

Утверждаю:
Директор
ТОО «Qostanay- Qum»
_____ Туякбаев К. Ш.
«___» _____ 2023г.

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
на добычу осадочных пород (песков) на Апановском
месторождении в районе Беимбета Майлина
Костанайской области.**

г.Костанай, 2023 год

Содержание

	Введение	4
1	Горно-геологическая часть	5
1.1	Общие сведения о месторождении	5
1.1.1	Географическое и административное положение	5
1.1.2	Населенность, транспортные условия	5
1.1.3	Рельеф, гидросеть и климат	5
1.1.4	Энергетическая и топливная базы	7
1.1.5	Геологическая изученность района и месторождения	7
1.2	Геологическая характеристика месторождения	9
1.3	Гидрогеологические и инженерно-геологические условия месторождения	13
1.4	Качественная характеристика полезного ископаемого	14
1.5	Качественная характеристика вскрышных пород	17
1.5.1	Подсчет запасов полезного ископаемого	17
1.5.2	Принцип выделения подсчетных блоков	18
1.5.3	Результаты подсчета запасов	19
1.5.4	Описание блоков	20
2	Горные работы	25
2.1	Горнотехнические особенности разработки месторождения	25
2.2	Границы и параметры карьера	27
2.3	Режим работы карьера. Нормы рабочего времени	27
2.4	Потери и эксплуатационные запасы	27
2.5	Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ	29
	Календарный план горно-добычных работ на 2021-2028гг.	30
	Расчет объемов добычи, вскрыши, потерь и погашаемых запасов по годам отработки	31
2.6	Горно-капитальные и горно-подготовительные работы	32
2.7	Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ	32
2.8	Элементы системы разработки	33
2.9	Вскрышные работы	37
2.9.1	Отвалообразование	37
2.10	Технология добычных работ	38
2.11	Выемочно-погрузочные работы	41
2.11.1	Расчет производительности бульдозера по снятию ПРС	41
2.11.2	Расчет производительности погрузчика при погрузке вскрышных пород	42
2.11.3	Расчет производительности экскаватора	42
2.12	Карьерный транспорт	43
2.12.1	Расчет потребности количества самосвалов	43

2.12.2	Ремонт и содержание внутрикарьерных дорог	44
2.13	Вспомогательные работы	45
2.14	Маркшейдерская и геологическая служба	45
3	Горно-механическая часть	49
3.1	Основное и вспомогательное горное оборудование	49
3.2	Технические характеристики основного горнотранспортного оборудования	49
4	Генеральный план	51
4.1	Решения по генеральному плану. Штатное расписание	51
5	Охрана труда и техника безопасности	52
5.1	Мероприятия по технике безопасности	52
5.2	Общие правила	52
5.3	Правила безопасности при эксплуатации горных машин и оборудования	54
5.4	Ответственность за нарушение требований промышленной безопасности	59
6	Охрана окружающей среды	59
6.1	Мероприятия по охране окружающей среды	59
6.2	Рекультивация земель нарушенных горными работами	60
	Список использованной литературы	61

Список рисунков

Рисунок 1	Обзорная карта-схема.	9
Рисунок 2	Схема ведения добычных работ экскаватором Э-652 Б	35
Рисунок 3	Элементы открытой разработки при работе экскаватором Э-652 Б	36

Приложения

Список текстовых приложений

Приложение 1	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ добычи кварцевых песков	63
--------------	--	----

Список графических приложений

№	Наименование	Масштаб
1	План подсчета запасов на топографической основе	1:2000
2	Календарный план вскрышных и добычных работ.	1:2000
3	Разрез по линии IX-IX.	<i>гориз.</i> 1 : 2000 <i>верт.</i> 1 : 200
4	Разрезы по линиям VII-VII.	<i>гориз.</i> 1 : 2000 <i>верт.</i> 1 : 200
5	План карьера на конец действия лицензии.	1:2000

ВВЕДЕНИЕ

План горных работ на добычу осадочных пород (песков) на Апановском месторождении в районе Беимбета Майлина Костанайской области, выполнен ТОО «Экогеоцентр».

Для выполнения планируемых объемов добычи, настоящим планом горных работ произведен расчет производительности и необходимого количества горнотранспортного оборудования.

Балансовые запасы кварцевых песков утверждены протоколом ГКЗ СССР №6505 от 24.03.1972г. по состоянию на 01.01.2072г. и составляют:

- по категории А – 3221,26 тыс.т (1952,28 тыс.м³);
- по категории В – 4881,72 тыс.т (2958,62 тыс.м³);
- по категории С₁ – 10557,09 тыс.т (6398,24 тыс.м³).

(в т.ч. обводненных по категории А – 2090 тыс.т, по категории В - 3310 тыс.т, по категории С₁ - 6864 тыс.т)

1. ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Общие сведения о месторождении

1.1.1 Географическое и административное положение

Апановское месторождение песков находится в северной части Тургайского прогиба в пределах, так называемой, Северо-Тургайской возвышенности (по Н.Г. Кассину). В административном отношении оно расположено на территории района Б. Майлина Костанайской области.

Географические координаты месторождения:

№ точек	Географические координаты		Площадь
	Северная широта	Восточная долгота	
1	52°33'40.76"	63°10'47.11"	1,147557 км ²
2	52°33'40.87"	63°11'19.31"	
3	52°33'28.59"	63°11'41.42"	
4	52°33'2.14"	63°11'41.28"	
5	52°33'2.07"	63°11'10.3"	
6	52°33'14.76"	63°10'49.07"	
7	52°33'14.86"	63°10'37.49"	
8	52°33'27.74"	63°10'36.99"	
9	52°33'34.25"	63°10'46.65"	

1.1.2 Населенность, транспортные условия

Ближайший к месторождению населенный пункт с. Апановка. Поселок небольшой, с количеством жителей до 1000 человек.

Более крупный населенный пункт с количеством жителей 5,0 – 7,0 тыс. человек – станция Тобол, находится в 45,0 км к западу от месторождения.

Транспортные условия в районе месторождения хорошие: в 1,5 км к югу от него проходит электрофицированная железная дорога Костанай-Карталы-Магнитогорск, соединяющая станцию Апановка с узловой станцией Тобол. От последней - железнодорожная ветка до ст.Костанай.

Расстояние от ст.Апановка до ст.Тобол по железной дороге -50 км; до ст. Костанай – 130км. Кроме железной дороги, ст. Апановка связана со ст. Тобол грейдерной автомагистралью, а ст. Тобол с городом Костанай – асфальтированным шоссе.

Территория района покрыта густой сетью грунтовых дорог, связывающих между собой окрестные населенные пункты. Все грунтовые дороги плохо проходимы в период сильных дождей и снежных заносов.

1.1.3 Рельеф, гидросеть и климат

Рельеф в пределах района равнинный, слабо всхолмленный. Наблюдается очень слабый общий уклон в восточном направлении, редко нарушаемый мелкими пологими облаками и поднятиями. Абсолютные

отметки равнины колеблются от 210м на западе и до 195м на востоке. Относительное превышение поднятий обычно не превышает 5-15м.

На Апановском месторождении наблюдается слабый уклон местности с юга на северо-северо-восток. В этом направлении абсолютные отметки рельефа изменяются от 202,0 – 203,0м до 195,0м, при этом относительные превышения между положительными и отрицательными формами рельефа, выраженным на наклонной поверхности долины, не превышают 1,5 - 2,0м.

Реки на описываемой территории отсутствуют – месторождение расположено на Убагано–Тобольском водоразделе. Ближайшая река Тобол находится в 25,0 км на западе от ст.Апановка. Основным элементом гидрографии являются озера, в настоящее время почти пересохшие и засыпанные землей, заносимой в них ветром с окружающих пашен. Питание озер происходит за счет таяния снегов. Воды в озерах чаще горько–соленые, реки - пресные. Наиболее крупным из озер являются Кордан, Кандерлы (соленые), а также Кермень-Кульи, Мотай (пресные).

Климат района резко континентальный с холодной продолжительно зимой и жарким коротким летом.

Резкая смена температур наблюдается не только посезонно, но и со сменой месяцев, дней, а также в течении суток. Резкая континентальность климата обусловлена свободным доступом с севера холодного, бедного влагой арктического воздуха, а с юга - теплого, сухого субтропического воздуха пустынь южного Казахстана и средней Азии.

Ветры зимой преимущественно юго-юго-западного направления, возникают в отроге Сибирского антициклона, проходящего полосой вдоль 50° с.ш., где образуется зона повышенного давления. Средняя скорость ветра – 5м/сек., наиболее часто повторяющая скорость 3-4 м/сек.

Данные о температуре воздуха имеют следующие значения: среднегодовые величины температур за последнее десятилетие изменялись в пределах -8,1⁰С до +4,3⁰С, среднемесячные температуры в зимний период имеют колебания от - 9,6⁰С до -22,4⁰С, а в летние месяцы от +16,5⁰С до +28,5⁰С. По наблюдениям с 1959г. абсолютный максимум температуры достигает +40⁰С, а минимум -40⁰С.

Среднегодовое количество выпадающих осадков -260 мм. Испарение значительно преобладает над осадками, только за период с апреля по ноябрь месяц достигает 730мм. В весенне-летний период выпадающие осадки полностью испаряются. Максимальная среднемесячная влажность отмечается в июле месяце и достигает 17.1 г/м³, минимальная в феврале – 1г/м³. Абсолютная влажность за год 6,4 – 71%. Относительная – 74,5 – 57,4%.

Наибольшее значение для пополнения грунтовых вод имеют осадки осенне-зимнего периода. Количество воды, заключенной в снежном покрове, в отдельные годы доходит до 70мм, в малоснежные зимы достигает 40 мм. Как правило, первый снег выпадает в октябре. Толщина снежного покрова в среднем не превышает 25см. Почва в районе промерзает на довольно

большую глубину - до 2,0 м. Наибольшая глубина промерзания фиксируется в январе месяце.

1.1.4 Энергетическая и топливная базы

Снабжение электроэнергией населенных пунктов района осуществляется от кольцевой Уральской энергосистемы. Промышленная линия электропередач этой системы напряжением 220 киловольт проходит через станцию Апановка и северо-восточную часть месторождения стекольных песков. Кроме промышленной линии электропередач, вдоль электрофицированной железной дороги проходит районная линия электропередач напряжением 10 кв. Из энергетического хозяйства Казахской железной дороги на станции Апановка имеется тяговая подстанция типа 220/35/27,5/10 кв.

Местная топливная база в районе отсутствует. Каменный уголь, нефтепродукты, дрова и строительный лес завозятся соответственно с Карагандинского угольного бассейна, Поволжья и Западной Сибири.

1.1.5 Геологическая изученность района и месторождения

Апановское месторождение кварцевых песков известно с давних пор. Еще в начале сороковых годов текущего столетия вблизи станции Апановка существовал карьер, из которого велась добыча песка Акмолинским стекольным заводом.

Необходимо отметить, что использование этих песков Акмолинским стекольным заводом носило случайный характер. Пески месторождения пускались в шахту без всякого предварительного обследования. На основании внешних признаков. Не были известны так же запасы песков. Изучение месторождения в качестве сырьевой базы стекольной промышленности началось только после Великой Отечественной войны.

В 1946 году Уралгеолнерудтрестом МПСМ СССР здесь были поставлены геолого-поисковые и разведочные работы, целью которых являлось создание сырьевой базы для намеченного к строительству Кустанайского стекольного завода.

Выполнялись работы в две стадии. В первую стадию проводились широкие поиски стекольных песков на площади 20-25 кв.км, расположенное между станцией Апановка на юге и пос. Евгеновка на севере.

При поисках щуповым бурением обследовались положительные формы рельефа местности - "бугры", которые исполнителями работ рассматривались как наиболее перспективные участки, на которых толща песков сохранилась от эрозии и имела наибольшую мощность (до уровня грунтовых вод) скважины на «буграх» задавались по сети, размеры которой варьировали от 50х50 м и до 200х300м, и имели глубину 2,0-6,0 м. Щуповые скважины не опробовались. Качество песков определялось визуально.

В результате поисков под детальную разведку был выбран участок, который расположен на западной окраине п. Апановки, в 1,5 км севернее станции Апановки.

Детальная разведка (вторая стадия работ) на выбранном участке проводилась бурением скважин диаметром 4,5 ручным комплектом. Глубина скважин 9,0-15,3 м количество – 18. Сеть скважин в зависимости от категории запасов принята:

в блоке А₂ – 100х100 м,

в блоке В - 200х200 м,

в блоке С₁ – 400х400 м

На участке детальной разведки были пройдены 3 бугра до уровня грунтовых вод. Из скважин отобрано 150 проб. По всем пробам произведен гранулометрический анализ с определением фракций: +1 мм; -1+0,84 мм; +0,5 мм; 0,5+0,25 мм; -0,25+0,15 мм; -0,15+0,10 мм; -0,10+0,01 мм; -0,01 мм, а также выполнено определение окиси железа по 23 объединенным пробам. Выполнен 3-х компонентный анализ (SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃) и по 19 пробам - девятикомпонентный (SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, Cr₂O₃, CaO, MgO, Na₂O+K₂O, п.п.п).

В 1958-1980 гг. территория района (лист N-41-127) покрыта геолого-гидрогеологической съемкой в масштабе 1:100000. Съемка некондиционная.

В 1961-1963 гг. Кустанайской ПРП Северо-Казахстанского геологического управления разведано Апановское месторождение формовочных песков. Разведка проведена по заданию бывшего Целинного совнархоза с целью обеспечения сырьем механических заводов, имеющих литейные цехи (Кустанайского, Рудненского, Тогузакского).

Месторождение формовочных песков не эксплуатируется. В 1988-71 гг. Партия нерудного сырья Северо-Казахстанского геологического управления провела на площади, примыкающей с востока к контуру месторождения формовочного сырья, геологоразведочные работы с целью переоценки и увеличения разведанных в 1946-49 гг. запасов стекольных песков.

При этом (так как по имевшимся фактическим материалам невозможно было восстановить на местности положение ранее пройденных выработок и блоков подсчета запасов) на указанной территории заново были проведены все стадии геологоразведочных работ: предварительная (200х200 м) и детальная (100х100 и 50х50 м) разведки.

Выработки 1946 года и данные по ним, как утратившие практическое значение, во внимание не принимались и при новом подсчете запасов не учитывались.

Одновременно с коренной переоценкой известных запасов проведены широкие поиски стекольных песков среди перспективных на его сырье отложений чиликтинской свиты, вдоль железной дороги к востоку и западу от станции Апановка.

Поиски и разведка осуществлялись с помощью скважин ручного ударно-вращательного бурения, проходимых буровыми установками РБУ-

50АС УГБ-50. Для контроля бурения и определения объемного веса в целике проходились агрегатом КШК-8/0 шурфы и дудки.

В результате выполненного комплекса геологоразведочных работ, на Апановском месторождении полностью подготовлены для промышленного освоения запасы стекольных песков по категориям А+Б+С₁ в количестве 18660,07 тыс.тонн.



Рисунок 1.

1.2 Геологическое строение месторождения

Минеральный состав глин на 45-74% представлен термоинертными минералами (кварц и др.). Из собственно глинистых минералов присутствуют: иллит (12-48%), монтмориллонит (до 26-32%), и каолинит (4-39%).

Помимо валовых содержаний минеральных веществ, по всем групповым пробам определен состав основных фракций (минералогический

анализ). Эти фракции получены путем рассева навесок песка на грохоте с набором сит: 1 мм; 0,5 мм; 0,25 мм; 0,1 мм; 0,05, а также – разделения остатков полученных на ситах 0,1 мм и 0,05 мм на легкие и тяжелые минералы.

Минеральный состав определен в фракциях: >1 мм; $- 1 \text{ мм} \div 0,5 \text{ мм}$; $+ 0,5 \text{ мм}$; $-0,5 \text{ мм} \div 0,25 \text{ мм}$; $- 0,25 \text{ мм} - + 0,1 \text{ мм}$ (легкая); $-0,1 \div 0,05 \text{ мм}$ (легкая), в тяжелой, и приводится ниже (предельные и преобладающие содержания по пробам):

Прослой «пустых» пород и некондиционных песков в полезной толще

В полезной толще месторождения содержатся прослой «пустых» пород и некондиционных песков. «Пустыми» названы отличные от песков породы, по тем или иным причинам непригодные для производства стекла и являющиеся вредными примесями в полезном ископаемом. На месторождении это глины и песчаники.

Некондиционные пески – пески не удовлетворяющие по своему составу требованиям промышленности (кондициям). Среди последних, здесь различаются некондиционные по грансоставу и по содержанию окиси железа. Встречаются также пески, не отвечающие требованиям промышленности по обоим этим качествам одновременно.

Остановимся теперь на более подробной характеристике указанных пород.

Глины – породы светло-серой окраски со слабым голубоватым оттенком, плотные, пластичные, жирные, с тонкими блестками светлой слюды, при высыхании образуют плотные агрегаты. Залегают глины среди песков в виде прослоев мощностью от 1,0-5,0 см до 50 см.

Распространены по площади месторождения они почти повсеместно, а в разрезе – на различных уровнях. Прослой глины мощностью 0,1-0,5 м в контуре подсчета запасов встречены в 13 скважинах (скв. 14, 43, 44, 45, 58, 62, 99, 104, 105, 107, 111, 121, 123, 129, 137, 144, 151), а более мелкие комочки – еще в 28 выработках.

В разрезе больше всего прослоев глины приурочено к горизонту находящемуся в интервале глубины 4,0-7,0 м, т.е. вблизи расположения уровня грунтовых вод, иногда глины разделяют прослой песка различной зернистости и слоистости. Протяженность прослоев глины в плане небольшая и обычно не превышает расстояния между выработками (в блоке категории А – 50,0м). При эксплуатации месторождения отделение глины от песков возможно на обогатительной фабрике путем сушки и грохочения материала.

Песчаники - крепкие каменистые породы вторичного происхождения, образовавшиеся путем цементации песков карбонатами, выпавшими в осадок на воды при вертикальном движении последних в полезной толще.

Образование песчаников происходило в зонах (древних и современных) колебаний уровня грунтовых вод, где имеется достаточное

количество экранирующих плоскостей (прослои глин, тонкозернистых песков) для нисходящих растворов, а также благоприятная для выпадения в осадок карбонатов кальция геохимическая обстановка (смена РН среды, окислительно-восстановительный потенциал).

Минералогический состав и зернистость песчаников точно такие же, как и у песков, среди которых они залегают.

При микроскопическом изучении шлифов видно, что обломочный материал песчаников представлен, в основном, зернами кварца различной окатанности с незначительной (до 5%) примесью калишпата, плагиоклаза, мусковита, халцедона. Из аксессуарных минералов отмечаются: циркон, рудный, турмалин, апатит, сфен, рутил, эпидот. В зернах кварца иногда наблюдаются микровключения постороннего состава: иголки сагениита, рудная пыль, турмалин, газовые включения. Цемент в песчаниках карбонатного состава, базальный, мелкозернистый, с адсорбцией, составляет 40-50% объема породы.

Физические свойства пород следующие: объемный вес – 2,02 – 2,57 г/см³, пористость 8,2-13,8%, механическая прочность (предел на сжатие) 217-830 кг/см².

Песчаники залегают в виде тонких прослоев и линз, а иногда образуют корочки вдоль плоскостей слоистости. Мощность этих геологических тел изменяется от долей до 60 см.

В контурах подсчета запасов описываемые прослои при разведке встретились в 34 скважинах, в том числе в 16 выработках – мощность 0,2 – 0,6 м/скв. № 10, 25, 33, 50, 58, 82, 88, 91, 108, 110, 124, 144, 153, 160, 164.

Больше всего этих скважин сосредоточено в южной части блока запасов категории А, на линиях IX – XI.

В разрезе максимальное скопление образований песчаника приурочивается к интервалу глубин 3,0-6,0 м. Линзы и прослои песчаника залегают горизонтально, во многих случаях на тонких прослойках глин. Протяженность их в плане различная, выклинивание их часто наблюдается в пределах стенки шурфа. В разрезе прослои песчаника, залегая на одном уровне, прослеживаются на несколько сотен метров.

Песчаники являются вредной примесью в полезном ископаемом. Удаление их при разработке месторождения, благодаря высокой механической прочности и плитчатости, возможно прямо в карьере, с помощью землеройных машин.

Прослои песков, некондиционных по содержанию (>10%) частиц менее 0,1 мм.

Некондиционные прослои в полезной толще ценного типа вскрыты тринадцатью скважинами в различных частях месторождения, на разных глубинах, а именно:

Профиль	Скважина	В интервале
I	№ 37	5,0-6,5 м
IV	№ 35	4,7-5,7 м
VI	№ 145	3,7-5,7 м
VII	№ 40	3,4-3,9 м
	№ 29	2,5-4,4 м
	№ 15	8,8-10,20 м
II	№ 125	1,7-3,2 м
	№ 123	3,5-4,7 м
	№ 121	3,0-4,5 м
IX	№ 54	4,9-5,9 м
XII	№ 33	7,4-9,4 м
IV	№ 23	1,4-2,0 м

Как видно из вышеперечисленного, глинистые (алевритистые) пески в разрезе больше всего развиты в интервале глубины 3,5-6,5м. В этом же интервале проходит и уровень грунтовых вод. Прослой – линзовидной формы. Мощность линз достигает 2,0 м, протяженность – небольшая (до 100 м). Повышенное содержание в песке тонкого материала, по-видимому, обуславливается слоями глин.

Прослой песков с содержанием окиси железа больше бортового (0,55%).

Указанные прослой в полезной толще встречаются редко. Они зафиксированы в семи скважинах (№ 1, 57, 89, 29, 133, 53) расположенных на пяти профилях (проф. № I, II, VII, IX, X, черт. № 8,10, 14, 16,17). Прослой обладают линзовидной формой. Мощность линз достигает 2,0 м, протяженность 100 м.

Пески с высоким (>10%) содержанием крупных фракций (0,5-0,8 мм) являются одной из самых распространенных на месторождении разновидностей полезного ископаемого плохого качества.

Сложенные ими линзы и линзовидные прослой в разрезах имеют внушительные размеры: длину – 300-200 м, мощность в местах раздувов -4,0 – 8,0 м.

Линзы и прослой некондиционных песков наблюдаются в различных частях полезной толщи, но больше всего в нижней, приподошвенной её части.

Из-за низкого содержания рабочей фракции описываемые пески самостоятельного значения, как стекольное сырье, не имеют и должны отрабатываться только в смеси с более высококачественными в этом отношении песками.

Вскрыша

Вскрыша на месторождении сложена рыхлыми породами: суглинками, супесями, почвенно-растительным слоем, некондиционными песками.

Подошва вскрышных пород на большей части площадей подсчета запасов относительно ровная и располагается по данным выработок в пределах абсолютных отметок 200-201 м с небольшими (доли метра) отклонениями в ту и другую сторону. Исключениями из этого являются: в центральной и южной частях месторождения скважины № 54, 113, 8, 88, 18 в которых абсолютные отметки кровли на 2,0–2,5 м меньше нижнего приведенного предела; в северной части – район профилей скважин I и II, где эта величина достигает 3–4,5 м.

Мощность пород вскрыши на месторождении колеблется от 0,2 до 4,5 м, составляя в среднем 1,17 м.

Максимальные мощности пород – 2,0 – 4,5 м установлены в скважинах № 54, 113, 8, 88, 18, 45, 33, 1, 37, 2, 21, 20, 19, 22, 75. На остальной площади эта величина не превышает 1,0–1,5 м.

1.3 Гидрогеологические условия месторождения

Апановское месторождение кварцевых песков расположено на площади непосредственного выхода среднеолигоценовых осадков на дневную поверхность. Среднеолигоценовые осадки в районе работ представлены двумя фациями: песчаной и глинистой. Горизонт в отложениях среднего олигоцена приурочен к песчаной фации, которая заполняет центральную часть площади распространения указанных осадков. Водовмещающие породы представлены разномерными кварцевыми песками, кварцевыми алевритами с тонкими слоями глины. Перекрываются они небольшим слоем супесей и легких суглинков (0,2–4,5 м), подстилаются мощным слоем плотных водоупорных глин верхнего эоцена (чеганская свита). Общая мощность песков на участке разведки колеблется в пределах от 2,8 до 25,6 м, мощность обводненного слоя изменяется в пределах 5,2–21,4 м. Подземные воды безнапорные. Глубина залегания уровня непосредственно на участке работ изменяется от 3,5 до 7,4 м.

По данным режимных наблюдений за колебанием уровня подземных вод среднеолигоценового водоносного горизонта, проведенных разными исследованиями в разные годы, видно, что годовая амплитуда колебаний уровней изменяется от 0,08 до 0,56 и в среднем составляет 0,30 м. Наивысшее положение уровней наблюдается в мае месяце. Основное снижение уровней происходит с июня по август, реже до октября месяца, и общее снижение продолжается до марта месяца.

Общий уклон зеркала подземных вод в районе месторождения имеет направление с юго-запада на северо-восток и составляет 0,0005, а ближе к озерным впадинам он равен 0,004.

Пески, заполняющие погребную долину в районе ст. Апановка, в основном, среднезернистые, встречаются прослои мелко и разномерных песков. Водоотдача пород по лабораторным определениям колеблется в пределах 0,15 до 0,24, среднее значение 0,2.

Дебиты скважин изменяются от 1,25 до 8,1 при понижениях от 2,5 до 4,9 м. Удельные дебиты скважин в районе ст. Апановка, оборудованных для эксплуатации гравийными фильтрами, изменяются от 3,3 до 14,3.

Коэффициенты фильтра водовмещающих пород, определенные пробными и опытными откачками, изменяются от 3,32 м/сутки, до 8,13 м/сутки, лабораторные значения по 31 пробе варьируют от 1,38 до 18,14 м/сутки, в среднем – 8,31 м/сутки.

Воды в районе месторождения пресные с минерализацией от 130 до 453 мг/л.

Наблюдения за качеством воды Апановского водозабора подтверждают, что систематического увеличения минерализации воды при эксплуатации водоносного горизонта не происходит. По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатно-натриевому, реже к гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-кальциевому типу. Содержание других компонентов определенных по 4 пробам колеблется в следующих пределах /в мг/л.

Проб	F	B	Br	J	As	Mo	Cu	Zn	Pb
1	н/обн	0,05	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн
2	0,2	0,10						10	
3	0,3							10	
4	0,8							35	

Питание водоносного горизонта происходит исключительно за счет инфильтрации атмосферных осадков. Дренируется водоносный горизонт многочисленными озерами и основную роль в расходной части баланса играет испарение.

Воды песчано-алевритовых линз и прослоев, спорадически распространенных в толще алевритовых глин среднего олигоцена распространены в краевых частях площади развития среднеолигоценовых осадков. Водовмещающими породами являются песчано-алевритовые линзы и прослойки в толще алевритовых глин. Указанные отложения находятся за границей участка разведочных работ.

1.4 Инженерно-геологические условия

Инженерно-геологические условия месторождения являются благоприятными для разработки его карьерным способом, так как мощность вскрышных отложений весьма незначительная и варьирует в пределах от 0,2 до 4,2 м, в среднем 1,17 м. Однако обводненность песков продуктивной толщи, в среднем с глубины 4,5 м, потребует проведения карьерного водоотлива.

Ниже приводим краткое описание полученных данных о физико-механических свойствах пород исследованного разреза.

На участке месторождения в вертикальном разрезе выделяются следующие группы пород:

- а) Полусвязные (суглинки, супеси);
- б) Рыхлые, осадки (пески);
- в) Скальные породы (песчаники).

Породы первой группы перекрывают продуктивную толщу. Мощность их достигает 4,5 м.

По макроскопическому описанию они представлены рыхлыми слабо связными грунтами.

В механическом составе пород частиц менее 0,005 содержится от 5,32 до 15,78%, частиц 0,01-0,005 от 1,93 до 7,21%, частиц 0,25-0,01 от 60,54 до 85,07%, частиц 1,0-0,25 от 5,45 до 17,60%, крупнее 1,0 мм от 0,83 до 1,85%. Гидроскопическая влагоемкость изменяется в пределах 1,20-8,54%, влагоемкость полная 18,5-23,5%, максимальная молекулярная влагоемкость 4,30-14,27 %, водоотдача от 7,29 до 14,70. Угол естественного откоса колеблется в сухом состоянии в пределах $40-41,5^{\circ}$, под водой $28-31^{\circ}$. Предел текучести 24, 30, предел пластичности 15, 10, число пластичности 9,20.

Изменения пористости колеблются в предельно рыхлом состоянии 53,00-54,00%, в предельном плотном состоянии изменяется от 1,59 до 1,69 г/см³, в естественном залегании составляет (в монолите) 1,50 г/см³. Удельный вес изменяется в пределах 2,65- 2,71.

Результаты определения сопротивления грунта сдвигу следующие:

- а/ угол внутреннего трения – 22°
- б/ коэффициент внутреннего трения – 0,400
- в/ сцепление С – 0,200 кг/см²

Сжимаемость грунта при нормальном давлении изменяется:

- 0,5 кг/см² - 0,028 мм,
- 1,0 - 0,050 мм
- 2,0 - 0,096 мм
- 3,0 - 0,178 мм
- 5,0 - 0,197 мм

Ввиду того, что покровные супеси и суглинки имеют незначительную мощность, на устойчивость углов откосов в бортах карьера влияния оказывать не будут.

Породы второй группы представлены, в основном, среднезернистыми песками. В толще песков встречаются тонкие прослойки (0,05-0,5м) глин. Участками на различных интервалах встречаются линзы плотных песчаников мощностью до 0,6м.

По механическому составу в песках преобладают частицы 0,05-0,1мм. Содержание их варьирует в пределах 71,14 – 94,87%, преимущественно более 90%. Среди среднезернистых песков встречаются прослойки мелко и крупнозернистых разностей.

Естественная влажность песков выше уровня подземных вод колеблется в пределах 2,14 – 11,03%, в среднем 4,9%. Полная влагоемкость песков, определенная по 30 пробам, составляет от 16,0 до 23,8%, а максимальная молекулярная водоемкость изменяется в широких пределах от

0,52 до 7,49%, однако преимущественно колеблется до 2,0%. Водоотдача изменяется от 14,42% до 22,38% и в среднем составляет 18,5%. Однако преимущественно достигает 20%.

Угол естественного откоса песков в предельно рыхлом состоянии изменяется в пределах 30° - 38° , под водой $26,5^{\circ}$ - $32,5^{\circ}$.

Пористость песков в предельно рыхлом состоянии изменяется в пределах от 43,82 до 54,98%, в предельно плотном состоянии от 29,21 до 39,47%. Вес скелета грунта изменяется в предельно рыхлом состоянии от 1,22 до 1,89, в предельно плотном от 1,81 до 1,89 г/см³.

Удельный вес колеблется в пределах 2,63-2,68, преимущественно от 2,66 до 2,67.

Обводненные пески имеют свойства ложных плавунцов, что выражается в образовании «пробок» при бурении скважин.

При бурении гидрогеологических скважин высота пробки составляла 2-5,0 м. Поэтому, только опережающее осушение их может дать возможность для правильного ведения горно-технических и эксплуатационных работ.

К третьей группе относятся локально развитые линзы скальных пород мощностью от 0,05 до 0,30 м. По микроскопическому исследованию они предоставлены очень плотными кварцевыми песчанками. Цемент карбонатный. Они сплошного распространения не имеют, однако из-за крепости при разработке могут представлять определенные трудности для горной техники.

По лабораторным исследованиям получены следующие показатели их физико-механических свойств:

Объемный вес варьирует в пределах 2,02-2,57 г/см³, пористость изменяется от 8,20 до 13,8%, удельный вес изменяется от 2,68 до 2,71.

Механическая прочность при сжатии образцов в сухом состоянии изменяется: от 217 до 830 кг/см².

Согласно приведенной характеристике физико-механических свойств и гидрогеологических условий, Апановское месторождение кварцевых песков, по классификационной схеме инженерно-геологических условий разработки, относится к первому типу «б» со сложными инженерно-геологическими условиями.

1.5 Качественная и технологическая характеристика полезного ископаемого

Утвержденных стандартов на кварцевые пески в Советском Союзе не существовало. Как правило, для каждого детально разведанного месторождения разрабатываются и утверждаются свои кондиции. В них предусматриваются требования к качеству песков в зависимости от ассортимента намечаемой к выпуску продукции и результатов обогащения

песков. Кондиции, в основном, обуславливают химический и гранулометрический составы песков.

В настоящее время существует проект ГОСТа на стекольные пески, согласно которому содержание окиси железа в сырье для производства оконного, твердого стекла и стеклоблоков должно составлять не более 0,03-0,08% (в зависимости от класса изделий), глинозема – не более 0,6-2% и кремнезема – не менее 95%; содержание зерен крупнее 0,8 мм в природном песке допускается до 5%, от 0,5 до 0,8 мм – не более 5%, более 0,1 мм – не более 5-10%. В концентрате после обогащения содержание указанных фракций грансостава соответственно не должно превышать 2%, 5% и 5%.

В производстве бесцветного прозрачного стекла вредными красящими примесями, кроме окисного железа, являются закисное железо, окислы хрома, титана и ванадия. При изучении песков обращается внимание на присутствие окислов кальция, магния, натрия и калия (обычно резкие колебания в содержании этих примесей усложняют расчет шихт и могут нарушить постоянство их химического состава).

Выполненные в процессе геологоразведочных работ (1970г.) исследования песков и результаты анализов, полученные при разведке формовочных песков в 1963 году, позволяют предварительно оценить стекольные пески как строительные, формовочные и как сырье для производства силикальцитных изделий.

1.5.1 Подсчет запасов полезного ископаемого.

Метод подсчета запасов

Подсчет запасов кварцевых песков Апановского месторождения выполнен способом геологических блоков. Выбор этого способа подсчета запасов обусловлен тем, что пески месторождения образуют пластообразную залежь изометричной формы горизонтального залегания с незначительными колебаниями мощностей полезной толщи.

Кроме того, выбор способа геологических блоков был обусловлен равномерной квадратной сетью (200х200, 100х100 и 50х50 м) разведочных скважин, позволяющих получать равномерно по всей площади данные качественной характеристики песков, их мощности, мощности вскрышных пород и др.

Подсчет запасов проведен по категориям и блокам. На плане контур подсчета запасов проведен по выработкам, вскрывшим кондиционные пески промышленной мощности.

1.5.2 Принцип выделения подсчетных блоков

Поскольку выделение полезной толщи кварцевых песков проводилось по качественным показателям (SiO_2 , Fe_2O_3 и грансостав), контуры подсчета запасов проведены по крайним скважинам, вскрывшим кондиционные пески рабочей мощности (2,0 м). Гидрогеологические скважины 162 г, 163 г, и 164 г в подсчет запасов не включались с целью выпрямления контура подсчета.

Контур минимальной рабочей мощности (2,0 м) не отстраивался с целью повышения надежности подсчета запасов.

В южной части месторождения скважиной №47 вскрыты некондиционные пески (по содержанию Fe_2O_3), где они выделены в отдельный блок, контур которого проведен по ближайшим кондиционным выработкам.

Выделение блоков в пределах категории проводилось в зависимости от мощности полезной толщи и качественных особенностей песков.

По этим признакам на площади категории А выделено 2 блока, категории В – 4 блока и категории C_1 – 5 блоков. Оконтуривание песков по мощности производилось по результатам испытаний рядовых проб на основании утвержденных кондиций.

В зависимости от содержания окислов железа по пробам, оконтуривание полезной толщи по мощности проведено следующим образом:

а) при постепенном увеличении содержания Fe_2O_3 (от 0,5% и выше) в верхних и нижних частях разрезов, подсчетный контур проводился по крайним пробам с содержанием окиси железа не более 0,55%, при условии, что среднее содержание окиси железа по выработке не превышало 0,36%.

б) при содержаниях окислов железа (по пробам выработки) не более 0,55%, выделение полезной толщи проводилось путем разработки проб снизу или сверху до тех пор, пока среднее содержание по выработке не достигло 0,36% и менее.

в) при содержаниях окислов железа по пробам до 0,55%, дающих при усреднении содержание не более 0,36% на весь перебуренный интервал (если он превышал 14,0 м), нижняя граница пласта проводилась на глубинах 14,0 м, независимо от содержания железа в нижележащих песках.

По скважинам 62, 52, 49, 68, 70, 74, 73, 77 с целью выравнивания нижней границы подсчетный контур проведен соответственно на глубинах 14,2; 15,0; 14,3; 14,5; 15,0; 14,7; 14,2; 15,0 м.

Во всех вышеперечисленных случаях пробы с содержанием окислов железа более 0,55%, располагавшиеся внутри выделенной полезной толщи, в подсчет запасов включались независимо от их мощности, при условии, что среднее содержание по выработке не превышало 0,35%.

В случае, если некондиционный прослой внутри полезной толщи при расчете повышал содержание Fe_2O_3 по скважине более 0,36%, он из полезной толщи исключался (при этом исключались и нижеследующие пробы с удовлетворительным содержанием окислов железа) при условии, что мощность оставшихся кондиционных песков составляло не менее 2,0 м.

Выделение полезной толщи по мощности в зависимости от грансостава проводилось путем разбраковки проб, т.е. отбрасывались пробы в нижних или верхних частях разреза до тех пор, пока среднее содержание лимитируемых фракций удовлетворяло требованиям кондиций, т.е. в полезную толщу включались пески любого грансостава при условии, что

средневзвешенное содержание по скважинам фракций размером 0,5-0,8 и фракций размером менее 0,1 мм не превышало 10%.

Вычисление усредненных качественных показателей песков проводилось методом средневзвешенного на длину пробы.

На литолого-качественных разрезах кондиционные пробы (по содержанию Fe_2O_3) затушеваны; пробы, по которым содержание окислов железа превышает 0,55%, оставлены светлыми. Усредненные качественные показатели, предусмотренные кондициями, показаны возле каждой скважины в виде таблички на всех разрезах и плане подсчета запасов.

К некондиционным прослоям, образующим внутреннюю вскрышу, отнесены прослои линзы песчаников на карбонатном цементе, мощность которых при подсчете запасов исключалась из мощности полезной толщи. Объемы песчаников определены в каждом блоке и по месторождению в м^3 .

Категоризация запасов стекольных песков производилась с учетом густоты разведочной сети и следовательно, степени изученности качества сырья и достоверности предлагаемых запасов.

Согласно классификации запасов твердых полезных ископаемых, предусмотренной инструкцией ГКЗ для песка и гравия (1961 г.), Апановское месторождение стекольных песков отнесено к первой группе, поэтому выявленные запасы классифицируются по категориям А+В+С₁.

Категория А выделена на площади, разбуренной по сети 50х50м. Контур подсчетного блока проведен по выработкам. Средняя мощность песков в контуре категории А составляет – 10,95 м. Контур запасов категории В проведен также по выработкам, расположенным по сети 100х100м, которые расположены на площадях, прилегающих к запасам категории А.

Средняя мощность песков в контуре категории В составляет - 10,4м.

К категориям С₁ отнесены запасы, примыкающие к площади категории А и В. Контур запасов проведен по крайним выработкам, вскрывшим кондиционные пески и пройденным по сети 200х200м. Средняя мощность песков на категории С₁ составляет – 9,53м.

1.5.3 Результаты подсчета запасов

В пределах Апановского месторождения кварцевых песков выделено 11 подсчетных блоков (I-XI), в том числе по категории А - 2 блока, категории В - 4 блока и по категории С₁ - 5 блоков. В сводной таблице приведены результативные данные подсчета запасов по блокам и категориям, здесь же проводятся средние качественные показатели сырья, средние мощности, объемы полезной толщи и другие данные.

Запасы кварцевых песков по категории А+В+С₁ составляют 18660 тыс.тонн, в том числе обводненных песков 12254,8 тыс.т. и в охранном целике 505,2 тыс.тонн. Запасы по категориям А+В составляет 8102,9 тыс.тонн или 46,47 от общих; в том числе по категории А - 3221 тыс.тонн или 17,27.

Среднее содержание окиси железа по месторождению составляет 0,281%, кремнезема 97,65%, фракций более 0,8 мм-2,15%, 0,8-0,5 мм-3,30%, 0,5-0,1мм -90,54% и менее 0,1-3,63%.

По степени разведанности и изученности качества приведенные запасы песков Апановского месторождения (категории А+В+С₁) вполне подготовлены для промышленного освоения в качестве сырья для производства оконного, тарного стекла и стеклоблоков.

1.5.4 Описание блоков

Блок 1- запасы категории А - расположен в западной части площади категории А и выделен в контуре скважин, пройденных по сети 50х50м.

В подсчет включено 45 скважин ударно-вращательного бурения. Подсчетный контур проведен по скважинам 75, 152, 72, 144, 133, 122, 113, 103, 94, 50, 95, 25, 96, 53, 97, 8, 110, 57, 129, 29, 147.

Площадь блока - 35,36 тыс.м²

Средняя мощность вскрыши - 1,1 м

Средняя мощность некондиционных прослоев - 0,06 м

Средняя мощность полезной толщи - 9,51 м,

В т.ч. обводненной - 5,92 м

Объем вскрыши - 93,9 тыс.м³

Объем некондиционных прослоев - 5,12 тыс.м³

Объем полезной толщи - 820,31 тыс.м³,

в т.ч. обводненной - 505,33

Запасы песков - 1355,51 тыс.тонн,

в т.ч. обводненных - 833,79 тыс.тонн

соотношение объемов вскрыши и полезной толщи-1:8,7.

Среднее содержание окиси железа по блоку составляет 0,286%, кремнезема - 97,61%, фракций 0,5-0,8 мм - 4,52%; 0,5-0,1 мм - 38,53%, менее 0,1 мм - 3,95%.

Блок II - запасы категории А - расположен в восточной части площади категории А и выделен в контуре скважин, пройденных по сети 50х50 м. В подсчет включена 51 скважина. Внешний контур опирается на скважины 72, 151, 73, 150, 80, 149, 81, 148, 82, 136, 135, 153, 117, 51, 98, 14, 92, 49, 93, 9, 94, 103, 113, 122, 133, 144.

Площадь блока - 93,32 м²

Средняя мощность вскрыши - 0,65 м

Средняя мощность некондиционных прослоев - 0,016 м

Средняя мощность полезной толщи - 12,13 м

в т.ч. обводненной - 8,16 м

Объем вскрыши - 79,32 м³

Объем некондиционных прослоев - 1,49 тыс.м³

Объем полезной толщи - 1131,97 тыс.м³

в т.ч. обводненной - 761,49 тыс.м³

Запасы песков - 1867,75 тыс.тонн

в т.ч. обводненных - 1256,46 тыс.тонн

Соотношение объемов вскрыши и полезной толщи - 1:14,2

Среднее содержание окиси железа по блоку - 0,272%, кремнезема - 97,6%, фракций 0,5-0,8 мм - 2,34%, 0,5-0,1 мм - 91,6%, менее 0,1 мм - 8,66%.

Блок III- запасы категории В, расположен в северной части площади категории В, выделен в контуре выработок категории А (блок II), в восточной и северной на контур категории С₁ (блоки VII-VIII) и в западной и юго-восточной на контур категории В.

В подсчет запасов включены 23 скважины. Внешний контур опирается на скважины 36, 68, 24, 76, 22, 77, 79, 6, 52, 148, 81, 149, 80, 150, 76, 151, 72, 73, 70, 67, 69.

Площадь блока – 97,2 тыс.м²,

в т.ч. в охранном целике - 0,96

Средняя мощность вскрыши – 1,17 м

Средняя мощность некондиционных прослоев - 0,01 м

Средняя мощность полезной толщи - 11,5 м,

в т.ч. обводненной – 8,57 м

Объем вскрыши - 113,72 тыс.м³

Объем некондиционных прослоев – 0,97 тыс.м³

Объем полезной толщи – 1117,8 тыс.м³,

В т.ч.

а) обводненной - 833,0 тыс.м³

б) в охранном целике - 11,04 тыс.м³

Запасы песков – 1844,37 тыс.тонн,

в т.ч.

а) обводненной – 1374,45 тыс.тонн,

б/ в охранном целике - 18,22 тыс.тонн

Соотношение объемов вскрыши и полезной толщи - 1:9,8.

Среднее содержание окиси железа по блоку - 0,269%, кремнезема – 97,68%, фракций 0,2-0,5 мм - 2,82%, 0,5-0,1мм - 91,67%, менее 0,1мм - 3,47%.

Блок IV-запасы категории В. Блок примыкает с востока к западному контуру категории А (блок 1).

Внешний контур опирается на скважины 69, 67, 70, 73, 72, 152, 75, 147, 29, 129, 57, 110, 8, 59, 31, 88, 30, 69, 35.

Выделен в контуре сети 100х100 м.

В подсчет запасов включено 24 скважины. Площадь блока – 118,44 тыс.м²

Средняя мощность вскрыши - 1,2 м

Средняя мощность некондиционных прослоев - 0,04 м

Средняя мощность полезной толщи - 9,11 м

в т.ч. обводненной - 6,01 м

Объем вскрыши - 142,13 тыс.м³

Объем некондиционных прослоев - 4,74 тыс.м³

Объем полезной толщи - 1078,99 тыс.м³

в т.ч. обводненной – 711,82 м

Запасы песков - 1780,33 тыс.тонн,

в т.ч. обводненных - 1174,5 тыс.тонн

Соотношение объемов вскрыши и полезной толщи - 1:7,5.

Среднее содержание окиси железа по блоку составляет 0,301%, кремнезема – 97,5%, фракция – 0,5 – 0,8 мм – 4,62%, 0,5 -0,1 мм – 29,48%, менее – 3,33%.

Блок V – запасы категории В.

В северной части блок примыкает к контурам категории А и блока III категории В. Выделен в контуре выработок по сети 100х100 м. В подсчет запасов включено 17 скважин. Внешний контур проведен по скважинам 31, 59, 8, 97, 58, 93, 25, 95, 50, 94, 9, 48, 83, 84, 85, 86, 87.

Площадь блока – 56,84 тыс.м²,

Средняя мощность вскрыши – 0,92 м

Средняя мощность некондиционных прослоев - 0,05м

Средняя мощность полезной толщи - 10,17 м,

в т.ч. обводненной – 6,16 м

Объем вскрыши - 52,29 тыс.м³

Объем некондиционных прослоев – 2,84 тыс.м³

Объем полезной толщи – 578,06 тыс.м³,

В т.ч.

а) обводненной -3 50,13 тыс.м³

Запасы песков – 953,8 тыс.тонн,

в т.ч. обводненных – 577,71 тыс.тонн,

Соотношение объемов вскрыши и полезной толщи - 1:11,05.

Среднее содержание окиси железа 0,3%, кремнезема 97,72%, фракций 0,8 – 0,5 мм – 3,03%, 0,5 – 0,1 мм – 92,65%, менее 0,1 мм – 2,72%.

Блок VI – запасы категории В, выделен в юго-восточной части площади категории В. С севера опирается на выработки категории А. В подсчет запасов включено 7 скважин (9,93, 49, 92, 24, 45, 46).

Площадь блока – 15,63 тыс.м²,

Средняя мощность вскрыши – 1,03 м

Средняя мощность некондиционных прослоев - 0,01 м

Средняя мощность полезной толщи - 11,72 м,

в т.ч. обводненной – 7,09 м

Объем вскрыши - 16,15 тыс.м³

Объем некондиционных прослоев – 0,16 тыс.м³

Объем полезной толщи – 183,77 тыс.м³,

В т.ч. а) обводненной - 111,17 тыс.м³

Запасы песков – 303,22 тыс.тонн,

в т.ч. обводненных – 183,41 тыс.тонн,

Соотношение объемов вскрыши и полезной толщи - 1:11,03.

Среднее содержание окиси железа по блоку составляет 0,289%, кремнезема – 97,43%, фракций 0,5 – 0,8 мм – 3,78%, 0,5 – 0,1 мм – 90,2%, менее 0,1 мм – 3,7%.

Блок VII – запасы категории C_1 , расположен на северо-востоке месторождения и выделен в основном, в контуре скважин по сети 200x200 м. В южном, юго-западном и западной частях блок опирается на контуры категории А (блок II) категории В (блок III) и категории C_1 (блок VIII). В подсчет включено 12 скважин (2, 21, 20, 19, 135, 136, 82, 6, 79, 77, 22, 76).

Площадь блока – 126,24 тыс.м²,

в т.ч. охранном целике - 39,32 тыс.м²

Средняя мощность вскрыши – 1,92 м

Средняя мощность некондиционных прослоев - 0,02м

Средняя мощность полезной толщи - 9,51 м,

в т.ч. обводненной – 7,18 м

Объем вскрыши - 242,38 тыс.м³

Объем некондиционных прослоев – 2,52 тыс.м³

Объем полезной толщи – 1200,54 тыс.м³,

В т.ч. а) обводненной - 906,4 тыс.м³

б) в охранном целике - 11,04 тыс.м³

в) в охранном целике - 373,93 тыс.тонн

Запасы песков – 1980,89 тыс.тонн,

в т.ч. а) обводненной – 1495,56 тыс.тонн,

б) в охранном целике - 616,98 тыс.тонн

Соотношение объемов вскрыши и полезной толщи- 1:4,9.

Среднее содержание окиси железа по блоку составляет 0,248%, кремнезема – 97,87%, фракций 0,5-0,8 мм – 1,41%, 0,5-0,1 мм – 93, 92%, менее 0,1 мм – 3, 86%.

Блок VIII – запасы категории C_1 – выделен в северо-западной части месторождения, в контуре скважин сети 200x200 м. Блок с юга опирается на контур категории В, с востока граничит с блоком VII категории В, с востока граничит с блоком VII категории C_1 , и с юга-запада – с блоком IX категории C_1 . Подсчетный контур проведен по скважинам 1, 37, 2, 76, 24, 68, 36, 89, 34.

Площадь блока – 102,48 тыс.м²,

в т.ч. охранном целике - 10,58 тыс.м²

Средняя мощность вскрыши – 2,12 м

Средняя мощность полезной толщи - 9,47 м,

в т.ч. обводненной – 7,48 м

Объем вскрыши - 217,26 тыс.м³

Объем полезной толщи – 970,49 тыс.м³,

В т.ч. а) обводненной - 766,55 тыс.м³

б) в охранном целике - 11,04 тыс.м³

в) в охранном целике - 103,03 тыс.тонн

Запасы песков – 1601,31 тыс.тонн,

в т.ч. а) обводненной – 1264,81 тыс.тонн,

б) в охранном целике - 170,0 тыс.тонн

Соотношение объемов вскрыши и полезной толщи - 1:4,4.

Среднее содержание окиси железа по блоку составляет 0,262%, кремнезема – 97,78%, фракций 0,5-0,8 мм – 2,5%, 0,5-0,1 мм – 91, 61, менее 0,1 мм – 4,38%.

Блок IX – запасы категории C_1 – расположен в восточной части месторождения, в контуре скважин сети 200x200 м.

С востока блок примыкает к площади запасов категории В. В подсчет включено 15 скважин. Внешний контур проведен по скважинам 34, 89, 35, 69, 30, 88, 31, 87, 33, 7, 41, 40, 38.

Площадь блока – 232,4 тыс.м²

Средняя мощность вскрыши – 1,14 м

Средняя мощность некондиционных прослоев – 0,017 м

Средняя мощность полезной толщи – 8,894 м

в т.ч. обводненной – 5,63 м

Объем вскрыши – 264,94 тыс.м³

Объем некондиционных прослоев – 3,95 тыс.м³

Объем полезной толщи – 2054, 42 тыс.м³

в т.ч. обводненной – 1303,41

запасы песков – 3389,79 тыс.тонн

в т.ч. обводненных – 2158,88.

Соотношение объемов вскрыши и полезной толщи 1:7,3.

Среднее содержание окиси железа по блоку составляет 0,27%, кремнезема – 97,72%, фракций 0,8 – 0,5 мм – 3,98%, 0,5-0,1 мм – 89,94%, менее 0,1 мм – 4,19%.

Блок X – запасы категории C_1 . Блок расположен в южной части месторождения, на севере примыкает к площади категории В. В подсчет включено 10 скважин. Внешний контур опирается на скважины № 87, 86, 85, 84, 83, 27, 28, 11, 33, 32.

Площадь блока – 103,32 тыс.м²

Средняя мощность вскрыши – 1,26 м

Средняя мощность некондиционных прослоев – 0,015 м

Средняя мощность полезной толщи – 10,8 м

в т.ч. обводненной – 6,41м

Объем вскрыши – 130,18 тыс.м³

Объем некондиционных прослоев – 1,55 тыс.м³

Объем полезной толщи – 1115,86 тыс.м³

в т.ч. обводненной – 662,28 тыс.м³

Запасы песков – 1841,17 тыс.тонн

в т.ч. обводненных – 1092,76 тыс.тонн

Соотношение объемов вскрыши и полезной толщи 1:8,5.

Среднее содержание окиси железа по блоку – 0,299%, кремнезема – 97,93%, фракций 0,5 -0,8 мм -3,41%, 0,5 -0,1 мм – 92,27%, менее 0,1 мм – 2,88%

Блок XI – запасы категории C_1 . Расположен в юго-восточной части месторождения, с севера примыкает к контуру категории В, с запада к блоку Х категории C_1 . Контур блока проведен по скважинам № 88, 48, 16, 46, 45, 17, 18, 12, 28, 27.

Площадь блока – 112,32 тыс.м²

Средняя мощность вскрыши – 1,74 м

Средняя мощность некондиционных прослоев – 0,01 м

Средняя мощность полезной толщи – 9,41 м

в т.ч. обводненной – 4,6 м

Объем вскрыши – 195,44 тыс.м³

Объем некондиционных прослоев – 1,12 тыс.м³

Объем полезной толщи – 1056,93 тыс.м³

в т.ч. обводненной – 516, 67 тыс. м³

Запасы песков – 1743,93 тыс.тонн

в т.ч. обводненных – 952,5 тыс.тонн

Соотношение объемов вскрыши и полезной толщи – 1:5,4.

Среднее содержание окиси железа по блоку составляет 0,317, кремнезема – 97,62%, фракций 0,5-0,8 мм – 3,88%, 0,5-0,1 мм – 90,9%, менее 0,1 мм – 3,86%.

2. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

2.1 Горнотехнические особенности разработки месторождения

Пески Апановского месторождения, слагающие полезную толщу, приурочены к среднеолигоценовым песчаным отложениям.

Мощность полезной толщи колеблется от 3,6 до 14,4 м. средний объемный вес песков равен 1,65 т/м³, коэффициент разрыхления изменяется от 1,32 до 1,59. Естественная влажность необводненных песков в среднем составляет 4,90%, вблизи уровня грунтовых вод влажность увеличивается до 11,03%. С глубины 3,5 - 7,4 м полезная толща обводнена.

Среди песчаных отложений встречаются прослои кварцевого песчаника на карбонатном цементе мощностью от 0,05 до 0,3 которые будут затруднять проходку полезной толщи.

Подстилают полезное ископаемое разновозрастные (часто сильно ожелезненные), обводненные пески.

Породы вскрыши представлены почвенным слоем, суглинками, супесями и некондиционными песками. Мощность вскрыши колеблется от 0,2 до 1,5 м. Средние мощности вскрыши, полезной толщи и их соотношение в контурах выделенной категоризации запасов приводятся в нижеследующей таблице:

Категория запасов	Мощность вскрыши	Мощность полезной толщи в м	Соотношение мощностей вскрыши и полезной толщи
A	0,97	10,95	1:11,2
B	1,1	10,40	1:9,4
C1	1,59	9,53	1:5,9
По месторождению	1,17	10,42	1:8,8

Разработка месторождения предусматривается открытым способом – карьером. Вскрытие намечается производить с восточной стороны путем проходки въездной траншеи на вскрышной уступ и разрезной траншеи по полезному ископаемому. Разрезная траншея проходит с востока на запад и делит месторождение приблизительно на две равных по площади участка.

Режим работы карьера, принимается сезонный (с апреля по октябрь включительно), в одну смену, с продолжительностью рабочей смены 8 часов.

Отработку полезной толщи следует производить в обе стороны от разрезной траншеи одним вскрышным и одним добычным уступом.

Удаление вскрышных пород целесообразнее выполнять с помощью погрузчика ZL50G с ковшем емкостью 3,0 м³.

Транспортировка этих пород будет производиться во внешние отвалы на расстояние до 1,0 км. Зачистку кровли полезного ископаемого следует производить бульдозером Д-532 на базе трактора Т-130 м.

Отработка полезной толщи в связи с обводненностью песков предусматривается драглайном с установкой его на кровле уступа. Для максимального извлечения песков рекомендуется драглайн Э-652Б.

Основные технико-экономические показатели по отработке карьера приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

№ п/п	Параметры и показатели	Ед. изм.	Значение
1	Геологические (погашаемые) запасы, всего	тыс.м ³	2146,0
2	Коэффициент извлечения полезного ископаемого из недр	%	93
3	Промышленные запасы	тыс.м ³	2000,0
4	Эксплуатационные потери: 1-ой группы	тыс.м ³	146,0
5	Разубоживание	%	0
6	Годовой объем добычи товарной руды	тыс.м ³	200,0
7	Объем вскрыши -до зачистки -после зачистки	тыс.м ³ тыс.м ³	194,0 234,0
8	Объем ПРС	тыс.м ³	40,0
9	Коэффициент вскрыши		0,14

2.2 Границы и параметры карьера

Границы проектируемого карьера установлены исходя из условий

обеспечения полноты выемки запасов.

В плане границами проектируемого карьера являются контура подсчета запасов.

Нижней границей карьера является нижняя граница подсчета запасов.

Таблица 2.2

№ п/п	Параметры карьера	Ед. изм.	Показатели
1	Размеры карьера:		
2	наибольшая длина по поверхности	м	710
3	наибольшая ширина по поверхности	м	315
4	средняя глубина отработки	м	11,6
5	средняя отметка дна карьера	м	185,0
6	Количество уступов (п.и.)	уступ	1
7	Угол откоса уступа	град	25

2.3 Режим работы карьера. Нормы рабочего времени

Режим работы карьера, принимается сезонный (с апреля по октябрь включительно), в одну смену, с продолжительностью рабочей смены 8 часов.

Нормы рабочего времени приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
Количество рабочих дней в течение года	сутки	182
Количество рабочих дней в неделе	сутки	6
Количество рабочих смен в течение суток	смена	1
Продолжительность смены	часов	8
Среднее количество рабочих дней в месяце	смена	26

2.4 Потери и эксплуатационные запасы

Разубоживание полезного ископаемого проектом не предусматривается.

Расчет потерь полезного ископаемого произведен в соответствии с «Отраслевой инструкции по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче» (ВНИИнеруд, 1974г).

I – Общекарьерные потери.

Общекарьерные потери – часть балансовых запасов, теряемых в охранных целиках зданий, технических и хозяйственных сооружений.

В северной части через месторождение проходит линия электропередач напряжением 220 кв., под которую определен охранный целик по 30,0 метров в обе стороны. Запасы песков в охранный целике выделены в числе общих запасов по категории C_1 в каждом блоке и составляют 787 тыс.тонн.

Группа 1.

Эксплуатационные потери – часть балансовых запасов, теряемых в процессе эксплуатации карьера.

Эксплуатационные потери подразделяются на две группы:

а) Потери в бортах карьера

Потери полезного ископаемого в массиве – в бортах карьера:

$$Пб = S \times L,$$

где

S - площадь треугольника потерь, м²

L - суммарная длина бортов, 4283,0 м.

$$S = \frac{11,6 \times 24,0}{2} = 139,2 \text{ м}^2$$

$$Пб = 139,2 \times 4283,0 = 596,2 \text{ тыс.м}^3$$

$$П_б = \frac{596,2 \times 100}{11309,14} = 5,3 \%$$

Объемы потерь в бортах карьера подсчитаны путем отстройки проектных контуров карьеров на конец отработки, согласно принятых параметров (угол погашения добычного уступа 25°).

Группа 2. Потери отделенного от массива полезного ископаемого при выемке совместно с вмещающими (вскрышными) породами, в местах погрузки, разгрузки, складирования при транспортировании, при ведении взрывных работ.

В качестве эксплуатационных потерь 2-ой группы предусматриваются потери при зачистке кровли песчаного пласта на глубину 0,2 м.

б) потери в кровле залежи.

В приконтактных зонах вскрыши с полезным ископаемым при удалении вскрыши и последующей зачистке бульдозером потери будут составлять:

$$П_к = h_k \times m$$

где h_k - толщина слоя зачистки, 0,2м, («Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов»)

m - мощность слоя полезного ископаемого

$$П_к = (0,2/10,42) \times 100 = 2,0 \%$$

$$П_к = (11309,14 \times 2,0)/100 = 226,18 \text{ тыс.м}^3$$

в) потери в подошве карьера

Разведка месторождения выполнена в соответствии с утвержденными кондициями с учетом максимальной мощности пласта песков до 14 м, следовательно потери в «почве» настоящим проектом не предусматриваются.

Общие эксплуатационные потери равны:

$$П_1 = П_б + П_к + П_п$$

$$П_1 = 596,2 + 226,18 + 0 = 822,38 \text{ тыс.м}^3$$

Коэффициент потерь равен:

$$Кп = П_1 \times 100\% / Z_{\text{геол}}$$

$$K_{\text{п}} = (822,38 \times 100) / 11309,14 = 7,3 \%$$

Коэффициент потерь удовлетворяет требованиям «Отраслевой инструкции по определению и учету потерь при добыче нерудных строительных материалов». Допускается разработка месторождений при потерях не более 10% без пересчета запасов полезного ископаемого.

Потери в местах погрузки, разгрузки, складирования и при транспортировании полезного ископаемого нормированные и, согласно норм технологического проектирования, принимаются 0,5% от объема добычи. Эта категория потерь на объемы добычи не влияет.

Промышленные запасы:

Промышленные (извлекаемые при добычных работах) запасы карьера составят:

$$11309,14 \text{ м}^3 - 822,38 \text{ м}^3 = 10486,76 \text{ м}^3.$$

Коэффициент извлечения полезного ископаемого из недр равен:

$$K_{\text{извл}} = \frac{V_{\text{бал}} - P_0}{V_{\text{бал}}} = \frac{11309,14 - 822,38}{11309,14} = 0,93, \text{ где:}$$

$V_{\text{бал}}$ - объем балансовых запасов полезного ископаемого в контуре карьера, м^3 .

P_0 – общие потери полезного ископаемого при добыче, м^3 .

Коэффициент вскрыши ($K_{\text{вскр}}$) равен:

$$K_{\text{вскр}} = \frac{V_{\text{вскр}}}{V_{\text{бал}}} = \frac{1547,71}{11309,14} = 0,14 \text{ тыс/м}^3, \text{ где:}$$

$V_{\text{вскр}}$ – объем вскрышных пород в контуре карьера, тыс.м^3 ;

$V_{\text{бал}}$ – объем балансовых запасов кварцевых песков в контуре карьера, тыс.м^3 .

2.5 Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ.

Календарный план горных работ составлен исходя из заявленных объемов полезного ископаемого на 10 лет.

Календарный план отработки карьера отражен в таблице 2.4.

Таблица 2.4

[illegible]

Расчет объемов добычи, вскрыши, потерь и погашаемых запасов по годам отработки

Годы отработки	Мощность полезной толщи, (средняя) м	Мощность вскрыши, м			Объем добычи тыс.м ³	Объем потерь тыс.м ³	% потерь	Объем вскрыши, тыс.м ³			Погашаемые запасы, тыс.м ³	Добыча горной массы тыс.м ³
		общая	в т.ч. ПСП	в т.ч. зачистка				всего	в т.ч. ПСП	в т.ч. зачистка		
1 год	10,22	1,37	0,2	0,2	200,0	10,6	5,3	27,4	4,0	4,0	214,6	227,4
2 год	10,22	1,37	0,2	0,2	200,0	10,6	5,3	27,4	4,0	4,0	214,6	227,4
3 год	10,22	1,37	0,2	0,2	200,0	10,6	5,3	27,4	4,0	4,0	214,6	227,4
4 год	10,22	1,37	0,2	0,2	200,0	10,6	5,3	27,4	4,0	4,0	214,6	227,4
5 год	10,22	1,37	0,2	0,2	200,0	10,6	5,3	27,4	4,0	4,0	214,6	227,4
6 год	10,22	1,37	0,2	0,2	200,0	10,6	5,3	27,4	4,0	4,0	214,6	227,4
7 год	10,22	1,37	0,2	0,2	200,0	10,6	5,3	27,4	4,0	4,0	214,6	227,4
8 год	10,22	1,37	0,2	0,2	200,0	10,6	5,3	27,4	4,0	4,0	214,6	227,4
9 год	10,22	1,37	0,2	0,2	200,0	10,6	5,3	27,4	4,0	4,0	214,6	227,4
10 год	10,22	1,37	0,2	0,2	200,0	10,6	5,3	27,4	4,0	4,0	214,6	227,4
ИТОГО					2000,0	106,0		274,0	40,0	40,0	2146,0	2274,0

2.6 Горно-капитальные и горно-подготовительные работы

К горно-капитальным работам относятся:

1. Разработка почвенно-растительного слоя (ПРС).

Средняя мощность почвенно-растительного слоя принята проектом 0,2 м на основании данных разведки. Общий объем ПРС в контуре карьера составляет 40,0 тыс.м³. ПРС перемещается и укладывается в виде обваловки вдоль границ карьера (объем 11160,0м³) с целью ограждения карьера от поверхностных вод, падения в него людей и техники. Остаток объемов ПРС (28840 м³) складировается погрузчиком в бурт, грузится из него экскаватором в автосамосвал и перемещается в склад ПРС.

2. Разработка вскрышных пород для создания готовых к выемке запасов.

Проектом предусматривается создание резерва нормативных, готовых к выемке запасов объемом не менее 2-х месяцев добычных работ.

Производительность карьера в год – 200тыс.м³., т.е. месячная добыча песка составляет 28,6тыс.м³ и двухмесячная соответственно – 57,2 тыс.м³. Для добычи данного объема песка должна быть вскрыта площадь 5,7 тыс.м².

Объем вскрышных пород на данной площади составляет 5,3 тыс.м³. Данный объем складировается во внешний отвал.

К горно-подготовительным работам относятся:

Вскрышные работы, включают в себя:

- разработку вскрышных пород средней мощностью 0,97 м и объемом 194,0,0 тыс.м³,
- зачистку полезного ископаемого мощностью 0,2 м и объемом 40,0 тыс. м³.

Горно-подготовительные работы входят в состав эксплуатационных затрат. Вскрышные и добычные работы должны вестись независимо.

2.7 Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ

Система разработки определяется горно-геологическими особенностями месторождения, способом и порядком производства горно-подготовительных, вскрышных и добычных работ. Рациональная система должна обеспечить безопасность работ, минимальные потери полезного ископаемого, достижения наилучших показателей интенсивности разработки, а также труда и себестоимости продукции.

Планом горных работ предусматривается транспортная система разработки с циклическим забойно-транспортным оборудованием (экскаватор - автосамосвал) и перевозкой пород вскрыши автотранспортом во внешние отвалы.

Система отработки – одноуступная по полезной толще.

За выемочную единицу принимается карьер.

Средняя высота добычного уступа – 10,22 метров, что не противоречит техническим параметрам экскаватора. На участках, где высота добычного уступа превышает 10,0м, отработка проводится подступами высотой 5-6 м.

Отработка месторождения осуществляется экскаватором Э-652Б. Транспортировка горной массы осуществляется автосамосвалами КамАЗ 5511. ПСП разрабатывается бульдозером со складированием в бурты. Вскрыша большой мощности разрабатывается погрузчиком ZL50G с погрузкой в автосамосвалы. Зачистка производится бульдозером. ПСП объемом 11,16 тыс.м³ разрабатывается бульдозером на расстояние до 150м и производится буртование его по внешнему контуру карьера с целью создания предохранительной обваловки. Высота бурта до 3,0 метров.

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на карьере:

- разработка погрузчиком и погрузка вскрышных пород в автосамосвалы с последующей транспортировкой их в отвалы;
- ПРС объемом 28840 м³ складировается погрузчиком в борт, грузится из него экскаватором в автосамосвал и перемещается в склад ПРС;
- разработка экскаватором и погрузка полезного ископаемого в автосамосвалы.

Для выполнения объемов горных работ по приведенной схеме предусматриваются следующие типы и модели горно-транспортного оборудования:

- экскаватор Э - 652Б;
- бульдозер Д - 532;
- погрузчик ZL50G;
- автосамосвал КамАЗ 5511.

2.8 Элементы системы разработки

а) Высота уступа

Оптимальная высота уступа выбирается исходя из физико-механических свойств пород и параметров экскаватора, а также с учетом безопасности ведения горных работ.

В мягких породах высота уступа не должна превышать максимальную высоту черпания экскаватора, т. е.

$$\begin{aligned} H_y &\leq H_{p, \max} \\ H_y &\leq 10,0 \text{ м} \end{aligned}$$

Исходя из физико-механических свойств разрабатываемых пород и с учетом предельного равновесия (коэффициент запаса 1,5) в соответствии с «Нормами технологического проектирования», углы откосов в период разработки принимаем равными 30°, а в период погашения - 25°.

Ширина призмы обрушения составляет 4,2м.

б) ширина экскаваторной заходки

Максимально возможная ширина заходки для экскаватора Э-652Б составляет:

$$A_{\text{зах}} = 0,7 \times R_{k \text{ max}} = 0,7 \times 14,3 = 10,0 \text{ м.}$$

$R_k \max$ – максимальный радиус копания на уровне стояния, равен 14,3 м (при длине стрелы 13 м и углу наклона стрелы 30°).

в) 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 производится по формуле:

$$\text{Шрп} = A + \Pi_{\text{п}} + \Pi_0 + \Pi_6, \text{ м}$$

Где: A - ширина экскаваторной заходки, 10,0 м;

$\Pi_{\text{п}}$ - ширина проезжей части 8м;

Π_0 - ширина обочины с нагорной стороны, со стороны вышележащего уступа 1,5м;

Π_6 - ширина полосы безопасности - призмы обрушения, м, определяемая по формуле

$$\Pi_6 = H \times (\text{ctg } \varphi - \text{ctg } \alpha),$$

где H - высота уступа (10,2м), м,

φ и α - углы устойчивого (25°) и рабочего (30°) откосов уступа, град.

$$\Pi_6 = 10,2 \times (2,144 - 1,732) = 4,2 \text{ м}$$

$$\text{Шрп} = 10,0 + 8,0 + 1,5 + 4,2 = 23,7 \text{ м}$$

Принимаем ширину рабочей площадки – 24 м.

Расчет ширины рабочей площадки выполнен согласно «Нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов».

г) 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 рыхлых пород экскаватором принимается до 250 м.

д) ширина проезжей части

При двухполосном движении ширина проезжей части III карьерных автодорог определяется по формуле:

$$\text{Ш} = 2 E K_v$$

где E – ширина автомобиля, м;

K_v – коэффициент, учитывающий суммарную скорость встречных автомобилей (при $V = 20\text{-}30$ км/ч, $K_v = 1,6 - 1,9$)

$$\text{Ш} = 2 \times 2,5 \times 1,6 = 8,0 \text{ м.}$$

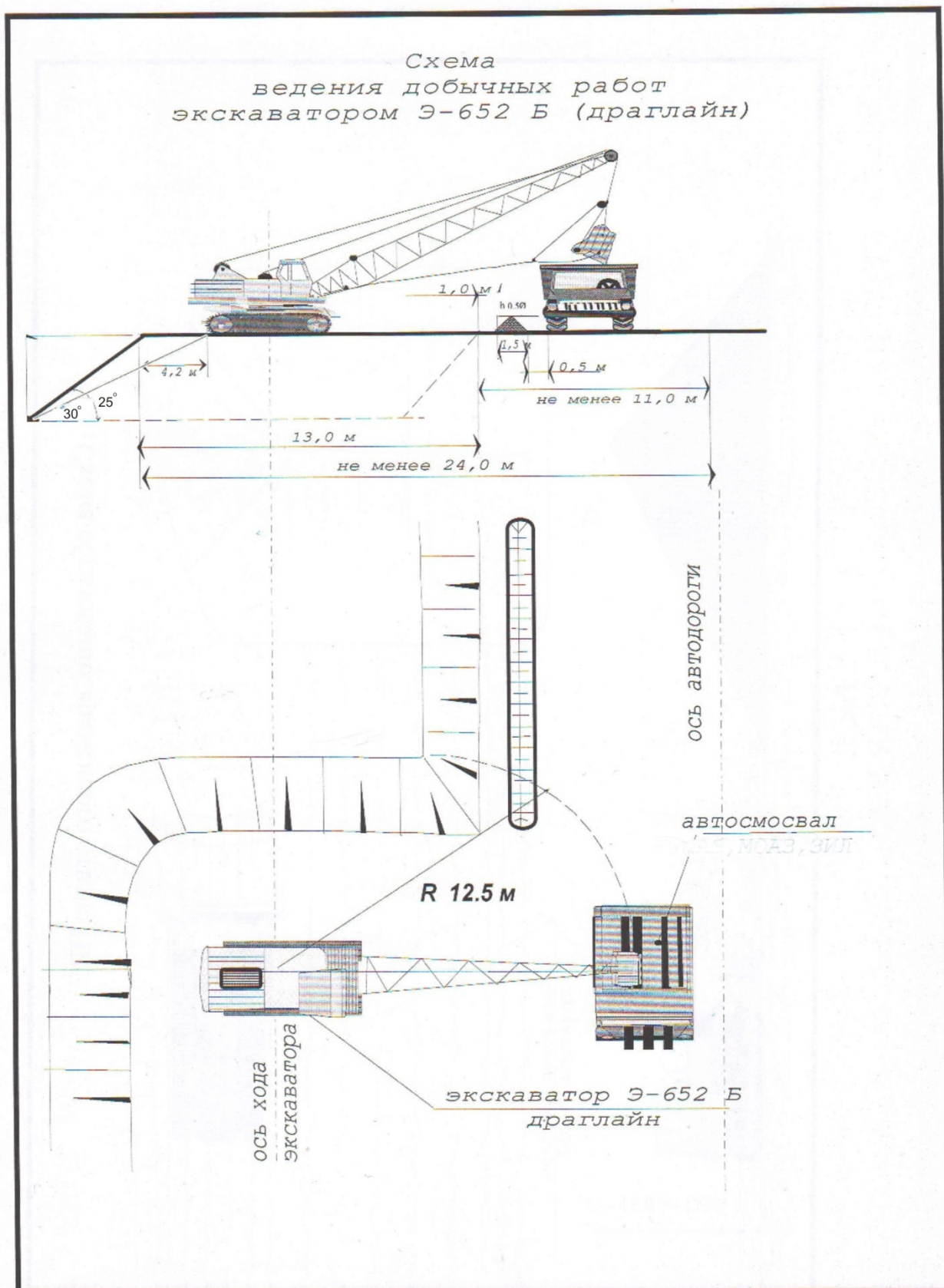
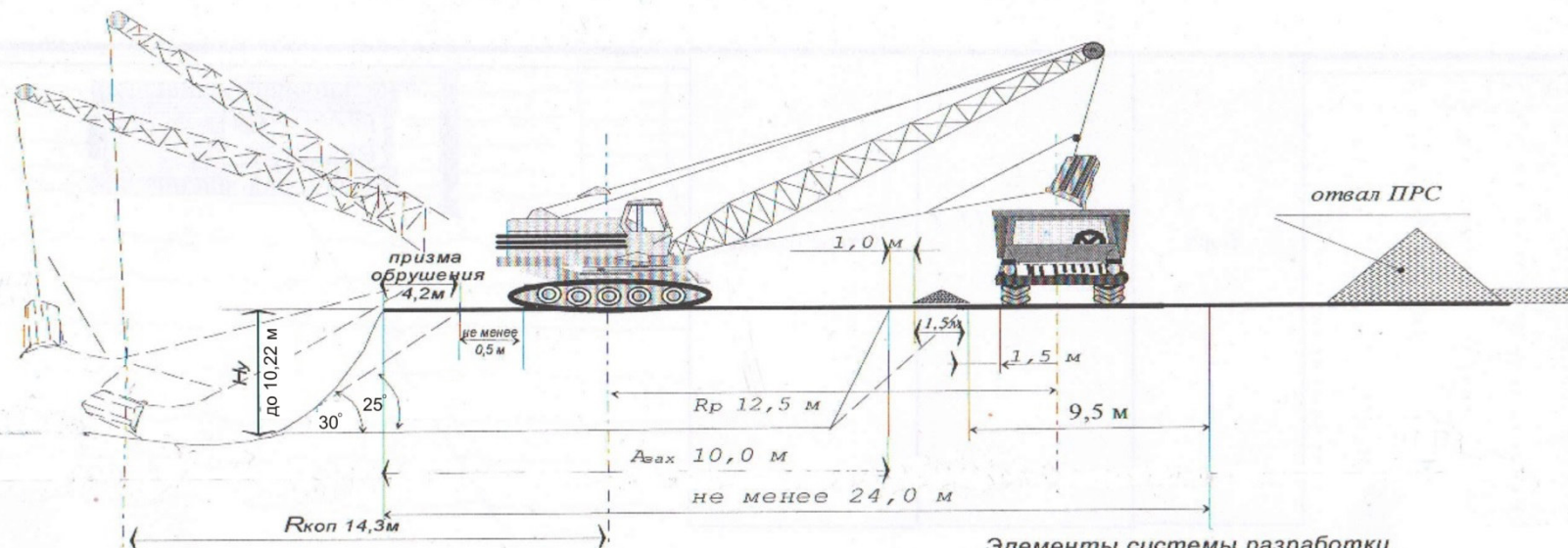


Рисунок 2.

Элементы
открытой разработки
при работе экскаватором Э-652 Б (драглайн)



Экскаватор Э-652 Б (драглайн)
 длина стрелы - 13,0 м
 угол наклона стрелы - 30 град.
 вместимость ковша - 0,8 м
 наибольшая глубина копания - 10,0 м
 наибольший радиус копания - 14,3 м
 максимальная высота разгрузки - 5,3 м
 максимальный радиус разгрузки - 12,5 м.

Элементы системы разработки
 средняя высота добычного уступа - 10,2
 рабочий угол уступа - 30°
 угол устойчивого угла уступа - 25°
 средняя мощность вскрыши - 1,17
 ширина заходки экскаватора Азах - 10,0 м
 ширина проезжей части - 8 м
 ширина призмы обрушения - 4,2 м
 ширина рабочей площадки - 24 м

Рисунок 3.

2.9 Вскрышные работы

Породы внешней вскрыши на проектируемом к отработке участке месторождения представлены плодородным слоем почвы (ПСП) средней мощностью 0,2 м и вскрышными породами средней мощностью 0,97 м.

ПСП объемом 40,0 тыс.м³ разрабатывается бульдозером на расстояние до 150 м и производится буртование его по внешнему контуру карьера с целью создания предохранительной обваловки. Высота бурта до 3,0 метров. Вскрышные породы объемом 234,0 тыс.м³ (в т.ч. зачистка 40,0 тыс.м³) разрабатываются погрузчиком ZL50G с погрузкой в автосамосвалы КамАЗ 5511 и транспортируются во внешний отвал. Расстояние транспортирования до 1,0 км. Зачистка кровли полезного ископаемого производится бульдозером.

2.9.1 Отвалообразование

После снятия вскрышных пород последние будут размещены следующим образом:

- вскрышные породы объемом 200,0 тыс.м³ – во внешний автоотвал;
- вскрышные породы объемом 34,0 тыс.м³ – на подсыпку подъездных дорог.

Остаток объемов ПРС (28840 м³) перемещается в склад ПРС. На отвальных работах применяется бульдозер типа Д-532.

При формировании отвала породами вскрыши принят периферийный способ, в первое время для создания отвального фронта работ и при наращивании высоты отвала используется площадный способ. При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются вдоль отвального фронта в непосредственной близости от верхней бровки откоса отвала, затем порода сталкивается бульдозером под откос. При площадном способе автосамосвалы разгружаются по всей площади отвала, поверхность отвала планируется бульдозерами. После этого отсыпается следующий слой, и т.д.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и транспортных средств. Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 метров для автомобилей грузоподъемностью до 10,0 тонн и не менее 1,0 метра для автомобилей грузоподъемностью свыше 10,0 тонн. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе чем на 3,0 метра машинам грузоподъемностью до 10,0 тонн и ближе чем на 5,0 метров машинам грузоподъемностью свыше 10,0 тонн. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается. Все работающие на отвале ознакамливаются с паспортом под роспись. Формирование отвалов производится бульдозером Д-532.

Углы откосов отвала приняты 30^0 - углы естественного откоса вскрышных пород.

Угол устойчивого откоса - 27^0 . Ширина призмы возможного обрушения составляет 1,5 м.

$$a = 0,3 \times H = 0,3 \times 10 = 3,0 \text{ м}$$

где H – высота отвала.

Технология периферийного бульдозерного отвалообразования при автотранспорте состоит из трех процессов:

- разгрузки автосамосвалов;
- планировки отвальной бровки;
- ремонта и устройство автодорог по поверхности отвала.

Достоинством бульдозерного отвалообразования являются:

- простая организация труда;
- небольшой срок строительства отвалов;
- высокая мобильность оборудования;
- небольшие эксплуатационные затраты.

2.10 Технология добычных работ

Проектом предусматривается разработка карьера экскаватором Э-652Б с емкостью ковша $0,8\text{м}^3$. Экскаватор производит погрузку полезного ископаемого в автосамосвалы КамАЗ 5511 грузоподъемностью 10,0 тонн.

Транспортирование полезного ископаемого осуществляется потребителями.

Проектом предусматривается цикличная схема разработки (экскаватор-автосамосвал) с транспортировкой пород вскрыши во внешний отвал.

Схема бульдозерной разработки ПРС

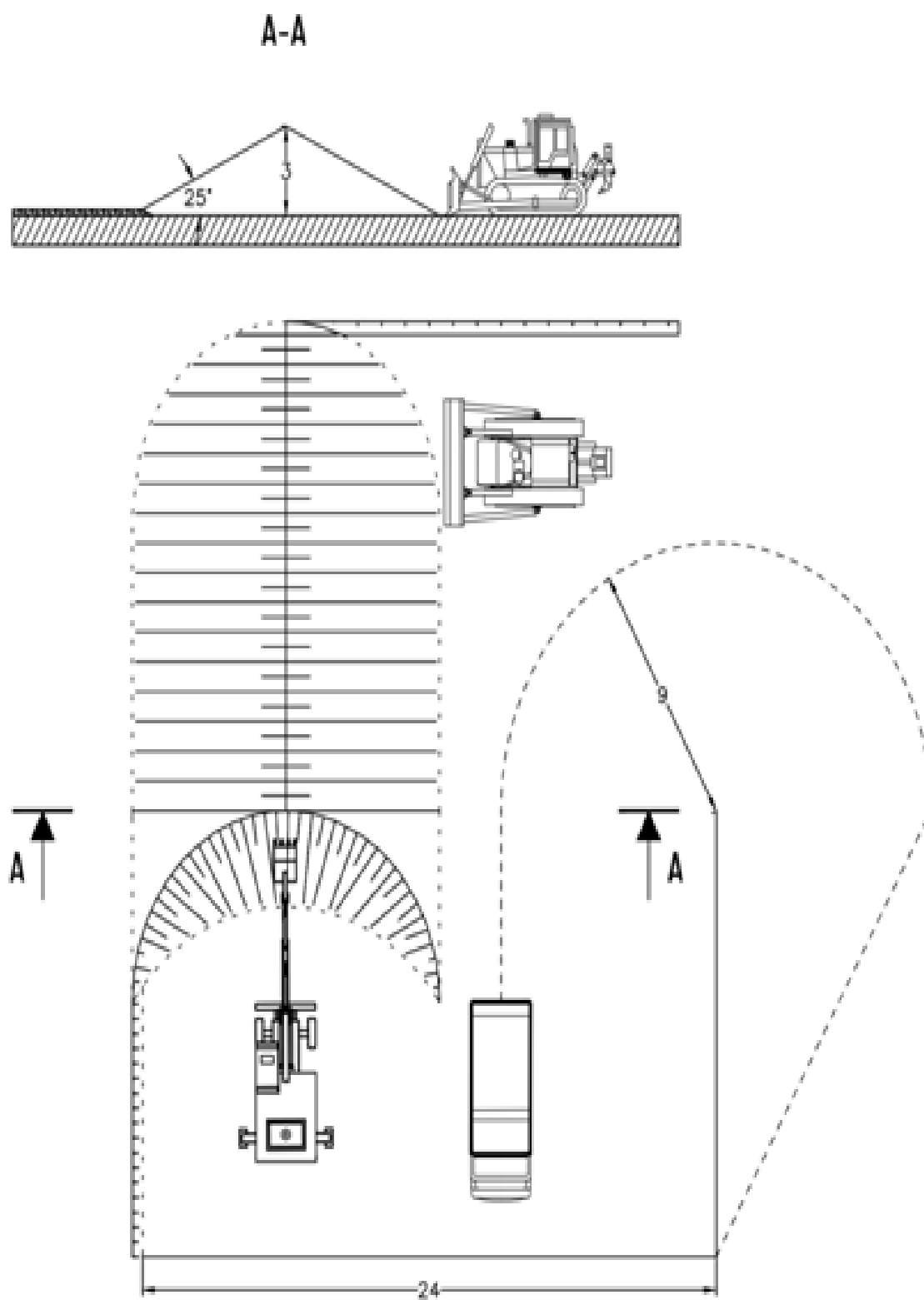
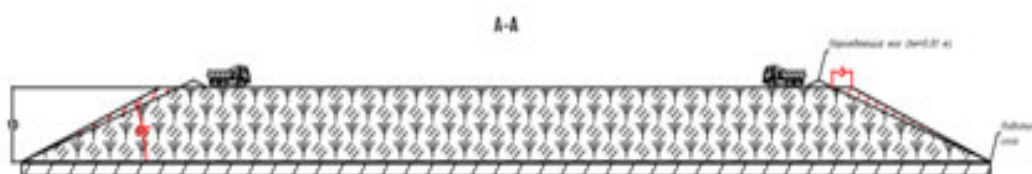
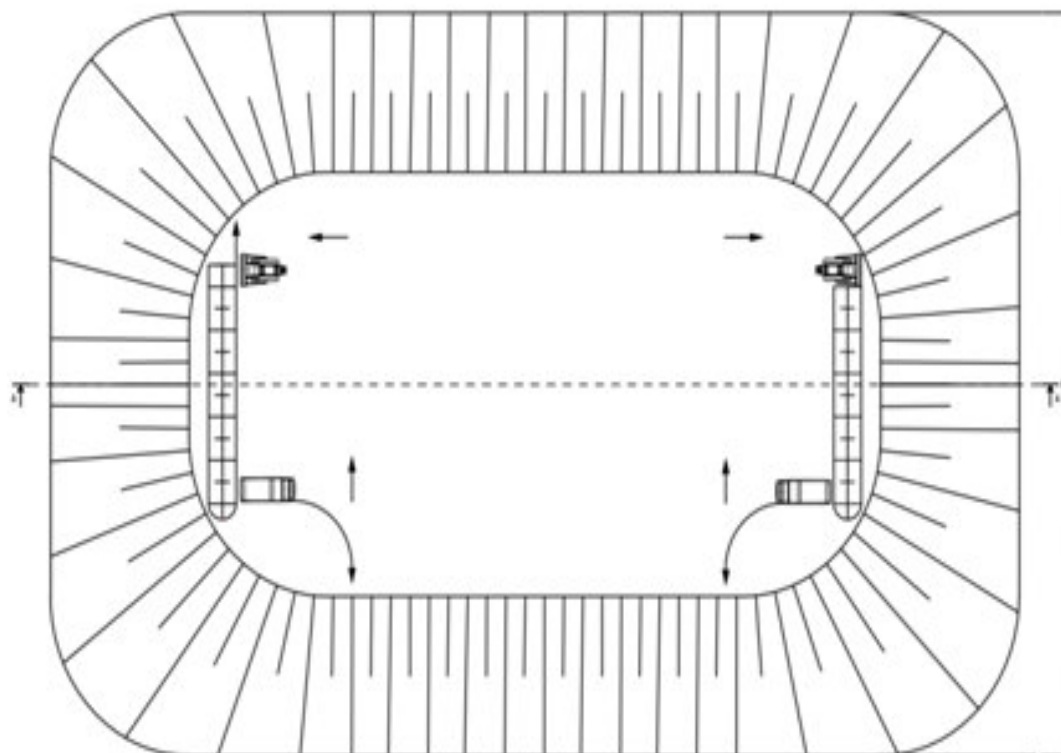


Схема бульдозерного отвалообразования



2.11 Выемочно-погрузочные работы

2.11.1 Расчет производительности бульдозера по снятию ПРС

Сменная производительность бульдозера, м^3 , при снятии ПРС с перемещением определяется по формуле:

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

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

V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, м^3 :

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

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_n – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения:

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

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

K_v – коэффициент использования бульдозера во времени;

K_p – коэффициент разрыхления грунта;

$T_{\text{ц}}$ – продолжительность одного цикла, сек:

$$T_{\text{ц}} = l_1/v_1 + l_2/v_2 + (l_1 + l_2)/v_3 + t_{\text{п}} + 2t_{\text{р}},$$

где, l_1 – длина пути резания грунта, м;

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

l_2 – среднее расстояние транспортирования грунта, м;

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

v_3 – скорость холостого хода, м/с;

$t_{\text{п}}$ – время переключения скоростей, сек;

$t_{\text{р}}$ – время одного разворота трактора, сек.

Расчет производительности бульдозера Д-532 при снятии ПРС с перемещением:

$$a = \frac{1,0}{0,57} = 1,75 \text{ м}$$

$$V = \frac{3,94 \cdot 1,0 \cdot 1,75}{2} = 3,4 \text{ м}^3$$

$$K_n = 1 - 50 \cdot 0,004 = 0,8$$

$$T_{\text{ц}} = 9,0/1,0 + 50/1,4 + (9,0 + 50)/1,7 + 9 + 2 \cdot 10 = 108,4 \text{ с}$$

$$Q_{\text{см}} = 3600 \cdot 7 \cdot 3,4 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,8 / (1,1 \cdot 108,4) = 517,4 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$T_{\text{п}} = 9,0/1,0 + 50/1,4 + (9,0 + 50)/1,7 + 9 + 2 \cdot 10 = 108,4 \text{ с}$$

$$Q_{\text{см}} = 3600 \cdot 8 \cdot 3,4 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,8 / (1,1 \cdot 108,4) = 591,3 \text{ м}^3/\text{см}$$

Количество смен необходимого для снятия ПРС:

$$1\text{-й} - 10\text{-й гг.: } 4200 \text{ м}^3 / 591,3 \text{ м}^3/\text{см} = 8 \text{ смен}$$

Для отработки участка по снятию, перемещению ПРС и вспомогательных работ на месторождении кварцевых песков Апановское принимаем 1 бульдозер Д-532.

2.11.2 Расчет производительности погрузчика при погрузке вскрышных пород

Для погрузки вскрышных пород в автосамосвалы используется погрузчик ZL50G.

Паспортная производительность погрузчика ZL50G определяется по формуле:

$$Q = 3600 \cdot E / T_{\text{п}}$$

где E - емкость ковша погрузчика, $3,0 \text{ м}^3$;

$T_{\text{п}}$ - продолжительность рабочего цикла погрузчика, 45 секунд;

Паспортная производительность погрузчика ZL50G:

$$Q = 3600 \cdot 3,0 / 45 = 240,0 \text{ м}^3/\text{час}$$

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}}' = E \cdot 3600 \cdot T \cdot k_{\text{н}} \cdot k_{\text{п}} / (T \cdot k_{\text{р}})$$

где T — продолжительность смены, час;

$k_{\text{н}}$ - коэффициент наполнения ковша;

$k_{\text{р}}$ - коэффициент разрыхления пород;

$k_{\text{п}}$ - коэффициент использования погрузчика.

$$Q_{\text{см}} = 3,0 \cdot 3600 \cdot 8 \cdot 0,9 \cdot 0,8 / (8 \cdot 1,1) = 706,9 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Количество смен необходимое для погрузки вскрышных пород:

$$1\text{-й} - 10\text{-й гг.: } 23400 \text{ м}^3 / 706,9 \text{ м}^3/\text{см} = 33,1 \text{ смена.}$$

Для погрузки вскрышных пород в автосамосвалы принимаем 1 погрузчик ZL50G.

2.11.3 Расчет производительности экскаватора

Расчет производительности экскаватора

Таблица 2.5

№ п/п	Наименование	Условные обозн.	Единица измерения	Показатели
1	Часовая производительность $Q = (3600 * E * K_H / (t_{ц} * K_p))$	Q	м ³ /час	114,3
	где: вместимость ковша	E	м ³	0,8
	коэффициент наполнения ковша	K	-	1
	коэффициент разрыхления грунта в ковше	K _p	-	1,2
	оперативное время на цикл экскавации	t	сек	21
2	Сменная производительность экскаватора $Q_{см} = [(3600 * E) * K_H / (t_{ц} * K_p)] * T_{см} * T_{и}$	Q _{см}	м ³ /смена	731,5
	где: продолжительность смены	T _{см}	час	8
	коэффициент использования экскаватора в течении смены	T _и	-	0,8
3	Суточная производительность экскаватора $Q_{сут} = Q_{см} * П$	Q _{сут}	м ³ /сут	731,5
	Количество смен в сутки	П	смен	1

На месторождении кварцевых песков Апановское на добычных работах будет использоваться 1 экскаватор Э-652Б.

Рассчитываем необходимое количество смен для погрузки полезного ископаемого в автосамосвалы:

$$1\text{-й} - 10\text{-й гг.} - 200,0 \text{ тыс. м}^3 / 731,5 \text{ м}^3/\text{см} = 274 \text{ смены};$$

Планом горных работ для ведения добычных работ принимается 1 экскаватор Э-652Б.

Расчет производительности экскаватора выполнен в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности».

2.12 Карьерный транспорт

2.12.1 Расчет потребности количества самосвалов

Норма выработки автосамосвала в смену по перевозке вскрышных пород определяется по формуле:

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

где: $T_{см}$ - продолжительность смены, 420 мин;

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

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

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

V_a - геометрический объем кузова, м³;

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

$$T_{об} = 2L \times 60 / V_c + t_n + t_p + t_{ож} + t_{yn} + t_{yp},$$

где L - среднеприведенное расстояние движения автосамосвала в один конец;

V_c - средняя скорость движения автосамосвала, км/час;

t_n - время на погрузку грунта в автосамосвал, мин;

t_p - время на разгрузку одного автосамосвала, мин;

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

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

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

Норма выработки автосамосвала по перевозке вскрышных пород составит:

$$T_{об} = 2 \times 0,5 \times 60/40 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 = 9,5 \text{ мин}$$

$$H_B = ((420 - 20 - 20 - 20)/9,5) \times 6,6 = 250,1 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Рабочий парк автосамосвалов для перевозки вскрышных пород составит:

$$n = 1 * Q_{см} / H_B$$

$$П = 1 \times 2570,6/250,1 = 10,3 \text{ автосамосвала}$$

где: $П$ - количество автосамосвалов;

1 - количество погрузчиков;

$Q_{см}$ - сменная производительность погрузчика

H_B - норма выработки автосамосвала в смену

Вскрышные работы на месторождении будут вестись последовательно, т.е. сначала производится снятие ПСП, потом выемка вскрышных пород. Таким образом, для работы на карьере для транспортирования вскрышных пород принимаем 11 автосамосвалов КамАЗ 5511.

2.12.2 Ремонт и содержание внутрикарьерных дорог

Для обеспечения бесперебойной работы автотранспорта внутрикарьерные и отвалыне автодороги необходимо содержать в исправном состоянии. Мероприятия по содержанию и ремонту дорог должны быть направлены на обеспечение безопасного движения автомобилей с установленными скоростями и нагрузками, непрерывности и удобства движения на протяжении рабочего сезона.

Периодические ремонты автодорог разделяются на:

а) содержание дорог - оправка и планировка обочин, чистка кюветов, очистка и поливка проезжей части,

б) текущий ремонт - исправление отдельных повреждений земляного полотна, дорожной «одежды»,

в) средний ремонт - планово-предупредительные работы: сплошная планировка обочин с подсыпкой и срезкой, их укрепление, сплошная чистка кюветов, укрепление откосов, выравнивание профиля гравийно-щебеночных покрытий,

г) капитальный ремонт - полное восстановление полотна, ликвидация вспучивания, восстановление дорожной «одежды».

Для поддержания карьерных дорог проектом рекомендуется: бульдозер и поливочная машина.

2.13 Вспомогательные работы

К вспомогательным работам относятся:

- разравнивание и подчистка рабочих площадок;
- подъездов к экскаватору;
- подгребание горной массы в рабочую зону экскаватора;
- обустройство карьерных и внутрикарьерных дорог;
- очистка берм безопасности;
- другие внутрикарьерные и хозяйственные работы.

2.14 Маркшейдерская и геологическая служба

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

Геологическая служба проводит соответствующие работы на протяжении всего периода эксплуатации карьера:

- осуществляет контроль добычи и вскрыши на карьере, соблюдение нормативных потерь и разубоживание сырья, охрану недр и окружающей природной среды;

- представляет сведения о списании отработанных запасов полезных ископаемых в соответствии с «Положением о порядке списания запасов с баланса горнодобывающих предприятий».

Основные задачи, выполняемые маркшейдерской службой:

- обеспечивает достоверность учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезного ископаемого;
- ведет установленную маркшейдерскую документацию по карьере;
- обеспечивает вспомогательные работы на карьере топогеодезической съемкой объектов работ;
- производит трассирование подъездных и откаточных автодорог и других линейных сооружений;
- выносит в натуру проектные точки местоположения разгрузочных площадок, технологического оборудования;
- осуществляет контроль за параметрами системы разработки.

Проектом рекомендуется проводить маркшейдерские замеры ежегодно.

3. ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Основное и вспомогательное горное оборудование

Основными критериями для выбора оборудования являются:

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

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

Перечень основного и вспомогательного горнотранспортного оборудования

Таблица 3.1

№ п/п	Наименование оборудования	Потребное количество (шт.)
Основное горнотранспортное оборудование		
1	Экскаватор Э – 652Б, объем ковша – 0,8 м ³	1
2	Бульдозер Д - 532	1
3	Автосамосвал КамАЗ 5511	11
4	Погрузчик ZL50G	1
Вспомогательное оборудование		
5	Поливомоечная машина ПМ-130Б (ЗИЛ-130)	1
6	Автоцистерна АЦПТ - 0,9	1

3.2 Технические характеристики основного горнотранспортного оборудования

Технические характеристики погрузчика ZL50G

Таблица 3.2

Наименование	Показатели
Вес, кг	16500
Скорость, км/ч передняя	0-11,5/0-38
Скорость, км/ч задняя	0-16,5
Время подъема, сек	6
Время рабочего цикла, сек	11
Высота выгрузки, мм	3100
Вылет ковша, мм	1200
Вырывное усилие, тн	16,2
Грузоподъемность, кг	5000
Вместимость ковша, м ³	3,0
Колесная база, мм	2960
Радиус поворота, мм	6950

Ширина ковша, мм	3016
Мощность, кВт	162
Расход топлива, л/час	13,4-16,7
Длина, мм	8000
Ширина, мм	3016
Высота, мм	3515

Технические характеристики экскаватора Э – 652Б

Таблица 3.3

Наименование	Показатели
Максимальная глубина копания, м	10,0
Максимальный радиус копания, м	14,3
Максимальная высота черпания, м	10,25
Максимальная высота выгрузки, м	5,3
Максимальный радиус разгрузки, м	12,5
Объем ковша, м ³	0,8
Продолжительность цикла, с	21

Техническая характеристика автосамосвала КамАЗ 5511

Таблица 3.4

Наименование	Показатели
Грузоподъемность, т	10
Объем кузова, м ³	6,6
Максимальная скорость движения, км/ч	70
Минимальный радиус поворота, м	10,5
Мощность двигателя, кВт	15
Длина, м	7,25
Ширина, м	2,5
Высота, м	2,64
Диаметр колеса, мм	109

Техническая характеристика бульдозера Д-532

Таблица 3.5

Наименование	Показатели
Базовый трактор	Т-130
Мощность двигателя, л.с.	135
Длина и высота отвала, мм	3940x1000
Максимальная высота подъема отвала, мм	1050
Максимальное заглубление отвала, мм	275
Угол резания грунта, град	50-60

Технические характеристики поливомоечной машины ПМ-130Б (ЗИЛ-130)

Таблица 3.6

Наименование	Показатели
Базовое шасси	ЗИЛ-13076
Транспортная скорость движения, км/час	35
Объем цистерны для воды, м ³	6
Высота машины, м	2,35

Ширина (с оборудованием для поливки и мойки)	2,42
Длина (с оборудованием для уборки снега)	7,72
Скорость движения, км/ч	20
Расход воды на один м ² , л	от 0,2 до 0,3

Технические характеристики автоцистерны АЦПТ - 0,9

Таблица 3.7

Наименование	Показатели
Базовое шасси	HINO
Колесная формула	4*2
Двигатель (марка, тип)	J08E - UR(Евро 4), с турбонаддувом и интеркулером, common-rail
Количество и расположение цилиндров двигателя	6, рядное
топливо	Дизельное
Рабочая вместимость, м ³	9
Количество секций	3
Материал секций	Сталь коррозионностойкая
Габаритные размеры, мм	7 567*2 497* 2 685
Полная масса, кг	16 255

4 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

4.1 Решения по генеральному плану. Штатное расписание

В административном отношении Апановское месторождение кварцевых песков находится на территории района Беимбета Майлина Костанайской области Республики Казахстан.

Месторождение планируется обрабатывать открытым способом. Площадь горного отвода расположена на свободной от застройки территории.

Планом горных работ предусматривается промышленная площадка карьера, которая включает пункт охраны, туалет, вагончик (нарядная и раздевалка) и резервуар для пожаротушения.

Штатное расписание трудящихся на предприятии представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, чел
1	Машинист экскаватора	1
2	Машинист бульдозера	1
3	Водители автосамосвалов	11
4	Машинист погрузчика	1
5	Водители вспомогательных машин	2
6	Горный мастер	1
Итого		17

Материально-техническое снабжение

Снабжение ГСМ, деталями, запасными частями и другими материально-техническими ресурсами планируется из города Костанай.

Заправка карьерной техники, по мере необходимости, будет осуществляться топливозаправщиком. ГСМ ежедневно будет завозиться топливозаправщиком с ближайших АЗС. Заправка технологического оборудования будет производиться ежедневно на рабочих местах.

5 ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Мероприятия по технике безопасности

Все работы по разработке Апановского месторождения кварцевых песков будут производиться согласно Закону Республики Казахстан «О гражданской защите» № 188-V от 11.04.2014г., «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30 декабря 2014 года № 352, требованиям пожарной безопасности и промсанитарии.

Управление горнопроходческим оборудованием, подъемными механизмами, а также обслуживание автомашин, двигателей, электроустановок, сварочного и другого оборудования должно осуществляться лицами, имеющими удостоверение, дающее право на производство этих работ.

К техническому руководству горными работами на открытых разработках допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование или право ответственного ведения горных работ.

Вентиляция карьера будет осуществляться за счет естественного проветривания.

На объекте должны быть инструкции по охране труда для рабочих по видам и условиям работ, по оказанию первой медицинской помощи, по пожарной безопасности, а также предупредительные знаки и знаки безопасности согласно перечню, утвержденному руководством предприятия.

5.2 Общие правила

1. Предприятие должно иметь установленную маркшейдерскую и геологическую документацию для производства горных работ, план развития горных работ.

2. Все рабочие и служащие, поступающие на предприятие, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию в соответствии с Постановлением Правительства РК № 856 от 08.09.06 г. «Об утверждении Правил обеспечения своевременного прохождения профилактических, предварительных и обязательных медицинских осмотров лицами, подлежащими данным осмотрам».

3. Рабочие, поступающие на предприятие (в том числе на сезонную работу) должны пройти с отрывом от производства предварительное обучение по технике безопасности в течение трех дней и сдать экзамены комиссии. При внедрении новых технологических процессов и методов труда, новых инструкций по технике безопасности, все рабочие должны пройти инструктаж в объеме, устанавливаемом руководством предприятия.

4. К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверения на право управления соответствующим оборудованием или машиной.

5. К техническому руководству горными работами на открытых разработках допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горно-техническое образование или право ответственного ведения горных работ.

6. В помещениях, нарядных, на рабочих местах и путях передвижения людей должны вывешиваться плакаты и предупредительные надписи по технике безопасности, а в машинных помещениях - инструкции по технике безопасности.

7. Запрещается отдых непосредственно в забоях и у откосов уступа, а также вблизи действующих механизмов, на транспортных путях, оборудовании.

8. Горные выработки в местах, представляющих опасность падения в них людей, а также канавы, провалы и воронки должны быть ограждены предупредительными знаками, освещенными в темное время суток.

9. Все несчастные случаи на производстве подлежат расследованию, регистрации и учету в соответствии с «Инструкцией о расследовании и учету несчастных случаев...».

11. Рабочие места на предприятии должны быть обеспечены памятками-инструкциями.

12. В памятке-инструкции обязателен раздел «Оказание первой медицинской помощи пострадавшему при несчастных случаях», поскольку он, наряду с другими ее положениями, относится к важнейшим.

13. В памятках-инструкциях следует давать общие указания по передвижению рабочих к месту работы, предупреждения о возможных опасностях и меры по их предотвращению.

14. Памятки-инструкции составляются на основании тщательного изучения действующих инструкций по технике безопасности, с использованием дополнений, в связи с местными условиями.

Каждый горнорабочий должен:

- пройти медицинское освидетельствование и прослушать вводный инструктаж по технике безопасности;
- под руководством лиц технического надзора, обойти основную территорию карьера и, непосредственно на рабочем месте, ознакомиться с условиями работы и руководством по эксплуатируемой технике;
- без ведома лица технического надзора не оставлять рабочее место и

не выполнять другую, не свойственную ему работу;

- при переходе на другую работу пройти технический и санитарный минимум, сдать технический экзамен, получив удостоверение на право ведения новых работ;

- при установлении опасности или аварии, угрожающей людям, а также оборудованию, должен принять меры по их ликвидации, предупредив об этом ответственных лиц технического надзора и руководство предприятия.

5.3 Правила безопасности при эксплуатации горных машин и оборудования

Правила безопасности при эксплуатации экскаватора

Экскаватор должен располагаться в карьере на твердом, ровном основании с уклоном, не превышающем допуска, указанного в техническом паспорте. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

Экскаватор должен быть в исправном состоянии и снабжен действующей звуковой сигнализацией, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей и рабочих площадок, противопожарными средствами, иметь освещение, комплект исправного инструмента и необходимую контрольно-измерительную аппаратуру, а также исправно действующую защиту от переподъема.

Исправность машины проверяется ежесменно машинистом, еженедельно механиком участка и ежемесячно главным механиком карьера или другим назначенным лицом. Результаты проверки записываются в специальный журнал.

Категорически запрещается работа на неисправных механизмах. Во время передвижения экскаватора по горизонтальному пути или на подъеме, ведущая ось должна находиться сзади, а при спуске с уклона спереди. Ковш должен быть опорожнен и находится не выше 1 м от поверхности, стрела устанавливается по ходу механизма.

При движении на подъем или спуске предусматриваются меры, исключающие самопроизвольное скольжение. Передвижение экскаватора должно производиться по сигналам помощника машиниста, при этом должна быть обеспечена постоянная видимость между машинистом экскаватора и его помощником.

При загрузке автосамосвалов машинистом экскаватора подаются сигналы начала и окончания погрузки. Запрещается во время работы пребывание людей в зоне действия ковша, включая и обслуживающий персонал.

На добычном уступе экскаватор устанавливается вне призмы обрушения. В случае угрозы обрушения или сползания уступа работа экскаватора прекращается, и он должен быть отведен в безопасное место. Для вывода экскаватора из забоя всегда должен оставаться свободный проход. В нерабочее время экскаватор отводится из забоя, при этом ковш опускается на землю, а кабина закрывается.

На экскаваторе должны находиться паспорт забоя, журнал осмотра тросов, инструкция по технике безопасности, аптечка.

Тросы должны соответствовать паспорту. Стреловые канаты подлежат осмотру не реже одного раза в неделю участковым механиком, при этом число оборванных ниток по длине шага свивки не должно превышать 15% от их общего числа в канате. Торчащие концы оборванных проволок должны быть отрезаны.

Результаты осмотра канатов, а также записи об их замене с указанием даты установки и типа канатов заносятся в специальный журнал. Обтирочные материалы принимаются в закрытых металлических ящиках.

При работе бульдозера запрещается:

- проводить какие-либо исправления, смазку и регулировку на ходу;
- находиться под бульдозером при работающем двигателе;
- вести работы на карьере с поперечным уклоном свыше 5° ;
- подниматься на трактор или спускаться с него во время движения;
- делать резкие повороты на косогорах;
- находиться посторонним лицам (при работе) в кабине трактора и около него;
- вести работы при подъеме свыше 25° и при уклоне свыше 30°

При работе автотранспорта

Рекомендуется план и профиль карьерных автодорог принимать согласно – СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт» и СН РК 3.03.01-2013 г. «Автомобильные дороги». Карьерные автодороги отнесены к категории III-K. Расчетная скорость движения на них - 30 км/час.

Ширина обочин на карьерных автодорогах и съездах $\geq 1,5$ м, высота ограждающего вала - 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, эксплуатируемого в карьере.

На карьерных дорогах движение машин должно производиться без обгона. При транспортировке автомобиль должен быть технически исправен, иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию.

При загрузке экскаватором автосамосвала следует придерживаться следующих правил:

- кабина автосамосвала должна иметь защитный козырек, обеспечивающий безопасность водителя при погрузке. При отсутствии защитного козырька водитель при погрузке обязан выйти из автосамосвала и находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- ожидающий погрузки автомобиль должен располагаться за пределами радиуса действия ковша экскаватора и становиться под погрузку после разрешающего сигнала его машиниста;
- погрузка автомобиля должна осуществляться только с боку или сзади;
- перенос ковша над кабиной автомобиля запрещается;

-загруженный автомобиль начинает двигаться только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;

При работе автомобиля в карьере запрещается движение с поднятым кузовом и движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30,0м.

Односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля, запрещается.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению техники безопасности, охраны труда и промсанитарии

Для обеспечения безопасности ведения работ, охраны труда, предотвращения пожаров и улучшения общей культуры производства, на карьере необходимо предусмотреть следующие организационно-технические мероприятия:

- постоянный контроль за выполнением правил ведения горных работ, за углами откоса уступа, за высотой, за размерами рабочих площадок;
- содержание в надлежащем порядке горно-технического оборудования и дорог. Дороги должны иметь гравийно-щебнистое покрытие и поливаться водой с целью подавления пыли;
- оборудование помещений для приема пищи, смены спецодежды, по технике безопасности;
- снабжение рабочих кипяченой водой;
- установление пожарных щитов с годными углекислотными и пенными огнетушителями, ящики с песком, простейший противопожарный инвентарь в необходимых количествах;
- популяризация среди рабочих правил безопасности посредством распространения спецброшюр, плакатов, обучение приемам тушения пожаров;
- принятие мер для создания безопасности работ, следить за исполнением положений инструкций, правил по технике безопасности и охране труда. В связи с этим запрещается допуск к работе лиц, не прошедших предварительного обучения. Повторный инструктаж по технике безопасности должен проводиться не реже двух раз в год с его регистрацией в специальной книге. В помещении на рабочих местах должны вывешиваться плакаты, предупредительные надписи, а в машинных помещениях инструкции по технике безопасности;
- осуществление контроля за состоянием оборудования, за своевременной его остановкой в целях профилактических и планово-предупредительных ремонтов. Для этого следует составить график и утвердить его техническим руководством;
- установление тщательного наблюдения за поведением пород в бортах карьера, за предупреждением возможных обвалов, за состоянием внутрикарьерных подъездов и рабочих площадок;
- разработка, исходя из местных условий, действующих правил распорядка, памяток и инструкций по технике безопасности для всех

профессий горнорабочих, с выдачей каждому из них под расписку и с вывешиванием на рабочих местах;

- обеспечение карьера комплектом технических средств по контролю и управлению технологическими процессами и безопасностью ведения работ.

Помимо упомянутых мер должен ежегодно разрабатываться план мероприятий по общему улучшению условий труда, предупреждению несчастных случаев, внедрению передовой технологии и автоматизации производственных процессов.

Производственная эстетика

В целях повышения производительности труда, снижения случаев травматизма, улучшения общей культуры производства необходимо предусматривать мероприятия, снижающие загрязнение оборудования и рабочих мест на карьере. Окраска горного и транспортного оборудования должна производиться в соответствии с СН-181-61. Цветовой фон необходимо периодически восстанавливать.

Выработанное пространство и рабочие площадки должны быть убраны от отходов производства. Кабины экскаватора, бульдозера, автосамосвала содержаться в чистоте, а их рабочие узлы ежемесячно очищаются.

Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера

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

Планом горных работ предусматривается молниезащита временного передвижного вагончика. Объект относится к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

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

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.

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.

Противопожарные мероприятия при использовании механизмов

На экскаваторе, бульдозере, автосамосвале необходимо иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком. Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках. Хранение на горных машинах бензина и других легковоспламеняющихся веществ не разрешается.

Категорически запрещается использование открытого огня и паяльных ламп для разогревания масел и воды.

Следует широко популяризировать среди рабочих правила противопожарных мероприятий с обучением приемам тушения пожаров.

Мероприятия по электробезопасности

Применение электроустановок проектом не предусматривается, горно-добычные работы при 8-ми часовой рабочей смене будут производиться в светлое время суток. Освещение бытовых помещений контейнерного типа в темное время суток будет осуществляться от аккумуляторов типа СТ-190.

Мероприятия по промсанитарии предусматривают:

- оборудование помещения для обогрева в холодное время и укрытие от атмосферных осадков для горнорабочих и ИТР, занятых на открытом воздухе. В помещении должен быть предусмотрен бачок с питьевой водой, рукомойник, шкафы для спецодежды;

- обеспечение рабочих средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и спецобувью, моющими средствами, горячим питанием.

В целях поддержания нормальных санитарных условий труда рабочие обеспечиваются спецодеждой, доброкачественной питьевой водой, медицинскими аптечками с необходимым набором средств для оказания первой медицинской помощи.

Состав карьерного воздуха должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы).

Работники горного участка обеспечиваются необходимым набором санитарно-бытовых помещений контейнерного типа и горячим 3-х разовым питанием.

Работники, работающие во вредных и неблагоприятных условиях труда, будут проходить предварительный и периодический медицинский осмотр.

Ответственным за общее состояние техники безопасности при ведении горных работ является директор (начальник) карьера.

В зависимости от действующих местных правил внутреннего распорядка, на карьере разработаны памятки-инструкции по технике

безопасности и промсанитарии для всех видов профессий, в том числе и по правилам технической эксплуатации горного оборудования.

5.4 Ответственность за нарушение требований промышленной безопасности

1. Должностные лица, виновные в нарушении требований промышленной безопасности при ведении горных работ в карьере, несут личную ответственность независимо от того, привело или не привело это нарушение к аварии или несчастному случаю; они отвечают также за нарушения, допущенные их подчинёнными.

2. Выдача должностными лицами указаний или распоряжений принуждающих нарушить «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геолого-разведочные работы» от 30 декабря 2014 года № 352, и инструкции по ТБ, самовольное возобновление работ, остановленных органами Государственного контроля, а также непринятие должностными лицами мер по устранению нарушений, которые допускаются в их присутствии рабочими, являются грубейшими нарушениями.

3. В зависимости от характера нарушений и их последствий, указанные должностные лица несут ответственность в дисциплинарном, административном или судебном порядке.

4. Ответственными лицами, отвечающими за состояние техники безопасности на предприятии, являются технический руководитель предприятия и инженер по ОТ и ТБ.

6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В данном разделе плана горных работ при разработке Апановского месторождения кварцевых песков, рассматриваются основные мероприятия, направленные на минимизацию воздействия горно-добычных работ на окружающую среду.

Оценка воздействия горно-добычных работ на окружающую среду, с соответствующими расчетами (ОВОС), будет приведена в специальном томе «Охрана окружающей среды с элементами ОВОС», выполненным организацией, имеющей лицензию на данный вид деятельности.

6.1 Мероприятия по охране окружающей среды

Главными внешними источниками пылевыведения и газообразования являются автомобильные пути, места погрузки полезного ископаемого, пород вскрыши и отвал почвенно-растительного слоя.

Как вскрышные породы, так и строительные пески представляют собой мелкозернистые, песчаные и глинистые образования, легко подающиеся различным атмосферным воздействиям, а именно - дождю и ветру. Для снижения поднятия пыли с поверхности отвала предполагается их укатка

после планировки. В результате этого будет образована своеобразная защитная основа от ветровой эрозии.

К основным методам борьбы с ядовитыми газами при работе автотранспорта относится общекарьерная естественная вентиляция и применение нейтрализаторов различных модификаций для снижения токсичности отработанных газов дизельных двигателей.

6.2. Рекультивация земель, нарушенных горными работами

При отработке месторождения, изымаемые из оборота земли, будут нарушены карьером и автодорогами. Для уменьшения отрицательного воздействия на земельные ресурсы и улучшения санитарно-гигиенических условий карьерной площадки, в процессе проведения горно-добычных работ проектом предусматривается только текущая рекультивация нарушенных земель, так как окончательная рекультивация будет проведена после полной отработки месторождения по специальному проекту.

Текущая рекультивация будет заключаться в выполаживании бортов карьера достигших «предельного» положения до углов откоса в 20°.

Для успешного проведения окончательной рекультивации и с целью сохранения земельных ресурсов, на территории карьерного поля будет проведено снятие плодородного слоя на полную его мощность.

Плодородный слой снимается последовательными заходками и перемещается в специальный отвал, расположенный за пределами карьерного поля.

Ценность ПРС и направление его использования определены проектом ОВОС.

Размер расчетной санитарно-защитной зоны (СЗЗ) определен и приведен в составе раздела охраны окружающей среды (ОВОС) к настоящему плану горных работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 года №125-VI ЗРК.
2. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы». Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247
3. Закон РК от 11 апреля 2014 года №188-V «О гражданской защите».
4. Закон РК «О радиационной безопасности населения».
5. Н.В.Мельников «Краткий справочник по открытым горным работам» Москва, Недра, 1982 г.
6. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград, 1988 г.
7. «Отраслевая инструкции по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче» (ВНИИнеруд, 1974 г.).
8. «Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов». Стройиздат, 1975 г.
9. «Типовые элементы горных разработок месторождений строительных материалов». Ленинград, 1979 г.
10. «Единые нормы выработок на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Эскавация и транспортирование». Москва, Недра, 1971 г.
11. Буянов Ю.Д. и др. «Разработка месторождений нерудных полезных ископаемых». Москва, Недра, 1973 г.
12. «Отчет о доразведке Апановского месторождения стекольных песков (с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1972г.) Кустанайская область», г.Кустанай, 1971 г.
13. Инструкция по составлению плана горных работ. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18.05.2018 года №351.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**Технико-экономические показатели на проведение добычи кварцевых песков на месторождении
Апановское расположенное в районе Беимбета Майлина Костанайской области.**

[illegible]

	прочие налоги и платежи	тыс. тенге		1030,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
	налог на транспортные средства	тыс. тенге		300,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
9	Налог на добавленную стоимость	тыс. тенге		106056,0	10605,6	10605,6	10605,6	10605,6	10605,6	10605,6	10605,6	10605,6	10605,6	10605,6
10	Годовые денежные потоки	тыс. тенге		282019,0	28201,9	28201,9	28201,9	28201,9	28201,9	28201,9	28201,9	28201,9	28201,9	28201,9
11	Внутренняя норма рентабельности проекта в целом по проекту	%	13,1											

ТОО «Qostanay - Qum»

Директор
Туякбаев К.Ш.

м.п.

подпись