставшиеся в работе с учетом допустимой перегрузки принимают на себя его нагрузку путем распределения между собой.

Все электрические сети имеют релейную защиту и противоаварийную автоматическую систему.

При чрезвычайных ситуациях основными видами связи являются сети телефонизации, радиотрансляционного оповещения, радиосвязи.

7.1.3 Противопожарные мероприятия

Технологический комплекс в соответствии с «Базовыми правилами пожарной безопасности объектов различного назначения и форм собственности» (БППБ РК-93) 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 предусмотрен противопожарный резервуар ёмкостью 50м³.

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

7.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера

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

Все здания и сооружения выполнены с учетом сейсмических воздействий, снеговой и ветровой нагрузки в соответствии с действующими нормами и размещены на надежном основании.

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

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

7.3. Связь и сигнализация

Карьер оборудуется 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;
- 3) надежной внешней телефонной связью.

В зависимости от структуры горнодобывающего предприятия технические средства управления работой в карьере самостоятельные или составляют часть общих систем управления для группы карьера, обогатительных фабрик, энергосистемы и транспорта.

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.

Для стационарных объектов, удаленных энергосистем и насосных станций, кроме диспетчерской проводной телефонной связи используются средства высокочастотной связи по электросетям и радиосвязь.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска необходимых лиц, находящихся на территории карьера, и другой информации применяются технические средства диспетчерской распорядительно-поисковой связи.

8. ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ

Все проектные решения по проектированию отработки месторождения изверженных пород Каратас приняты на основании следующих нормативных документов: «Правила промышленной безопасности», «Правила ТБ при эксплуатации электротехнических установок», Санитарно-эпидемиологические правила и нормы "Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах"; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водосточникам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов»; СНиП РК 3.03-09-2006 “Автомобильные дороги”; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»; Закон Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; Закон РК “Об охране труда Республики Казахстан”; Закон РК «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах»; «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения»; «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», 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, согласно приказа Минздрава РК №278 от 21.10.93г. 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 сдаче 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). 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.
- д). На каждый 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.

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 отвальным хозяйством, при работе становиться на подвесную раму и отвальное устройство. Запрещается работа бульдозера поперек крутых склонов.
2. Для ремонта смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, отвал опущен на землю. В случае аварийной остановке бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное движение его под уклон.
3. Для осмотра отвала снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель выключен. Запрещается находиться под поднятым отвалом бульдозера.
4. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое.
5. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъем 25° и под уклон 30° .

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, экскаватор обесточен.
8. Гибкий кабель, питающий экскаватор, должен прокладываться так, чтобы исключить его повреждение, завала породой, наезда на него транспортных средств и механизмов.

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.

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

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

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с требованиями правил безопасности.

8.1.2.4 Техника безопасности при работе погрузчика

1. Не разрешается оставлять без присмотра погрузчик с работающим двигателем.
2. Во время работы погрузчика запрещается нахождение людей у ковша.
3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.
4. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.
5. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.
6. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован.

8.1.2.5 Техника безопасности при обслуживании электроустановок

На карьере приказом руководства должно быть назначено лицо электротехнического персонала (ИТР), ответственного за общее состояние и безопасную эксплуатацию всего электрохозяйства предприятия.

Указанное лицо должно иметь квалифицированную группу по технике безопасности:

IV – в электроустановках до 1000В

V – в электроустановках выше 1000В.

К обслуживанию электроустановок допускаются лица в соответствии с требованиями, изложенными в «Правилах технической эксплуатации электроустановок, потребителей», «Правилах ТБ при эксплуатации электроустановок, потребителей» и в «Положении о присвоении квалификационных групп по ТБ при эксплуатации электроустановок».

При обслуживании электроустановок должны применяться необходимые защитные средства (диэлектрические перчатки, боты, коврики, изолирующие подставки). Перед эксплуатацией защитные средства должны быть осмотрены. Защитные средства, должны подвергаться обязательным периодическим электрическим испытаниям в установленные сроки.

Все лица, обслуживающие электроустановки, должны быть обучены способам оказания первой помощи при поражении электротоком. Обслуживающий персонал должен иметь инструмент с изолирующими ручками.

Голые токоведущие части электрических устройств – провода, шины, контакты рубильников, зажимы и т.п. доступные случайным прикосновениям, должны быть защищены надежными ограждениями.

Защита людей от поражения электрическим током в сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1000В должна осуществляться защитным заземлением и устройствами защитного отключения (реле утечки) с автоматическим отключением поврежденной сети. Время отключения не должно превышать 0,2 сек.

8.1.2.6 Техника безопасности при ведении взрывных работ

Все лица, занятые на взрывных работах должны быть проинструктированы руководителями взрывных работ о свойствах и особенностях применяемых ВМ и мерах предосторожности при применении на предприятиях новых видов ВВ.

Рабочим, привлекаемым к подготовке и проведению взрывных работ, должны быть выданы под расписку инструкции по безопасным методам работ по их профессии.

При любых операциях с ВМ должна соблюдаться максимальная осторожность: ВМ не должны подвергаться ударам и толчкам; запрещается также бросать, волочить, перекачивать (кантовать) и ударять ящики (тару) с ВМ.

При обращении с ВМ запрещается курить, а также применять открытый огонь ближе 100м от места расположения ВМ.

При производстве взрывных работ двумя и более взрывниками в пределах одной опасной зоны, должен быть назначен старший взрывник (бригадир), которым может быть лицо, имеющее стаж работы взрывника не менее 1 года. Назначение старшего взрывника оформляется записью в наряд-путевке. В тех случаях, когда руководство взрыванием непосредственно осуществляется лицом технического надзора, назначение старшего взрывника необязательно.

Запрещается проведение взрывных работ на поверхности во время грозы.

Запрещается производить взрывные работы при недостаточном освещении и в темное время суток без достаточного освещения рабочего места и опасной зоны.

Запрещается при забойке применять кусковой или горючий материалы.

Запрещается выдергивать или тянуть огнепроводный или детонирующий шнуры, а также провода электродетонаторов, введенных в боевики или заряды.

Взрывники обязаны во время работы иметь при себе часы, выдаваемые предприятием, при групповом взрывании часы могут быть только у старшего взрывника.

8.1.3 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.

8.2 Производственная санитария

8.2.1 Борьба с пылью и вредными газами

При ведении горных работ выделяется большое количество вредных веществ, а также происходит интенсивное пылеобразование. Пылеобразование происходит при работе экскаваторов, бульдозеров, при движении автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности породных отвалов и уступов бортов карьера.

При работе экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов 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 проекте предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Для улучшения условий труда на рабочих местах (в кабинете 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, бульдозерных работах и взрывного блока перед взрывом предусматривается орошением водой с помощью поливочных машин КО-806.

Для предотвращения сдувания пыли с поверхности отвалов предусматривается орошение их водой.

Орошение автодорог водой намечено производить в течение 1 смены поливочной машиной КО-806.

Общая длина автодорог и забоев составит 1000 м. Расход воды при поливе автодорог – 0,3 л/м².

Общая площадь орошаемой части автодорог:

$$S_{об} = 1000 \text{ м} * 15 \text{ м} = 15000 \text{ м}^2 \quad (8.1)$$

где, 15м – ширина поливки КО-806, согласно технической характеристики машины.

Площадь автодороги, орошаемой одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q * K / q = 8000 * 4 / 0,3 = 106666 \text{ м}^2 \quad (8.2)$$

где $Q = 8000$ л – емкость цистерны КО-806;

$K = 1$ – количество заправок КО-806;

$q = 0,3$ л/м² – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных машин КО-806:

$$N = (S_{об} / S_{см}) * n = (15000 / 106666) * 4 = 0,6 = 1 \text{ шт} \quad (8.3)$$

где $n = 4$ кратность обработки автодороги.

Суточный расход воды на орошение автодорог и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} * q * n * N_{см} = 15000 * 0,3 * 4 * 2 = 36000 \text{ л} = 36 \text{ м}^3 \quad (8.4)$$

где $N_{см} = 2$ – количество смен поливки автодорог и забоев.

8.2.2 Санитарно-защитная зона

Размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ), согласно «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к проектированию производственных объектов» Приказ И.о. министра юстиции Республики Казахстан от 8 июля 2005 г. №334, пункт 25 для предприятий I класса – производства по добыче общераспространенных полезных ископаемых имеют минимальную санитарно-защитную зону 1000м.

Размер расчетной санитарно-защитной зоны (СЗЗ) определен и приведен в составе раздела ОВОС к настоящему проекту.

8.2.3 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 уровни шума и вибрации.

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.

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.

Для отдыха должны быть отведены места, изолированные от шума и вибрации; по возможности звуковые сигналы должны заменяться световыми.

Мероприятия по ограничению неблагоприятного влияния шума на работающих должны проводиться в соответствии с действующим стандартом «Шум. Общие требования безопасности».

8.2.4. Радиационная безопасность

На месторождении изверженных пород Каратас проводились радиологические исследования и изучение радиационно-гигиенических характеристик. Значение эффективной удельной активности естественных радионуклидов составило 182 Бк/кг.

По данным показателям грунты данных месторождений согласно КПП 96 соответствуют первому классу радиационной безопасности, отвечают требованиям («Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»; Закон РК «О радиационной безопасности населения»), ГОСТам 8267-93 и 25607-94 и могут использоваться во всех видах строительства без ограничений.

8.2.5. 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» утвержденные постановлением Правительства РК.

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 оптимизации предусматривает поддержание на возможно низком и достижимом уровне как индивидуальных (ниже пределов, установленных «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к обеспечению радиационной безопасности»), так и коллективных доз облучения, с учетом социальных и экономических факторов.

Принцип нормирования обеспечивается всеми лицами, от которых зависит уровень облучения людей, который предусматривает не превышение установленных Законом Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения» и НРБ индивидуальных пределов доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения и других нормативов 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.

Производственный объект – месторождение изверженных пород «Каратас» не является объектом с повышенным радиационным фоном, на объекте не используются источники радиационного излучения. Значение эффективной удельной активности естественных радионуклидов месторождения «Каратас» не превышает 370 Бк/кг. По данным показателям грунта данного месторождения соответствуют первому классу радиационной безопасности, отвечают требованиям НРБ, ГОСТам 8267-93 и 25607-94 и могут использоваться во всех видах строительства без ограничений.

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

Общие требования к радиационной безопасности в организации должны включать:

1) соблюдение требований Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения», НРБ 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», НРБ и Санитарных правил «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.

8.2.5. Санитарно-бытовое обслуживание

Предприятие должно быть обеспечено комплексом бытовых помещений, в которых имеются комнаты отдыха, гардеробные, умывальники, помещения для обработки и хранения спецодежды. Все санитарно-бытовые помещения оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

Питание людей предусмотрено в столовой на производственной площадке. Горячее питание и питьевая вода должны доставляться в специальных термосах. Емкости для воды (30 л) в летний (теплый) период должны через 48 часов мыться, с применением моющих средств в горячей воде, дезинфицироваться и промываются водой гарантированного качества.

Контроль за качеством воды предусматривается за счет постоянного контроля районной СЭС, путем ежеквартального отбора проб на бактериологический и химический анализ (СниП №1.01.001-94).

По согласованию с районной СЭС на территории промплощадки организовывается централизованное складирование бытовых отходов. В дальнейшем, по договору со сторонней организацией, хозяйственно-бытовые отходы вывозятся, для их дальнейшей утилизации.

На территории промплощадки и карьера предусмотрено устройство туалетов с выгребными ямами обсаженными железобетонными плитами, которые ежедневно дезинфицируются, периодически промываются каналопромывочной машиной и вычищаются ассенизационной машиной, содержимое вывозится в места, указанные СЭС.

На каждом участке, а также 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

Исходя из горно-геологических условий, отработка запасов месторождения «Каратас» предусматривается открытым способом как наиболее дешевым и экономически приемлемым. Глубина отработки карьера 0 – 36,5 м, генеральный угол погашения бортов принимается равным 45°. Проектные контуры карьера показаны на графических приложениях. Объемы вскрыши и полезного ископаемого подсчитаны методом геологических блоков. Средний коэффициент вскрыши составляет 0,09 м³/м³.

Основные технико-экономические показатели карьера изверженных пород приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Запасы и параметры проектного карьера

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
1.	Геологические запасы полезного ископаемого	тыс. м ³	6877,9
2.	Проектные потери: - при проведении БВР (0,5%) - при транспортировке (0,5%)	тыс. м ³ тыс. м ³	34,4 34,4
3.	Эксплуатационные запасы полезного ископаемого в контуре проектируемого карьера	тыс. м ³	6809,1
4.	Длина карьера по поверхности	м	1042
5.	Ширина карьера по поверхности	м	339
6.	Глубина карьера	м	0 - 36,5
7.	Угол откоса бортов карьера	градус	45
8.	Площадь карьера	м ²	372361
10.	Горная масса в карьере, в т.ч.	тыс. м ³	7500,3
	- полезное ископаемое	тыс. м ³	6877,9
	- вскрыша	тыс. м ³	622,4
11.	Коэффициент вскрыши	м ³ /м ³	0,09
12.	Годовая производительность карьера по щебню - 2021 г -2022-2045 г.г.	тыс. м ³	50 200

9.1.2 Технология горных работ

По классификации профессора Е.Ф. Шешко проектом принята транспортная система разработки с перевозкой вскрыши во внешние отвалы. Основным технологическим принципом в организации производства является разработка предварительно разрыхленных буровзрывным способом изверженных пород экскаватором с погрузкой в автотранспорт.

Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем, рыхлыми современными делювиально-элювиальными образованиями суглинков, супесей, покрывающих граниты с поверхности, и гранитами, выветрелыми до дресвяно-щебнистого материала. Общая мощность вскрышных пород изменяется в контуре подсчета запасов от 0,1 до 9,0 м, составляя в среднем 1,7 м

Полезная толща месторождения в пределах контура подсчета запасов представлена гранитами порфировидной структуры с гипидиоморфиозернистой массой, массивной текстуры. Мощность продуктивной толщи в пределах участка до горизонта +460 м изменяется от 0,2 до 33,7 м, средняя 21,5 м.

Вскрытие ПРС будет производиться с применением циклично-транспортного технологического оборудования бульдозер-погрузчик-автосамосвал с вывозкой ПРС на внешний склад. Вскрышные работы будут производиться экскаватором KOMATSU PC400-7 с емкостью ковша 1,8 куб.м, с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой на внешний отвал.

Добыча строительного камня будет производиться экскаватором KOMATSU PC400-7 с емкостью ковша 1,8 куб.м, с предварительным рыхлением пород взрывом, с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой на ДСУ. Угол откоса бортов при добыче 75°.

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

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

- Экскаватор KOMATSU PC400-7 – 1 шт;
- Автосамосвал Камаз-6520 – 5 шт;
- Бульдозер SHANTUI SD-16 – 1 шт;
- Автопогрузчик DRESSTA-534C – 1 шт;
- ДСУ – 1 шт.

План производства добычных работ по годам согласно техническому заданию на проектирование составляет: 2021 г. – 50 тыс.м³, 2022-2045 г.г. – 200 тыс.м³

Необходимая численность трудящихся на карьере приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2

Необходимое число производственного персонала на карьере

№№ п/п	Наименование оборудования	Количество		
		1 смена	2 смена	Всего в сутки
1	Машинист экскаватора KOMATSU PC400-7	1	1	2
2	Машинист автосамосвала КАМАЗ-6520	5	5	10
3	Машинист бульдозера SHANTUI SD-16	1	1	2
4	Машинист погрузчика DRESSTA-534C	1	1	2
5	Водители вспомогательных автомашин	6	1	7
6	Слесарь по ремонту горного оборудования	1	1	2
7	Машинист ДСУ	1	1	2
8	Вспомогательные рабочие	2	2	4
9	Сварщик	1	-	1
10	Охрана	1	1	2
Руководители и специалисты				
11	Начальник карьера	1	-	1
12	Механик горного оборудования	1	-	1
13	Горный мастер	1	1	2
14	Участковый геолог	1	-	1
15	Участковый маркшейдер	1	-	1
	Итого по карьере	25	15	40

9.2 Экономическая часть

Основные технико-экономические показатели приведены в таблице 9.3.

Основные технико-экономические показатели

	ед.изм.	2021	2022	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Объем добычи камня в массиве	тыс.м ³	50	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	707	707	707	706,9	
Эксплуатационные потери	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Эксплуатационные запасы	тыс.м ³	50	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	699,93	699,93	699,93	699,831	
Объем производства щебня	тыс.м ³	55,4	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	784	784	784	784
Цена реализации щебня за 1 м ³	тг	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288
стоимость годовой товарной продукции	тыс. тг	7140 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	28562 7	100969 1	100969 1	100969 1	100954 8
НДС 12%	тыс. тг	7651	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	30603	108181	108181	108181	108166
стоимость годовой товарной продукции без НДС (12%)	тыс. тг	6375 6	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	25502 4	901510	901510	901510	901382
Количество рабочих	чел.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Эксплуатационные расходы	тыс. тг	4437 7	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	10337 5	282624	282624	282624	282588
Заработная плата	тыс. тг	1440 0	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200
Отчисления с з/п (13%)	тыс. тг	1872	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496	2496
Приобретение гсм	тыс. тг	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
электроэнергия	тыс. тг	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
амортизация	тыс. тг	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
буровзрывные работы, 250 тг за 1м3	тыс. тг	1250 0	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	176750	176750	176750	176725
Налоги с недропользователей (бонусы, роялти и др.) 5,6% от цены реализации продукции	тыс.м ³	3570	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	14281	50485	50485	50485	50477
Прочие неучтенные 10%	тыс. тг	4034	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	9398	25693	25693	25693	25690	
Годовая производственная прибыль	тыс. тг	1937 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	15164 9	618886	618886	618886	618794
Уплата налога 30%	тыс. тг	5814	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	45495	185666	185666	185666	185638
Чистая прибыль	тыс. тг	1356 6	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	10615 4	433220	433220	433220	433156

Список использованной литературы

1. Общесоюзные Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград.,1988г.
2. Отчет по разведке строительного камня месторождения Каратас за 2009 год с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2010 года. ОАО «Центргеолсъемка», 2010г.
3. Проект горного отвода на добычу изверженных пород месторождения Каратас, расположенного в Аршалынском районе Акмолинской области. ТОО «Кокше-Ар», 2021г.
4. Ржевский В.В. Открытые горные работы.
5. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горно-добывающей промышленности. Эскавация и транспортирование. 1976г.
6. Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. Утверждены приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 29 декабря 2008 года №219
7. Указ Президента Республики Казахстан, имеющий силу Закона, о Недрах и недропользовании. Астана, 11 августа 1999 года.
8. Единые правила охраны недр (ЕПОН) при разработке месторождений полезных ископаемых в Республике Казахстан. Утверждены постановлением Правительства РК от 21 июля 1999 года.

ПРИЛОЖЕНИЯ