

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
Товарищество с ограниченной ответственностью
«Жаксы туз Петропавл»

ПРОЕКТ
промышленной разработки
поваренной соли
месторождения Теке
в Уалихановском районе
Северо-Казахстанской области

г. Кокшетау 2024г.

СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Пояснительная записка с приложениями на 93 стр.

Графические приложения на 7 листах

Использование материалов техно-рабочего проекта Третьими лицами для другого объекта недропользования не допускается.

Данный проект является собственностью ТОО «Жаксы туз Петропавл» и ТОО «AS-Project».

ОГЛАВЛЕНИЕ

№ п.п	Наименование	Стр.
1	2	3
	Список иллюстраций и таблиц	5
	Список текстовых приложений	6
	Список графических приложений	6
	ВВЕДЕНИЕ	7
Часть 1	ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	8
1.1.	Географо-экономическая характеристика района	8
1.2.	Геологическая изученность района	10
1.3.	Геологическое строение месторождения	10
1.4.	Методика геологоразведочных работ	11
1.5.	Вещественный состав и технологические свойства солей	15
1.6.	Гидрогеологические условия района озера Теке	22
1.7.	Подсчет запасов	25
Часть 2	ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СОЛИ	28
2.1.	Бассейная соль	28
2.2.	Состав соляных рассолов	28
2.3.	Порядок выделения солей из рапы	29
2.4.	Назначение промысловых бассейнов	31
2.5.	Заготовка рапы и садка соли	32
2.6.	Назначение промысловых сооружений	33
2.7.	Устройство промысловых сооружений	34
2.8.	Последовательность работ на соляном промысле	38
2.9.	Значение качества грунта	39
2.10.	Подготовка солепромысла к садке соли	40
2.10.1.	Чистка бассейнов	40
2.10.2.	Выравнивание дна бассейна	40
2.10.3.	Сушка бассейнов	40
2.10.4.	укатка бассейнов	40
2.11.	Ломка и выволочка соли	40
2.11.1.	Ломка соли	40
2.11.2.	Выволочка соли	41
2.12.	Бугрование соли	42
2.13.	Обогащение соли	43
2.14.	Помол соли	43
2.15.	Основной штат промысла	43
Часть 3	ГОРНЫЕ РАБОТЫ	44
3.1.	Границы карьера	44
3.2.	Разубоживания, потери полезного ископаемого и промышленные запасы	44

1	2	3
3.3.	Режим работы, производительность и срок службы участка	45
3.4.	Вскрытие и порядок отработки месторождения	47
3.5.	Горно-капитальные, эксплуатационно-разведочные работы и горно-подготовительные работы	47
3.6.	Добычные работы	47
3.7.	Основные технологические данные оборудования	48
3.8.	Вспомогательные процессы	49
3.9.	Календарный план горных работ	49
Часть 4	КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ	50
4.1.	Определение необходимого количества автосамосвалов	50
4.2.	Автомобильные дороги	52
Часть 5	РЕМОНТНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО	52
5.1.	Ремонтная служба	52
5.2.	Горюче-смазочные материалы и запасные части	53
5.3.	Производственно-бытовые помещения	53
Часть 6	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ	56
Часть 7	РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ	56
Часть 8	МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ НЕДР	57
Часть 9	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД	58
Часть 10	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМСАНИТАРИИ	59
10.1.	Общие правила	59
10.2.	Бульдозерные (тракторные) работы	61
10.3.	Автотранспортные работы	61
10.4.	Промсанитария	62
10.5.	Противопожарные мероприятия	62
Часть 11	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	62
	ЛИТЕРАТУРА	64
	ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	65

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ И ТАБЛИЦ

№ п/п	Наименование	Стр.
1	2	3
ИЛЛЮСТРАЦИИ		
1	Обзорная карта	9
2	Карта изобат озера Теке	12
3	Устройство перемычек	34
4	Промысловые каналы	36
5	Расположение промыслов	38
6	Бугрование соли транспортером	42
7	Схема помещений передвижного вагончика	54
8	Схема туалета	55
ТАБЛИЦЫ		
Таб.1	Поваренная соль по ГОСТу 51574-2000	16
Таб.2	Состав рапы озера Теке на данное число	16
Таб.3	Минимальное содержание солей в рапе озера Теке	17
Таб.4	Содержание элементов в рассоле на 1 м ³	18
Таб.5	Состав выделенных продуктов	20
Таб.6	Концентрация Са и SO ₄ в щелоке в %	20
Таб.7	Масштаб производства	21
Таб.8	Запасы солей по категории А	26
Таб.9	Содержание ионов в рапе	26
Таб.10	Солевой состав рапы в сентябре 1961г	27
Таб.11	Кондиции утвержденные ГКЗ 4.11.1965г	27
Таб.12	Запасы солей в рапе подсчитанные по категории А	27
Таб.13	Размеры перемычек	34
Таб.14	При строительстве перемычек на 1 пог. метр	35
Таб.15	Основные параметры садочных бассейнов	44
Таб.16	Потери и промышленные запасы месторождения	45
Таб.17	Производительность и режим работы	45
Таб.18	Календарный план горных работ	50
Таб.19	Необходимое количество и производительность машин	51

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ п/п	Наименование	Стр.
1	2	3
1	Техническое задание	66
2	Протокол заседания конкурсной комиссии по распределению права недропользования на добычу ОПИ от 04.12.2014г. на добычу поваренной соли озера Теке	68
3	Письмо №26.5-25 от 08.12.2014г. Управления индустриально-инновационного развития СКО	70
4	Протокол № 4769 от 14.01.1966г. ГКЗ полезных ископаемых при Совете Министров СССР г. Москва	72
5	Лицензия ТОО «AS-Project»	75
6	Горный отвод	77
7	Экспертные заключения	79

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ п/п	Название чертежа	№ № приложен.	масштаб	кол-во листов
1	План подсчета запасов рапы озера Теке по категории В.	Чертеж №1	1:25 000	1
2	Геологическая карта района работ	Чертеж №2	1:25 000	1
3	Гидрогеологические разрезы I - IV озера Теке.	Чертеж №3	1:50 000	1
4	Карта изобат озера Теке.	Чертеж №4	1:100 000	1
5	Карта фактического материала района озера Теке.	Чертеж №5	1:200 000	1
6	Календарный план	Чертеж №6	1:7 500	1
7	Генеральный план	Чертеж №7	1:200 000	1

Всего графических приложений – 7 на 7 листах

ВВЕДЕНИЕ

Проект промышленной разработки месторождения поваренной соли оз.Теке, расположенного в Уалихановском районе Северо-Казахстанской области, выполнен (гос. лицензия) ТОО «AS-Project» в соответствии с горным отводом и техническим заданием ТОО «Жаксы туз Петропавл», являющимся недропользователем месторождения.

Основные технические решения проекта выполнены в соответствии с действующими документами:

Законом РК «О недрах и недропользовании» от 24.06.2010г. №291-V.

Экологическим кодексом от 09.01.2007г. №212 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.01.2016года).

Законом РК от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите».

Водным кодексом РК от 09.07.2003г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.10.2015года).

«Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых».

«Едиными правилами безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом», А. 1994.

Санитарно-гигиенические и санитарно-технические мероприятия по обеспечению безвредных и здоровых условий труда будут проводиться в соответствии с действующими санитарными нормами. Постановление Правительства РК от 20 марта 2015 года № 237 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» и «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов».

СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования по обеспечению радиационной безопасности» №261 от 27.03.2015г. ГН-2015 № 155 от 27.02.2015г.

Проект и Горного отвода № 510 от 30.12.2015 г. на добычу поваренной соли оз.Теке, расположенного в Уалихановском районе Северо-Казахстанской области.

Основанием для разработки месторождения является Протокол заседания конкурсной комиссии по распределению права недропользования на разведку или добычу общераспространенных полезных ископаемых от 4 декабря 2014г. на добычу поваренной соли оз.Теке, расположенного в Уалихановском районе Северо-Казахстанской области, а также письмо №26.5-25 от 08.12.2014г. Управления индустриально-инновационного развития Северо-Казахстанской области

Запасы месторождения утверждены Протоколом № 4769 от 14.01.1966г. заседания Государственной Комиссии по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР по состоянию на 01.01.2015г. и составляют по категории В: NaCl – 42 500 тыс. т., MgCl-2 558.0 тыс.т.,

Основными потребителями поваренной соли являются промышленность, рынок (для населения) и сельское хозяйство.

Для промышленного потребления используется соль различного качества и помолов в соответствии с требованиями, диктуемыми технологией и условиями производства солепотребляющих отраслей.

ЧАСТЬ 1. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1.1. Географо-экономическая характеристика района

Месторождение Теке ($53^{\circ}50'$ - с.ш., $72^{\circ}56'$ - в.д.) находится на территории Уалихановского района Северо-Казахстанской области, в 45 км северо-восточнее районного центра Кишкенеколь. Район тяготеет к Омской области; месторождение находится в 180 км к юго-западу от Омска. В 40 км южнее озера Теке находится крупнейшее озеро Северного Казахстана Селеты-тениз. Месторождение Кызылкак расположено в 50 км юго-восточнее озера Теке. Ближайшей ж/д станцией является Кызылту.

Бассейн озера имеет площадь 1865 км², занятую на севере землями села Бидаикского, на западе – с. Озерный.

Все села, расположенные в районе работ, связаны между собой дорогами, хорошо проходимыми только в сухое время года. С районным центром села связаны грейдерными дорогами. Вся территория административно относится к Целинному краю. В экономику основную роль играет сельское хозяйство, чему благоприятствует широкое развитие плодородных черноземных почв и обилие степных трав. Села имеют, в основном, зерновое и животноводческое направление. Значительное большинство земель освоено за последние 50 лет, соответственно за эти годы возросла и заселенность за счет переселенцев из западных областей.

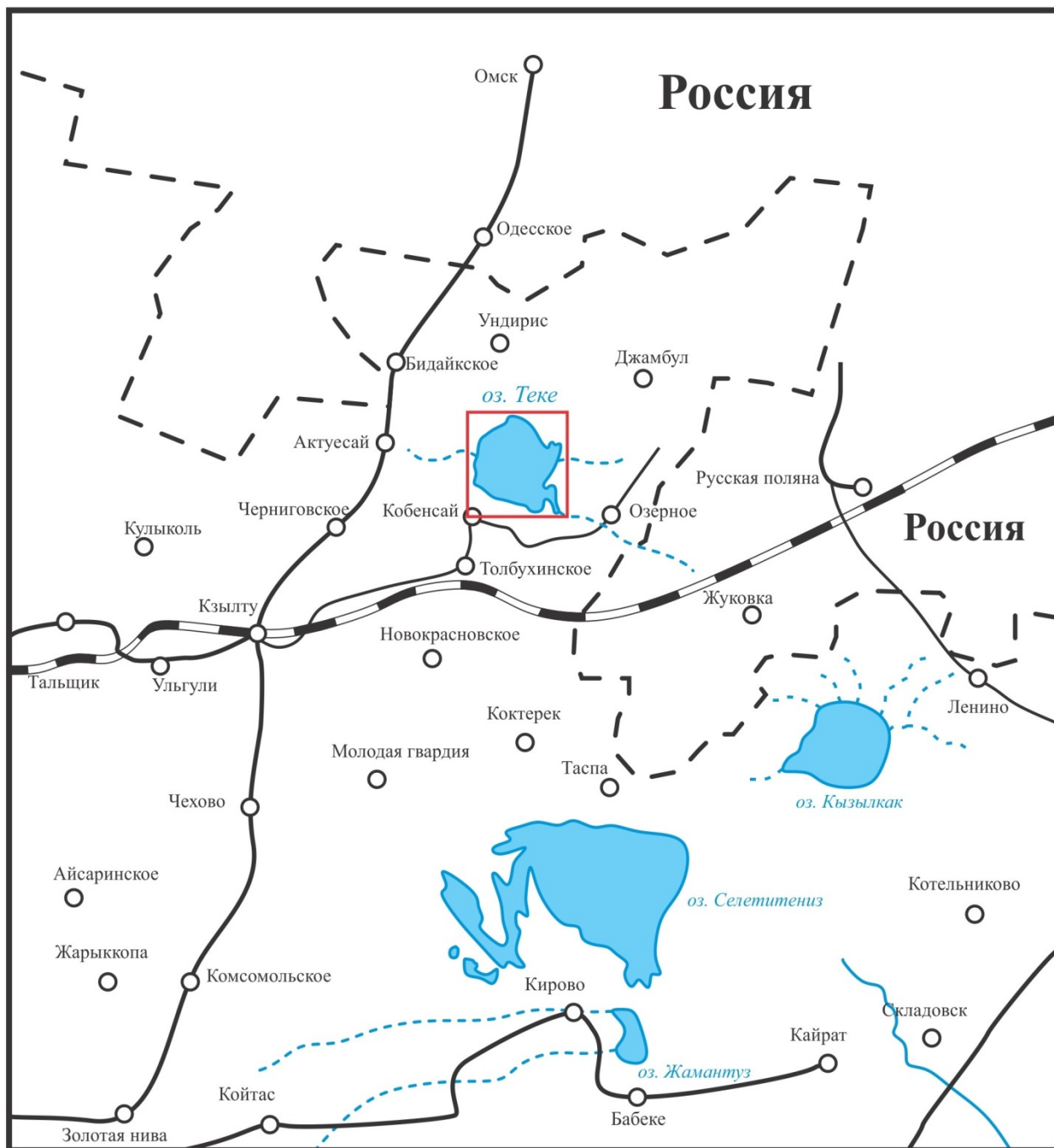
Как указано выше, территория пересекается новой ж/д магистралью Кокчетав-Иртышское (Омской обл.). Этой дорогой осуществляется связь с Омском на севере и Карагандой на юге. В ближайшие годы должны восстановить недостающую ветку дороги к п. Р. Поляна.

Орфографически территория района расположена в пределах Казахского нагорья и Западно-Сибирской низменности, на границе которых (в северо-восточной части листа) развита долина р. Селеты. Повсеместно развиты озерные котловины, соры и западины. Наиболее крупными являются озера Селетытениз, Жамантуз и Жаксытуз (Жаксысор).

Климат резко континентальный с коротким жарким сухим летом и продолжительной суровой зимой.

Разница температур между самым теплым месяцем - июлем и самым холодным январем достигает 30°C. Средняя годовая температура, по многолетним данным, изменяется от +1.2 до +2.4°C. Общее годовое количество осадков в среднем около 260мм. Господствуют частые сильные ветры юго-западного направления. Средняя годовая скорость ветра 4 м/с.

Обзорная карта
масштаб 1:1 000 000



Месторождение Теке

Почвы на большей части территории переходные - от черноземных к каштановым с типчаково-ковыльной растительностью. В долине р. Селеты развиты солонцы и солончаки с галофитной растительностью. По берегам р.Селеты растут ива и шиповник.

Наиболее крупным населенным пунктом является п. Кишкенеколь. Население состоит из казахов, русских, украинцев. Основные занятия - земледелие и скотоводство.

Пути сообщения служат грунтовые дороги.

Из полезных ископаемых на территории района выявлены золото, поваренная соль и строительные материалы (песчаники и граниты). Золото не имеет промышленное значение. Строительные материалы и поваренная соль используются местным населением. Исходя из общих геологических предпосылок, район перспективен для поисков титана и циркона.

1.2. Геологическая изученность района

Территория района до последних лет оставалась малоизученной. Исследования, приводившиеся в пределах Западно-Сибирской низменности и Казахского нагорья, почти не касались территории листа или носили маршрутный характер.

Обследовано озеро в 1932г. А.Н.Валушевым. В 1955г. была опубликована работа Е.В.Посохова «Соляные озера Казахстана», являющаяся монографическим описанием. В 1957г. озеро обследовано Северо-Казахстанской ПРП.

По этим данным озеро Теке рапное, соленое (21,0%),

Геолого-разведка озера Теке производилась в 1961 году..

В письме Госплана Казахской ССР №01-4467/16 от 28 августа 1965г. сообщается, что эксплуатация озера Теке экономический целесообразна для получения бишофита, поваренной соли и брома. По данным 70-х годов рапа озера Теке насыщена солями NaCl, MgCl₂, MgSO₄, Br.

Полевые работы на озере проводились в 1961 году. Вплоть до 1965 года велась наблюдение над режимом озера. Все виды полевых и камеральных работ, также геологический отчет произведены под руководством геологов:

Щедровицкая Е.С., Трусевич Г.А., Гаврилова Л.И.

1.3.Геологическое строение месторождения

Соляное озеро Теке представляет собой огромную котловину неправильной формы. Оно вытянуто с северо-запада на юго-восток; наибольшая длина его в этом направлении – 22 км, ширина – 14 км. Площадь озера по карте М 1:100000 – 238,6 км².

Водосбор бассейна ограничивается горизонталью в 120 м, в то время как урез рапы на 16 сентября 1961 г. имел отметку в 28,5 м. Площадь акватории в то же время равнялась 238,6 км².

В северо-западной и юго-восточной областях частях расположено четыре небольших острова. Северо-западные острова находятся в пределах акватории, а юго-восточные – в настоящее время – за пределами уреза рапы, на суше. Береговая линия озера очень сильно изрезана многочисленными оврагами и логами, северный и восточный берега наиболее высокие (до 10-11 м), обрывистые, западный и южный – низкие, пологие.

Урез рапы отделяется от береговой линии широкой иловой полосой. Ширина полосы у наиболее крутого восточного берега достигала в 1961 г. 0,1-0,2 км, в последующие годы ширина иловой полосы значительно возросла.

На склоне озерной впадины выделяются три надпойменные террасы. Ширина первой (современной) береговой террасы колеблется от 0,4 км на юго-западе бассейна, до 2-3 км в остальной части. Высота ее на 3-4 м. Эта терраса сложена преимущественно тонкой супесью. Ширина второй террасы – от 0,2-0,5 км до 5-6 км, высота – 6-7 м, сложена супесью и разнозернистым песком.

Третья озерная терраса ограничена горизонталью в 100 м, ширина ее от 3-4 км до 10-15 км, высота 10-13 м; сложена тонкозернистым песком и тонкой супесью.

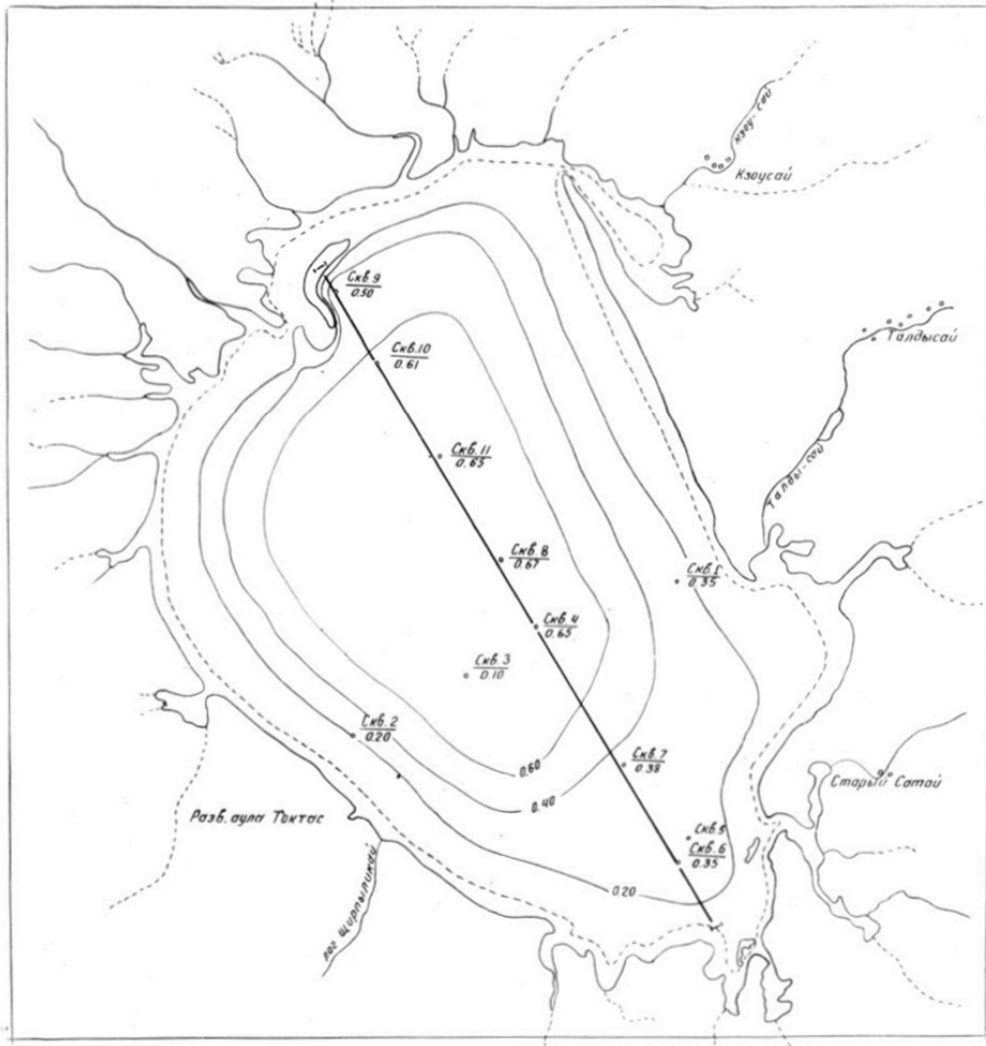
На низменных участках побережья развиты солонцы и солончаки, особенно на юге и западе. Большая часть водосборной площади распаханна (70%), прибрежная часть покрыта луговой растительностью и солянками.

По имеющимся сведениям, озеро всегда было обводнено. Уровенный режим рапы отражает климатические условия соответствующего периода. Так, по данным Л.С. Берга, за 1898 г. (период увлажнения) максимальная глубина рапы была 1 м. В 1957 г. после засушливого 1955 г. (190 мм осадков по ст. Иртышское) и умеренного 1956 г. (285 мм по той же метеостанции) максимальная мощность рапы в центре озера не превышала 0,7 м.

1.4. Методика геологоразведочных работ

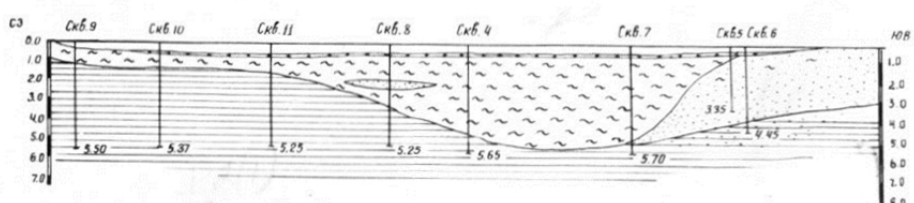
Регулярные наблюдения за уровнем рапы начаты с октября 1961 г. Абсолютная отметка рапы в начале наблюдения была 28,42 м. В это время максимальная глубина составляла 1,1 м. Это естественно, так как предыдущий 1960 год был обилён осадками (460 мм по м/с Иртышское и 341 по м/с Кзылту), а в 1961 г за IX месяцев предшествующих промеру глубин выпало уже 314 мм осадков (по м/с Кзылту).

Карта изобат озера Теке (1957 г.)
 Масштаб 1:100 000



Литологический разрез по линии 1-1

Масштаб горизонтальный 1:100000
 вертикальный 1:200



- Условные обозначения:
- рапа
 - ил
 - глина
 - набоясакчи
 - песок
 - Скв. 3 номера скважин
 - 0.50 глубина рапы в м.
 - 0.20 изобаты в м.

По данным ежедекадных промеров, уровень рапы держался постоянным до апреля 1962 г.; в период весеннего паводка уровень повысился на 0,15 м (28,57 м Б.С.). В умеренном по осадкам 1962 г. произошло снижение уровня до 28,37 м. Весенний паводок 1963 г. был незначительным и уровень рапы не превышал 28,44 м. Весной 1964 г. уровень повысился до 28,41 м, а к осени снизился до 28,40 м. В 1965 г. максимальный уровень весной достигал 28,75 м.

Таким образом, обводнение озера в периоды увлажнения бывает кратковременным и в последующие годы быстро устанавливается уровень, соответствующий максимальной мощности рапы в 0,7-0,9 м. Рапа горько-соленая на вкус, вязкая на ощупь, имеет в летнее время красноватую окраску, в зимнее – грязно-серую, в спокойную погоду прозрачна.

Характеристика солевого состава рапы дается по 47 пробам, отобраным при промере 27-30 сентября 1961 г. (одна из проб, сорок восьмая, отобранная на репере 64/64, разбилась).

Изучение результатов анализов позволяет заключить, что здесь так же как и на месторождениях Жалаулы и Кызылкак, происходит интенсивное послойное перемешивание рапы и концентрация ее практически однородная на всей площади распространения.

Величина суммы солей колеблется в среднем по 47 пробам от 25,7 до 27,2 вес.%. Никакой закономерности в распределении проб более высокой и более низкой концентрации послойно или по отношению к берегам не наблюдается. Из анионов преобладает Cl^- – 13,82-14,53 вес.%, но значение его ниже, чем в остальных озерах, зато величина иона SO_4^{n-} выше (от 2,3 до 3,3 вес.%). Из катионов основное значение принадлежит Na (8,2-8,8 вес.%), количество Mg колеблется от 0,09 до 1,04%, Ca – от 0,02 до 0,04 вес.%.

При пересчете на гипотетические соли средние содержания по 47 пробам в вес.% равны: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ – 0,03, CaSO_4 – 0,09, MgSO_4 – 3,36, MgCl_2 – 1,31, NaCl – 21,59 и суммы солей – 26,50.

Коэффициент метаморфизации (K^{n_2}) в среднем составлял 2,56. Рапа относится к сульфатно-магниеву подтипу, но значительно менее метаморфизована, чем в озерах Жалаулы и Кызылкак. Летом при достижении насыщения из рапы выпадает NaCl (1946, 1956-65 гг.; в 1961 г. не было), а при охлаждении рапы до 8°C по данным Муна (4), уже начинается садка мирабилита. При -5°C выход сульфата натрия по SO_4^{n-} составляет более 80%. Из одной тонны летней рапы состава $\frac{\text{MgSO}_4}{\text{MgCl}_2} = 2,9$ можно получить 150 кг мирабилита (здесь следует отметить, что получение кондиционного мирабилита осложнено высокой концентрацией рапы и требует разбавления).

Сопоставляя средние данные о составе летней рапы за 1961 г., убеждаемся, что в 1930 и 1946 гг. минерализация ее ниже, а в 1956 (данных за 1947-1955 гг. нет) составляла 27-28 и более вес.%. В 1961 г. в связи с обводнением озера сумма солей понизилась до 24%, но уже в 1962 г. восстановилась до 27,4% и сохранилась высокой последующие годы.

Наблюдения за внутригодовым циклом рапы имеются в лабораториях природных солей АН КазССР (48) за 1957, 1958, 1960 гг. За последующий период, т.е. с августа 1961 г. по настоящее время, располагаем собственными данными. Всего, таким образом, имеются наблюдения за 7 полных лет. В годовом цикле сумма солей имеет максимальные значения в летне-осенний период. В течение года отмечается два минимума; первый приходится на зиму и связан с выпадением в холодное время мирабилита и гидрогалита, второй минимум совпадает с весенним паводком.

В 1958 г. разбавление рапы в апреле-мае достигало очень больших размеров; концентрация рапы падала более чем в два раза и составляла 12-12,6% и восстановилась к июню месяцу. В остальные годы паводковое разбавление было на столь значительным. Концентрация солей в рапе падала не ниже 19,2%. По-видимому, это связано с перекрытием самой крупной реки, впадающей в озеро Талдысай.

Из графика видно, что кривая содержания NaCl почти всегда изменяется параллельно кривой суммы солей. Исключение составляют моменты интенсивного выпадения новосадки галита. В эти периоды некоторое понижение в количестве NaCl «компенсируется» повышением содержания MgSO₄.

Кривая MgSO₄ дважды в году, в сентябре-октябре и апреле, пересекаются с кривой MgCl₂; в летнее время преобладает MgSO₄, в зимнее – MgCl₂. Соответственно меняются и значения коэффициента метаморфизации; зимой они минимальные, а летом достигают максимума.

Величина хлормagneйного коэффициента несколько снижается в периоды выпадения новосадки галита и гидрогалита и возрастает в периоды растворения новосадки.

Развитие озера до настоящего времени протекает в таких условиях, что реакция между компонентами все время обратимая: твердая фаза имеет только периодический характер. Это положение подтверждается бурением на озере.

Буровыми работами Северо-Казахстанской партии Главгеохимразведки в 1957 г. установлено, что литологическое строение дна озера Теке однородно. В основании разреза (СЗ-ЮВ) отложения третичных глин, но в юго-восточной части озера довольно широкое распространение имеет мелкозернистый песок элювиального происхождения. Глины перекрываются слоем темноокрашенного ила мощностью от 0,8 до 4,5 м. В 1946 г. по настоящее время наблюдается маломощный слой галита новосадки (за период с 1946 по 1956 гг. точных сведений не имеется).

Мощность новосадки галита в 1956 г. была 0,07-0,03 м. Химический состав ее следующий (в вес.%): CaSO₄ – от 0,03 до 0,13%, MgSO₄ – от 0,35 до 0,59%; NaCl – 91,08-95,78%; н.о. – 0,49-0,06%. Во время полевых работ в 1961 г. новосадка на озере отсутствовала.

Помимо основных компонентов, в рапе озера Теке определялись микрокомпоненты Br', B''', K'. Практическое значение из них имеет только

Br'. Содержание его в рапе озера колеблется в пределах 0,025 до 0,05 вес.%. Отмечено, что при снижении концентрации рапы падает и содержание Br', как в многолетнем, так и в годичном цикле.

Содержание B''', выраженное в B₄O₇'', изменяется от 0,001 до 0,008 вес.%, а К – от 0,01 до 0,05 вес.%. При повышении минерализации рапы количество возрастает и обратно – при разбавлении – падает.

Определения I и F выполнены З.А.Базилиевич (5а). Согласно ее данным, содержание иода в рапе озера Теке – $6,0 \cdot 10^{-5}$. Содержание иода в илах озера значительно выше (имеет стократные значения). Накопление иода в илах связано преимущественно с биогенным фактором.

Содержание F в озере Теке – 0,0012. F также концентрируется в больших количествах в илах. В данном случае это связано с малой растворимостью его солей, в частности – соли кальция.

Определение Li в илах и рапе озер Северного Казахстана производилось ВНИИГалургии еще в 1957 году. Содержание Li (в вес.%) не превышает $1,0 \cdot 10^{-4}$, т.е. не представляет интереса ни в прямом смысле, ни как поисковый признак. Повторное определение Li а также Sr и Rb выполнено в 1959 году, показало, что содержание Li колеблется для озера Жалаулы $1 \cdot 10^{-5}$ до $1,7 \cdot 10^{-4}$ в рапе и от $9,1 \cdot 10^{-5}$ до $1,3 \cdot 10^{-3}$ в образцах мирабилита.

Содержание Li в г/мл колеблется от $2,6 \cdot 10^{-5}$ до $4,5 \cdot 10^{-5}$. Rb определялся полуколичественно, отмечены следы присутствия.

В 1961 г. в рапе озера Теке Li определен в количестве 0,5 мг/литр.

1.5. Вещественный состав и технологические свойства солей

Из рапы озера Теке при комплексной переработке будут получать бишофит, поваренную соль и бром. Рапа озера будет смешиваться в соотношении 1:0,623:0,76. Соотношение между объемами определяется величиной запасов месторождения. Требования к бишофиту определены письмом ВАМИ № 16-1868 от 16 июня 1964 г. и протоколом технического совещания ВАМИ и ВНИИГа от 1 июля 1964 г.

Содержание MgCl₂ в бишофите должно быть менее 45%.

Вредными примесями являются бор и ион SO₄''.

Содержание бора не должно превышать 0,007% (семь тысячных процента элементарного бора).

Содержание NaCl не регламентируется, так как NaCl не является вредной примесью и технологии электролиза магния.

Поваренная соль должна отвечать по своему составу ГОСТу 51574-2000, а именно:

Таблица 1

	Наименование сорта	Содержание NaCl, %	н.о. %	Содержание влаги, %	Нормы химич. состава на сухое вещество не более		
					Ca”	Mg”	Fe ₂ O ₃
	Экстра	99,7	0,05	0,5	-	0,03	0,005
	Высший	98,4	0,2	4,0	0,6	0,1	-
	I	97,7	0,5	6,0	0,6	0,1	-
	II	97,0	0,9	6,0	0,8	0,25	-

Br должен по составу отвечать ГОСТу № 454-41.

На месторождении Теке хлористый магний, хлористый натрий и бром находятся в растворе.

Как показали многократные анализы проб рапы, отобранных одновременно или в короткий срок, состав рапы по всей акватории и по всей мощности слоя однороден.

На озере Теке с 27 по 30 сентября отобрано 47 проб рапы. Состав проб в пределах озера однороден, а наблюдаемые колебания состава не превышают допустимых ошибок анализа. Ниже, в таблице, приводятся средние данные состава рапы по каждому из озер. Эти пробы характеризуют таким образом состав рапы озера Теке на данное число.

Таблица 2

	Уд. вес	NaCl	MgCl ₂	MgSO ₄	Br
Ср. из 47 проб оз. Теке 27-30.IX-1961 г.	1,2	21,6	1,3	3,0	0,04

Как указывалось при описании месторождений, в годичном цикле и за многолетний период состав рапы меняется.

Летом и осенью при насыщении из рапы выпадает новосадка галита, осенью – мирабилит, при более значительном охлаждении – гидрогалит. Весной гидрогалит и мирабилит переходят в раствор. Новосадка галита большей частью также растворяется, а в засушливые годы переходит в старосадку.

Изменения в составе рапы в многолетнем плане выражаются в изменениях концентрации, а также в обогащении магнием, за счет устойчивого выпадения сульфатов в твердую фазу.

Изменения, происходящие в пределах годичного цикла, не угрожают производству, так как рапозабор предусмотрен в определенное время года, а именно в течение августа-сентября месяцев.

При этом учитывалось, что рапозабор приурочен к осеннему времени и кондиционной считается рапа с минимальным содержанием солей в августе-сентябре месяцах за период с 1956-1965 гг., а именно:

Таблица 3

	$MgCl_2$	$MgSO_4$	$NaCl$	Σ солей
Теке	1,1	2,9	19,7	23,7

Технологические исследования на предмет получения рапного бишофита и поваренной соли выполнялись ВНИИГаллургии (Я.М. Хемрец и В.А. Останина 70, 70а, 70б). Для опытов применялась синтетическая рапа, приготовленная из артемовской каменной соли состава: $MgCl_2$ – 4,78%, $MgSO_4$ – 0,69%, $NaCl$ – 10,92%, Br – 0,038 (сумма солей – 22,18%). Такой состав был выбран, исходя из положения, что летняя рапа, богатая сульфатами, не годится для комплексной переработки, а указанный состав синтетической рапы близок к составу к мирабилитовому маточнику – зимней рапе озер сульфатно-магниевое подтипа (Кучук, Жалаулы, Теке, Кызылкак, Маралды и др.). Точное совпадение состава рапы, не требуется, потому что состав рапы озер меняется во времени. В частности состав синтетической рапы несколько отличается по содержанию $MgCl_2$ от мирабилитового маточника озера Теке. Как будет показано ниже, это не имеет принципиального значения.

В опытах ВНИИГаллургии (70-70б) поваренная соль, полученная из рапы, обессульфаченной с применением $CaCl_2$ в естественных условиях, содержала 1-2% гипса, что снижает ее качество. Поэтому признано более целесообразным получить основную массу поваренной соли заводским способом из необессульфаченной рапы, выпаривая ее при $90^{\circ}C$ до содержания $MgCl_2$ 23-26% и подвергать искусственному обессульфачиванию такой концентрированный хлормagneиный рассол, после извлечения из него брома. Концентрация $MgCl_2$ в 23-26% признана предельной, так как при этой концентрации достигается совместное насыщение рапы по $NaCl$ – $MgSO_4$ H_2O . Это обстоятельство показывает, что небольшое различие в составе исходной рапы несущественно, так как в заводском процессе она доводится до определенного состава (определенной концентрации по $MgCl_2$) и отклонение состава может влиять только на экономические расчеты.

Поваренная соль, полученная заводским способом без промывки, оказалась обогащенной маточником и вредными примесями. Ниже приводится состав непромытой соли, полученной из синтетической рапы приведенного состава: $NaCl$ – 92,03%, $MgCl_2$ – 1,79%, $MgSO_4$ – 0,26%, $CaSO_4$ – 0,45%. После отжатия на центрифуге состав поваренной соли был следующим: $NaCl$ – 94,66%, $MgCl_2$ – 1,44%, $MgSO_4$ – 0,1%, $CaSO_4$ – 0,17%. Соль данного состава выгружалась из центрифуги и смешивалась при соотношении Ж:Т = 1:1 с маточным щелоком, полученным на стадии производства поваренной соли на полужаводской установке состава: $MgCl_2$ – 24,36%, $MgSO_4$ – 2,17%, $NaCl$ – 2,79%, $CaSO_4$ – 0,03%. Полученная таким

образом пульпа репульпировалась с исходным рассолом, поступающим на выпаривание. Исходного рассола на репульпацию бралось столько, чтобы отношение Ж:Т после репульпации было равно 6:1. Пульпа фильтровалась на воронке Бюхнера при давлении 400 мм рт.столба в течение 2-х минут и после этого промывалась в одну стадию водой. Количество промывной водой 15 кг на 100 кг влажной соли.

Ситовой анализ поваренной соли, полученной Л.Е. Кругликовым с принудительной циркуляцией, указывает, что размер зерен, полученных при кристаллизации соответствует вакуумной соли «экстра».

Готовая продукция имела без сушки следующий состав: NaCl – 96%, MgCl₂ – 0,07%, MgSO₄ – 0,06%, CaSO₄ – 0,07%, H₂O – 3,78%. В пересчете на сухую соль содержание NaCl = 99,78%. По всем показателям, кроме Ca, соль отвечает сорту «экстра».

В одном м³ рассола после садки поваренной соли содержится 3% MgSO₄ и около 1,9 кг Br. Объем рассола в опыте сокращался в 4,5 раза. После обезбромливания методом Кубиершского должен быть удален сульфат. Эта операция в опытах выполнялась с применением 25% раствора CaCl₂ при 10% избытке (по отношению к теоретически необходимому). После обессульфачивания сульфат выпадает в виде полуводного гипса – рассол содержал 0,08% иона SO₄. Из этого рассола получался бишофит в аппаратах погружного горения. Состав бишофита следующий: NaCl – 16,2%, MgCl₂ – 4,38%, MgSO₄ – 0,36%, Ca (HCO₃) – 0,11%, H₂O – 79,03%, сумма – 100%, отобранной 16 марта 1965 г. в количестве 49 тонн, была получена поваренная соль состава (вес.%):

Таблица 4

			После сушки на КС		На сухое вещество		
NaCl	96		98,5				99,5
MgCl ₂	0,19		0,067		Mg		0,03
MgSO ₄	0,09		0,064				
CaSO ₄	0,02		0,04		Ca		0,01
н.о.	0,05		0,005				
H ₂ O	3,65		0,005				
			1,31		Кроме «экстра»		
	100,00		100,00				

В количестве около 5 тонн. Кроме Ca отвечают сорту «экстра».

Исходя из опытных данных, принята следующая технологическая схема комплексной переработки рапы озера Теке.

Содержащийся в рапе сульфат магния превращается в хлористый магний путем охлаждения рапы и выделения мирабилита по реакции: $2\text{NaCl} + \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{MgCl}_2$.

В природных условиях Северного Казахстана этот процесс в данном составе рапы происходит при -10 (-15°C) (т.е. к началу декабря месяца). При

этом из рапы озера Жалаулы может быть получено 14,5 кг мирабилита на тонну рапы, из рапы озера Кызылкак – 7,1 кг. В озере Теке, как наиболее богатом сульфатами (в летней рапе отношение $\frac{MgSO_4}{MgCl_2} = 2$ и более), выпадение мирабилита начинается при более высоких температурах (+5⁰C). Результаты опытов по ступенчатому вымораживанию рапы озера Теке, выполненных Р.С.Дарер в лаборатории природных солей Института химических наук АН КазССР.

Во избежание одновременной с мирабилитом кристаллизации аСl рапа озер в случае получения мирабилита должна разбавляться от 15 до 30 кг Н₂O на тонну. Вместо воды может быть использована рапа озера Селетытениз (Σ солей 2-4%). Учитывая, однако, что пласт мирабилита промышленной мощности (0,3-0,5 м как минимум) может сформироваться в течение 15-30 лет, получение сульфата натрия программой производства на ближайшие годы не предусматривается.

Как показывают расчеты, приведенные в проекте кондиций, мирабилитовый маточник (в данном случае смесь рапы озера Теке, при кондиционном соотношении объемов и минимальных исходных концентрациях, после садки мирабилита) будет иметь следующий состав: MgCl₂ – 3,42%, MgSO₄ – 0,63%, NaCl – 17%, сумма солей – 21,05%.

Затем в естественных условиях маточник упаривается до концентрации 26%, соответствующей началу садки поваренной соли, и подается на завод. В заводских условиях мирабилитовый маточник в трехкорпусной выпарной батарее выпаривается до содержания MgCl₂ = 24,83%, с выделением поваренной соли. Последняя репульпация в свежей рапе, фильтруется и промывается на фильтре пресной водой, в результате чего получается поваренная соль высшего сорта или сорта экстра. Маточный рассол после выделения поваренной соли направляется в бромный цех, работающий по методу Кубиершского (отгонка брома паром), где извлекается жидкий бром. После обезбромливания маточник подвергается обессульфачиванию раствором хлористого кальция. В результате реакции: MgSO₄+CaCl₂nH₂O↔CaSO₄.0,5H₂O+MgCl₂+H₂O получается полуводный гипс, который после отделения на барабанном вакуум-фильтре и промывки используется для получения строительного алебастра.

Обессульфаченный раствор выпаривается в трубчатых выпарных аппаратах. При этом получается небольшое количество поваренной соли, которая присоединяется к основной массе и направляется на репульпацию. Оставшийся после отделения поваренной соли хлормagneвий раствор (≈32% MgCl₂) упаривается в аппаратах ПГ с получением бишофита.

Для проверки данной технологии Р.А.Дарер (21) проведен опыт на природной рапе озера Жалаулы. Для опыта была использована декабрьская рапа озера Жалаулы в количестве 21 кг с исходным составом: NaCl – 17,18%, MgCl₂ – 4,32%, MgSO₄ – 0,40%, CaSO₄ – 0,14%, Ca(HCO₃)₂ – 0,032%, KBr – 0,054%, KCl – 0,026%, В.10⁴ – 11%.

Из этой рапы были получены поваренная соль I-высшего сорта – 3,95 кг, бишофит – 1,89 кг, бром по расчету 0,0065 кг, что в пересчете на 1 м³

рапы составляет: поваренная соль – 219,3 кг, бишофит – 105 кг, бром – 0,36 кг.

Таблица 5

Состав выделенных продуктов:					
1)	<u>поваренная соль</u>				в пересчете на сухое вещество
	NaCl		93,23%		98,4%
	MgCl ₂		0,31%		в пересчете на Mg – 0,1%
	MgSO ₄		0,10%		
	CaSO ₄		0,40%		Ca – 0,13%
	н.о.		нет		Без учета H ₂ O – высший сорт
	H ₂ O		5,15%		
2)	<u>бишофит (плавленый)</u>				(без добавочной очистки от SO ₄)
	NaCl		2,22%		2,35%
	MgCl ₂		43,47%		46%
	MgSO ₄		нет		(на 43,47% бишофита приходится
	CaSO ₄		0,17%		49,3% воды, следовательно,
	Ca(HCO ₃) ₂		0,32%		влажность составляет 5,3%)
	В (бор)		0,009%		
	H ₂ O		54,60%		52%

Сообщение ВАМИ о том, что ион SO₄ является вредной примесью, поступило после окончания опыта. В связи с этим очистка от избытка иона SO₄ на данном материале не производилась.

Методика доочистки от иона SO₄ разработка ВНИИГом. Опыты показали, что существует определенная зависимость между содержанием иона Ca (осадителя) в щелоче и ионом SO₄. Эти соотношения даны в таблице.

Концентрация Ca и SO₄ в щелоче в %

Таблица 6

Ca	SO ₄	Ca	SO ₄	Ca	SO ₄
0,15	0,095	0,42	0,04	0,57	0,01
0,15	0,12	0,48	0,01	0,63	0,01
0,22	0,045	0,50	0,01	0,64	0,027
0,27	0,020	0,51	0,03	0,64	0,03
0,28	0,04	0,53	0,01	0,69	0,02
0,31	0,033	0,53	0,02	0,86	Следы

Установлено, что при концентрации Ca выше 0,5% не наблюдается случаев, когда концентрация SO₄ была бы выше 0,03%. Это соответствует требованиям ВАМИ. Таким образом, как указывалось выше, дополнительное

против теоретического введение CaCl_2 обеспечивает доочистку от SO_4 . При этом содержание CaCl_2 в бишофите практически не регламентировано.

В бишофите, полученном из рапы озера Жалаулы, отмечается некоторый избыток бора 0,009% против 0,007%. Как показали опыты ВНИИГ, двухкратная промывка бишофита вначале исходным обессульфаченным щелоком, затем насыщенным раствором раствором хлористого магния, обеспечивает содержание бора не более 0,001%.

В случае получения кристаллического бишофита, избыток бора против требований ВАМИ вообще не наблюдается.

Из приведенных материалов видно, что качество продуктов, получаемых из рапы озер – поваренной соли и бишофита, отвечает требованиям ГОСТа к высшим сортам и требованиям титано-магниевого промышленности.

С учетом потребности промышленности в перспективе на магниальное сырье принят следующий масштаб производства:

Таблица 7

бишофит	-	30 тыс. тонн
поваренная соль	-	100 тыс. тонн
бром	-	1,35 тыс. тонн
Себестоимость определена в проекте кондиций, равной:		
бишофит	-	8 тыс. тенге
поваренная соль	-	4 тыс. тенге
бром	-	40 тыс. тенге

Приравнивая себестоимость поваренной соли к расчетам данным по комбинату «Кучук», получаем вполне сопоставимые цифры – при объеме производства 100 тыс. тонн – 4 тыс. тенге.

Вакуумная соль получается на Востоке страны на Усольском сользаводе. Себестоимость ее составляет 5тыс.тенге. Себестоимость бишофита на 18% ниже, чем на Сакском заводе и сопоставима с рассчитанной себестоимостью комбината «Кучук»: при объеме производства в 509 тыс. тонн –8тыс.тенге.

Полная себестоимость уральского карналлита при содержании MgCl_2 – 32% составляет в Соликамске 10тыс.тенге, а в Березниках –12тыс.тенге. Доставка до Усть-Каменогорска – 4тыс.тенге. Доставка кучукского 45% бишофита до Усть-Каменогорска обойдется в 2,5тыс.тенге . Примерно столько же будет стоить доставка и с озера Теке.

Таким образом, определяется совершенно явное экономическое преимущество использования озерного бишофита по сравнению с привозным карналлитом.

Расчетами в проекте кондиций показано, что капитальные затраты окупятся в 3,8-4,5 лет (Кап. затраты в производство – 300 млн.тенге).

1.6. Гидрогеологические условия района озера Теке

Для решения вопроса о водно-солевом питании озера Теке и участия в нем подземных вод на площади озерных котловин до водораздельных линии была проведена маршрутная геолого гидрологическая съемка (некондиционная) масштаба 1:200000 (на озере Теке) с бурением гидрогеологических скважин. За время съемки были обследованы все имеющиеся колодцы и источники. В районе озера Теке из 8 колодцев проводились откачки и на четырех источниках замерены расходы воды. Из всех обследованных колодцев, источников и ручьев были отобраны пробы воды на химический анализ. Бурение проводилось по 8 профилям, радиально расходящимся от озера. На каждом профиле располагалось три скважины со средней глубиной 20,0 метров, которые должны были последовательно вскрыть породы от четвертичного возраста до кровли чагана. Для изучения всего комплекса неогеново-палеогеновых отложений, слагающих котловины озер, вблизи водоразделов пробурены скважины глубиной 50-100 метров. В районе озера Теке – две скважины глубиной по 100 м и одна смотровая скважина. Всего пробурено 82 скважины общим метражом 1948 пог.м. Скважины пробурены станком СБУ-150 начальным диаметром 130 мм и заканчивались диаметром 11- мм.

Во всех скважинах после окончания бурения замерялся уровень воды, отбирались пробы на химический анализ. Скважины, вскрывшие водоносный горизонт, закреплялись глухими обсадными трубами и фильтрами. Из этих скважин проводились механические пробные откачки при одном-двух понижениях, продолжительностью двое-трое суток каждая.

В результате полевых работ, а также использования фондовых материалов составлена гидрогеологическая карта бассейна озера Теке масштаба 1:200000.

В пределах района работ скважинами и частично колодцами вскрываются воды, приуроченные к неогеновым, палеогеновым и четвертичным отложениям. Воды меловых отложений вскрыты глубокими скважинами, пробуренными другими организациями (ВГТ и Павлодарским СМУ треста СевКазводстрой).

Подземные воды можно разделить по принадлежности их к стратиграфическим горизонтам на:

- 1) воды четвертичных отложений;
- 2) воды неогеновых и палеогеновых отложений;
- 3) воды меловых отложений.

1) Воды четвертичных отложений

Несмотря на то, что отложения четвертичного возраста имеют в районе широкое распространение и значительные мощности, в отдельных случаях достигающие 30 м, обводненность этих осадков незначительна. Это объясняется следующими обстоятельствами:

а) Отложения четвертичной системы имеют изменчивую литологию и на участке работ характеризуются взаимопереходами и ограниченными площадями распространения водоносных песков, супесей и суглинков, которые сменяются глинистыми породами и глинами. Такое залегание пород четвертичной системы определяет локальность распространения подземных вод, связанных с ними.

б) водоносные горизонты четвертичного возраста питаются в основном фильтрующимися в них атмосферными осадками. В связи с тем, что количество выпадающих осадков ограничено и некоторая их часть в период весеннего паводка и обильных дождей сносится непосредственно в озера, водообильность водоносных горизонтов всех ярусов крайне низкая и колеблется в пределах от сотых до тысячных долей литра в секунду.

По водообильности несколько выделяются только озерные и озерно-аллювиальные отложения современного и верхнечетвертичного отделов $lQ_4lQ_3'-Q_3^3, l-alQ_4l-alQ_3-Q_3^3$ озерно-аллювиальные отложения среднего отдела ($l-alQ_2^3$) озерно-аллювиальные отложения нижнего и среднего отделов ($l-alQ_{1-2}$).

Воды озерных отложений современного и верхнечетвертичного отделов – $lQ_4, lQ_{1/3}-Q_3/3$

Водоносный горизонт имеет широкое распространение, вскрывается скважинами и частично колодцами на заливаемой и I и II незаливаемых террасах озер на глубинах от 1,0 до 13 м. от поверхности земли. На отдельных участках выходит на поверхность в виде источников (лог Шарпылысай и Юго-восточный на озере Теке).

Водоносный горизонт представлен суглинками и супесью с гнездами, реже прослойками песка, в нескольких скважинах в подошве вскрыт песок крупно- и среднезернистый (скв. 36, 26, 1038^x – оз.Теке).

В пределах заливаемых террас водоизмещающие породы представлены иловыми супесями, суглинками, реже – песками. Водообильность отложений небольшая, удельный дебиты по скважинам составляют сотые доли литров в секунду, достигая 0,46 л/сек. (колодец 308 – оз.Теке).

Воды пестрые – пресные, солоноватые, среди катионов преобладают натрий и кальций.

Воды озерно-аллювиальных отложений среднечетвертичного отдела – $l-a-l-Q_3^2$

Водоносный горизонт озерно-аллювиальных отложений среднечетвертичного отдела имеет ограниченное распространение, воды вскрываются только в юго-восточной части озера Теке, почти за пределами бассейна озера.

Воды озерно-аллювиальных отложений
нижнего и среднего отделов – I-al-Q₁₋₂

Водоносный горизонт имеет локальное распространение.

Литология водовмещающих пород изменяется как по простиранию, так и в вертикальном направлении. В основном водоносный горизонт представлен суглинками и супесями с песчаными прослоями.

Описанные выше водоносные горизонты, относящиеся к различным отделам четвертичного возраста, гидравлически связаны между собой и образуют единый водоносный горизонт с общим зеркалом вод. Кроме того, ввиду отсутствия регионального водоупора они связаны с водами неогеново-палеогеновых отложений.

2) Воды неогеновых и палеогеновых отложений

Здесь выделяются воды:

- а) в павлодарской и аральской свитах – $N_1^3-N_2^1, N_1^{1-2}$
- б) в чаграйской свите – Pg_3^2
- в) в чиликтинской свите – Pg_3^2
- г) в кутанбулакской свите – Pg_3^{2-1}
- д) в чеганской свите – $Pg_3^2-Pg_3^1$

Воды павлодарской и аральской свит – $N_1^3-N_2^1$ и N_1^{1-2}

Отложения павлодарской и аральской свит распространены на крайних водораздельных участках озера Теке. Представлены, в основном, жирными глинами, на отдельных участках опесчаненными с маломощными прослоями песков. Подземные воды в этих отложениях вскрыты только на отдельных участках. Так, на востоке бассейна озера Теке скважинами 1964^x, 1101^x вскрыты подземные воды павлодарской свиты на глубине 9,5-20,2 м. Дебит по скв.1464^x составляет 0,022 л/сек. при понижении на 1,78 метра.

Воды чаграйской свиты – Pg_3^2

В районе озера Теке чаграйские отложения представлены алевритистыми глинами и алевритами, распространены на водоразделах и практически безводны.

Воды чиликтинской свиты – Pg_3^2

Водовмещающими породами водоносного горизонта чиликтинской свиты являются глинистые разномелкозернистые пески с преобладанием тонко- и мелкозернистых. В районе озера Теке водоносный горизонт вскрыт небольшим количеством скважин.

Минерализация вод в районе озера Теке от 0,8 до 2,7 г/л, воды хлорнатриевые, только одна сульфатнатриевого состава с минерализацией 5,5 г/л.

Воды кутанбулакской свиты – $Pg_3^{2(1)}$

Водоносный горизонт, приуроченный к породам кутанбулакской свиты в районе озера Теке вскрыт многочисленными скважинами и рядом бытовых колодцев на глубине от 2,0 до 73 м. Глубина залегания кровли водоносного горизонта увеличивается от озера к водоразделу. Мощность водовмещающих пород увеличивается в том же направлении от 1,0 м (скв.45, 1051^x, 1187^x) до 9,0-10,0 м (скв.1052^x, 1456^x). Средняя мощность – 3-5 м.

Представлен водоносный горизонт песком разномерным с преобладанием мелкозернистого, редко гравием, слабо глинистым, на некоторых участках – суглинком с преобладанием песка.

Водоносность водовмещающих пород невелика.

Воды чеганской свиты – $Pg_3^2-Pg_3^1$

В верхней части разреза среди глинистых отложений чегана встречены прослой мелкозернистых глинистых песков.

3) Воды меловых отложений

Водоносный горизонт, приуроченный к аптсеноманским отложениям, вскрыт глубокими скважинами 1^x, 7^x, 37^x, 118^x, пробуренными ВГТ в 1955, 1958 гг., и скважинами 284^x и 285^x, пробуренными Павлодарским СМУ треста Севказводстрой в 1961 году. Скважины вскрыли два водоносных горизонта. Первый горизонт приурочен к континентальным отложениям покурской свиты ($Cr_2^{ap-al-Cm}$), представлен полимиктовыми песками от мелкозернистых до крупнозернистых.

Воды гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией 1,6-3,3 г/л, напорные. Дебит изменяется от 2,5 до 7,1 л/сек. соответственно при понижении на 20,0-3,1метр.

1.7. Подсчет запасов

1) Геолого-разведка озера Теке проводилась с 1961 по 1965 годы. Запасы утверждены в 14января 1966 года, протокол № 4769 ГКЗ при Совете Министров СССР г. Москва.

В письме Госплана Казахской ССР №01-4467/16 от 28 августа 1965г. сообщается, что эксплуатация озера Теке экономический целесообразна для получения бишофита, поваренной соли и брома.

По результатам проведенных работ подсчитаны запасы солей, находящиеся в рапе озера Теке – по состоянию на 1 октября 1961 года и представлены на утверждение ГКЗ в следующих количествах (категория В):

Таблица 8

Категория запасов	Запасы рапы (тыс.тн)	NaCl %	MgCl ₂ %	MgSO ₄ %	Br %	NaCl (тыс. тн)	MgCl ₂ (тыс. тн)	MgSO ₄ (тыс. тн)	Br (т.т)
В	196800	21,6	1,3	8,3	0,04	42509	2558	6494	79

2) Озеро приурочено к бессточным котловинам.

Регулярными наблюдениями за составом рапы озера Теке, проводимыми с октября 1961года по июль 1965 года установлено, что максимальная концентрация солей наблюдается в осенний период. Летом при достижении насыщения из рапы выпадает NaCl, а осенью при охлаждении до 8 С уже начинается садка мирабилита.

Содержание ионов (в %) в рапе озера следующее:

Таблица 9

Наименование компонентов	CL	SO ₄	Br	Na	Mg
Содержание ионов (в%)	13,8 - 14,5	2,3 - 3,3	0,02 - 0,04	8,2 - 8,8	0,99 - 1,04

3) Результаты последних промеров приняты для подсчета запасов рапы. Одновременно с промерами мощности слоя рапы, от нее отбирались пробы 1х1 км. Расстояние между замерами в линиях составляли 500 м. В 1961 году произведено 720 промеров с одновременным отбором 47 проб.

В связи с отсутствием корневых отложений в озере проводилось шуповое опробование донных отложений глубиной 0,2 по сети 2х2 км , таких промеров выполнено 52.

Кроме указанного на озере организован постоянный гидрометеопост, где проводилось наблюдение за уровнем рапы, температурой рапы в поверхностном слое, отбирались пробы рапы на химический анализ.

4) Пробы рапы отбирались в различные периоды изучения озера и произведены химические анализы с определением содержаний HCO, CO, CL, SO, Ca, Mg, K, Br.

Химические анализы выполнены лабораторией Майкаинской комплексной геологоразведочной экспедиции.

Внутренний контроль по 10 проб и внешний контроль по 20 проб в лабораториях института химии АН Каз.ССР, Западносибирского филиала АН СССР и ВНИИГа показали удовлетворительное качество основных анализов.

5) Солевой состав рапы по результатам анализов проб отобранных в сентябре 1961 года довольно выдержанный. Содержание в рапе компонентов следующее:

Таблица 10

Наименование компонентов	MgSO ₄	MgCl ₂	NaCL	Br
Содержание	2,7 - 4,0	0,8 - 1,9	20,9 - 22,4	0,02 – 0,043
Среднее	3,0	1,3	21,6	0,04

б) Кондиции для подсчета балансовых запасов солей озера Теке утверждены ГКЗ 4 ноября 1965 года (протокол № 203-К). В них предусмотрено следующее: минимальное содержание в рапе (в %):

Таблица 11

MgCl ₂	MgSO ₄	NaCL
1,1	2,9	19,7

В основу технологических расчетов были положены технологические параметры на производство поваренной соли, брома, бишофита и металлургической окиси магния из озерных солей, разработанных ВНИИГом в 1959-1964 гг. с учетом технологической схемы комплексной переработки рапы с получением поваренной соли, брома и бишофита.

Произведенными расчетами установлено, что при максимальном рапозаборе при эксплуатации в течение 4 лет состав рапы изменяется незначительно, учитывая, что при расчетах принимались минимальная концентрация рапы.

7) Подсчет запасов солей в рапе озера Теке производилась методом изолиний и проконтролирован методом среднего арифметического. Расхождения в цифрах запасов незначительные.

Удельный вес рапы озера Теке определен равным – 1,20.

Запасы солей в рапе озера Теке подсчитаны по категории В:

Таблица 12

Запасы рапы (тыс. тн)	Уд. вес	MgCl ₂		MgSO ₄		NaCL		Br	
		%	(тыс. тн)	%	(тыс. тн)	%	(тыс. тн)	%	(тыс. тн)
196800,00	1,20	1,3	2558,00	3,3	6494,00	21,6	42509,00	0,04	79,00

ЧАСТЬ 2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СОЛИ

2.1. Бассейная соль

Так как озеро Теке относится к рапным месторождениям, то и для добычи поваренной соли, будет применяться бассейны - способ добычи.

Наряду с самосадочными озерами имеются озера, рапа которых, находясь в естественных условиях, очень редко или даже совсем не доходит до насыщения поваренной соли и поэтому не образует садки соли. Однако добыча соли из рапы таких водоемов вполне осуществима в искусственных бассейнах. Добываемая при этом соль называется бассейной.

Бассейная или, как ее иначе называют, садочная поваренная соль добывается на специально устраиваемых бассейных промыслах из морской воды, рапы соляных озер или морских заливов, а также из соляных рассолов. В нашем случае с рапы озера Теке.

Бассейный способ добычи соли имеет ряд преимуществ в сравнении с добычей самосадочной соли. Главнейшие из них:

а) при сооружении искусственных бассейнов достигается возможность регулирования притока рапы в бассейны и влияния в желательную сторону на процессы испарения и садки в бассейнах, т.е. повышения интенсивности садки соли;

б) улучшается качество получаемой в бассейнах соли; этому способствует искусственное уплотнение для бассейнов и заливка их отстоявшейся от ила рапой, а также заливка бассейнов заранее подготовленной для садки соли рапой, из которой предварительно выделены другие соли (гипс);

в) бассейны режим делает процесс соли добычи менее зависимым от метеорологических факторов и тем самым более устойчивым и регулярным по сравнению с добычей самосадочной соли (новосадки);

г) при введении специального режима подготовки рапы создается возможность получать соль из рапы таких озер, в которых, вследствие присутствия большого количества сернокислых солей, поваренная соль в летнее время при естественном испарении выделяется с примесями глауберовой соли.

2.2. Состав соляных рассолов

Как уже было сказано, сырьем для получения соли может служить вода морей, океанов, озер и соляные рассолы, содержащие поваренную соль. Состав этих вод не одинаков.

Для озер, не потерявших связи с морем, состав рапы близок к составу морской воды, но, как правило, концентрация озерной рапы выше морской. Различие между морской водой и рапой озер, потерявших связь с морем, большее. Здесь имеет место различие не только в количестве и соотношении солей, но и в их составе. То же относится и к естественным, и к искусственным растворам, добываемым из недр земли.

В рапе большинства озер и соляных рассолов, из которых получается поваренная соль, преобладают следующие соли:

Хлористый натрий (поваренная соль) (NaCl)
Хлористый магний (MgCl₂)
Сернокислый магний (MgSO₄)
Сернокислый кальций (CaSO₄)

В меньших количествах имеются углекислые соли кальция, соли железа, сернокислый натрий и др. В некоторых подземных рассолах содержится также газообразный сероводород.

Соли находятся в рапе в различных соотношениях, причем рапа многих озер имеет в своем составе не все из перечисленных химических соединений.

Различие химического состава рапы в озерах и неодинаковая растворимость находящихся в ней солей определяют условия выделения из нее поваренной соли с примесью тех или других солей.

Концентрация рапы в озерах в течение года непостоянна и меняется в зависимости от интенсивности испарения и количества осадков.

В рапе многих соляных озер материкового происхождения поваренная соль преобладает и в летнее время выделяется из рапы почти без примеси посторонних соединений.

2.3. Порядок выделения солей из рапы

Количество поваренной соли в рапе большинства озер, из которых можно добывать соль, составляет 70-80% от веса всех солей, входящих в состав рапы. Остальные соли (серно-кислый кальций, сернокислый магний, хлористый магний и др.) по весу занимают 30-20%. Эти соли при сгущении рапы наряду с поваренной солью также могут выделяться в осадок на дно водоемов.

Поэтому для получения поваренной соли, свободной от других солей, нужно знать условия, при которых она выделяется из рассолов в чистом виде, и вести процесс испарения рассола таким образом, чтобы исключить возможность одновременного выделения в осадок из рассолов поваренной соли других находящихся в рассоле соединений.

Можно установить общий порядок выделения солей, который с некоторыми отклонениями применим для большинства соляных водоемов. Этот порядок для озерной рапы морского типа может быть сведен к следующему:

1. При сгущении рапы до 150 Бе из нее выделяются все соли железа и углекислый кальций.

2. Главная масса сернокислого кальция¹ (до 80% от общего количества) выделяется из рапы при ее концентрации от 17 до 25⁰ по Бе.

¹ Сернокислый кальций выделяется в форме двухводной соли, называемой гипсом

3. Поваренная соль начинает выделяться из рапы при концентрации ее 25-26° Бе, причем наиболее благоприятными концентрациями рапы для получения поваренной соли, свободной от других примесей, являются концентрации от 25 до 28°.

Порядок выделения солей схематически можно представить так:

Рапа до 15° Бе	Рапа до 17-25° Бе	Рапа до 25-29° Бе
В осадке все соли железа и углекислый кальций	В осадке до 80% гипса от первоначального количества	В осадке поваренная соль

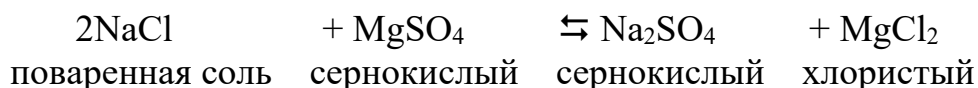
Этот порядок нарушается в озерах, в рапе которых содержится сравнительно много сернокислых солей в форме сернокислого магния. Такие озера находятся в Омской, Новосибирской, Челябинской областях и других районах Союза.

Из рапы таких озер при ее естественном насыщении поваренная соль в сравнительно чистом виде выделяется только в летний, короткий промежуток времени. При незначительном похолодании соль засоряется выделяющимся из рапы сернокислым натрием (глауберова соль), который придает поваренной соли горький вкус.

Сернокислый натрий получается в рапе путем химической реакции между поваренной солью и сернокислым магнием. Эта реакция на химическом языке называется реакцией взаимного обмена. Сущность ее состоит в том, что две соли, находящиеся в растворе, при известных условиях температуры и концентрации рассола меняются своими составными частями.

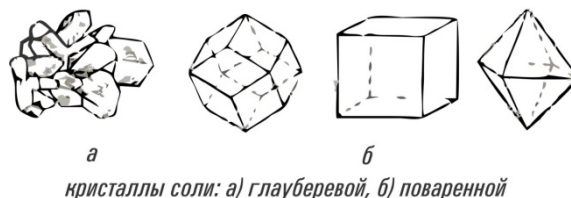
В данном случае поваренная соль, состоящая из частицы натрия (Na) и частицы хлора (Cl), и сернокислый магний, состоящий из частицы магния (Mg) и частицы кислотного остатка (SO₄), в растворе взаимодействуют друг с другом и образуют новое соединение. При этом из двух частиц поваренной соли и одной частицы сернокислого магния в результате реакции взаимного обмена получается сернокислый натрий и хлористый магний.

Эта реакция в виде химического уравнения записывается так:



Сернокислый натрий кристаллизуется с десятью частицами воды (глауберова соль) и выделяется из рапы в осадок, так как плохо растворяется при низких температурах.

Соединение это непрочное и при нагревании рапы снова переходит в раствор, образуя первоначальные соли, т.е. поваренную соль и сернокислый магний.



кристаллы соли: а) глауберовой, б) поваренной

Непрочность соединения и способность его переходить в первоначальную форму в химическом уравнении показана стрелками. Кристаллы поваренной и глауберовой соли.

2.4. Назначение промышленных бассейнов

На каждом благоустроенном соляном промысле должны быть три вида бассейнов:

Название бассейнов	Назначение бассейнов
1. Подготовительные, или гипсоотстойники	Для подготовки садочной рапы
2. Запасные резервуары	Для хранения садочной рапы
3. Садочные бассейны	Для садки в них соли из садочной рапы в испарительный период

Бассейны, в которых производится подготовка рапы для садки соли, называются подготовительными бассейнами, или гипсоотстойниками.

Доведенная в подготовительных бассейнах до состояния насыщения поваренной солью рапа поступает в систему так называемых садочных бассейнов, в которых происходит садка поваренной соли.

Нужно иметь в виду, что не все промыслы нуждаются в подготовительных бассейнах. Так, например, существует ряд озер, в которых соляной рассол в летнее время, благодаря испарению, доходит до насыщения поваренной солью и освобождается от гипса без подготовки в специальных бассейнах. В таких случаях рассол из водоема можно непосредственно направлять в садочные бассейны.

Ввиду того, что подготовка рапы к садке соли, т.е. увеличение ее концентрации, производится в летний период, а садка соли из этой рапы может происходить только в тот же период, – так как и в том и в другом случае используются естественные природные условия, – то процесс заготовки рапы и садки соли должен организовываться как процесс двухлетний.

Для нормальной работы соляного промысла к началу испарительного периода, т.е. к апрелю-маю, нужно иметь готовую садочную рапу для заливки садочных бассейнов.

Обыкновенно эта рапа должна быть заготовлена в предыдущий испарительный период и сохраняться в течение зимы в специально

устанавливаемых бассейнах, в которых она, во избежание разжижения, хранится слоем 50-60 см. Эти бассейны называются запасными резервуарами.

Если озерная рапа имеет в своем составе много сульфата магния и по этой причине в летнее время при небольшом похолодании из рапы выделяется глауберова соль, заготовку обессульфаченной рапы из озера нужно вести в зимнее время.

В таких случаях в запасные резервуары в зимнее время нужно перекачать рапу, из которой выделилась глауберова соль. В летнее время эта рапа должна служить сырьем для получения поваренной соли в садочных бассейнах.

Необходимо следить за тем, чтобы перекачивание обессульфаченной рапы в запасные резервуары было полностью закончено до растворения глауберовой соли, которое наступает при весеннем потеплении.

2.5. Заготовка рапы и садка соли

Весь процесс заготовки рапы и садки соли на бассейном соляном промысле можно представить в виде схемы (рис. 5)

Озерная рапа испаряется в подготовительных бассейнах в период



апрель-сентябрь.

К концу испарительного периода в подготовительных бассейнах плотность рапы должна доходить до 25-29⁰ Бе. Эта рапа перекачивается в запасные резервуары и хранится там до весны следующего года. Из сульфатных озер рапа перекачивается в резервуары в холодное время года после садки глауберовой соли.

В конце апреля – начале мая следующего года рапа из запасных резервуаров поступает в садочные бассейны, где в течение мая-августа происходит садка соли.

Соль в бассейнах осаждается ровным слоем, образуя пласт. Равномерному осаждению пласта соли способствует горизонтальность дна и, следовательно, одинаковая глубина во всех частях бассейна и одинаковые условия испарения.

По мере испарения рапы в бассейнах и выделения из нее соли концентрация рапы увеличивается, а уровень соответственно понижается. Чтобы не допустить повышения концентрации сверх нормальной (28-29⁰ Бе) и получить намеченное количество соли в бассейнах, последние, по мере испарения в них рапы, доливают из запасных резервуаров свежей рапой плотностью 23-25⁰ Бе. Доливка бассейнов в течение сезона может производиться несколько раз, в зависимости от быстроты испарения рапы.

О необходимости и времени производства доливки судят по концентрации рапы в садочных бассейнах и по уровню рассола. Глубина последнего поддерживается на уровне 15-20 см в середине сезона и несколько выше к концу его.

В начале или середине августа, когда пласт соли в бассейнах достигает мощности 40-50 мм, процесс садки прекращают и приступают к выволочке соли.

2.6. Назначение промысловых сооружений

Для перекачивания рапы из одних бассейнов в другие и для опорожнения бассейнов на соляном промысле устраиваются специальные каналы, шлюза и водоподъемные сооружения.

По своему назначению каналы делятся на 1) питательные, 2) наливные, 3) междубассейные, 4) маточные, и 5) обводные.

Питательные каналы служат для подачи на промысел исходного сырья (морская, лиманная или озерная вода).

Наливные каналы служат для наполнения и доливания рапой садочных бассейнов. Они, как правило, должны соединять запасные резервуары с садочными бассейнами и, для удобства заливки последних рапой, опоясывать их.

Заливку садочных бассейнов из запасных резервуаров стараются производить самотеком при медленном течении рапы по наливным каналам. Это делается для того, чтобы отстоявшаяся в запасных резервуарах рапа не замутилась при быстром движении по вырытым в слабом илистом грунте каналам и не загрязнила пласт соли в садочных бассейнах.

Междубассейные каналы служат для заливания и доливания садочных бассейнов, расположенных во втором и третьем рядах от наливной каналы, и для освобождения садочных бассейнов от маточных рассолов в период выволочки соли. Эти каналы, в зависимости от назначения, соединены шлюзиками с наливной или маточной каналой.

Маточные каналы служат рапоприемниками для удаления из садочных бассейнов маточных рассолов, т.е. той рапы, которая остается в бассейнах после окончания садки соли и которую необходимо удалить. Они обыкновенно располагаются с противоположной наливным каналам стороны и соединяются шлюзиками с междубассейными каналами. В них поступают маточные рассолы из междубассейных каналов или непосредственно из садочных бассейнов.

Обводная канава опоясывает промысел по береговой линии и служит для приема материковых вод и не допускает попадания последних в промысловые сооружения.

Шлюзы имеются как в каналах, так и во всех бассейнах и служат для сообщения и для разъединения бассейнов и каналов.

Водоподъемные сооружения или, как их называют, рапокачки, устраиваются для перекачивания рассолов, а также для подъема рапы на

более высокий уровень, чтобы тем самым сообщить ей дальнейшее поступательное движение самотеком по канавам. Для выкачивания рассолов рекомендуются устанавливать центробежные насосы. Маточные рассолы отсасывают из маточных канав рапокачкой и удаляют с промысла.

На промыслах необходимо осуществить движение рассола, используя, где только возможно, самотек. В большинстве случаев рапокачкой пользуются для заливки рапой подготовительных бассейнов и для освобождения маточных канав от рапы, а всех промысловых канав от атмосферных осадков.

2.7. Устройство промысловых сооружений

Промысловые перемычки, которыми ограждаются все промысловые бассейны, как, например, **запасные бассейны** (резервуары) для хранения рапы глубоким слоем (0,5-0,6 м) или же **садочные бассейны**, куда рапа наливается слоем 0,15-0,25 м, отличаются только своими размерами.

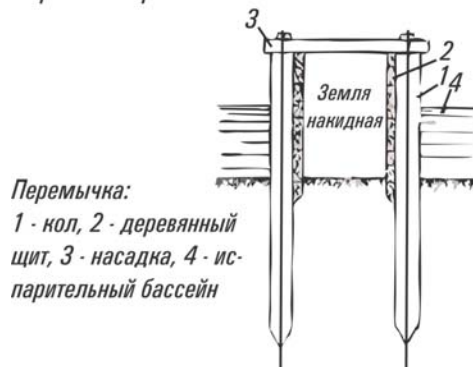
Перемычки представляют досчатые щиты, укрепленные между двумя рядами вбитых в грунт свай. Каждая свая скрепляется со сваей противоположного ряда (в верхней части) деревянной насадкой. Пространство между щитами заполняется илом, который уплотняясь образует водонепроницаемую перемычку (рис. 6).

Размеры перемычек, в зависимости от назначения, бывают следующие:

Таблица 13

Назначение перемычек	Размеры (в м)		
	Высота	Ширина	Расстояние между сваями
Оградительные (от озерного массива) и в запасных резервуарах	1,25	1,0	1,04
В подготовительных бассейнах	1,0	0,8	1,0
В садочных бассейнах	0,5	0,4	1,04

Устройство перемычек



При строительстве на 1 пог. метра перемычек расходуются следующие материалы:

Таблица 14

Материалы	Размеры перемычек (в м)			
	1,25x1,0	1,0x1,0	0,5x0,4	банкеты
Лес круглый (в м ³)	0,081	0,051	0,026	0,012
Доски 25-30 мм	0,11	0,081	0,031	0,024
Гвозди (в кг)	0,574	0,39	0,114	0,11

В случаях, когда садовые бассейны не сообщаются между собой и стенки бассейнов омываются рапой только с одной стороны, в целях экономии лесных материалов на некоторых промыслах вместо перемычек устраивают банкеты.



Банкет представляет собой перемычку, обшитую досками только с одной стороны. К вбитым в один ряд кольям приколачивают доски, которые на стыках скрепляют планками. С наружной стороны доски укрепляют насыпным грунтом.

Размеры промысловых бассейнов бывают различные. Подготовительные бассейны и запасные резервуары устраивают размером 5-10 га и больше, в зависимости от объема промысла и необходимой общей площади этого рода бассейнов.

Большие размеры бассейнов нецелесообразны, так как при значительной их протяженности и сравнительно высоком уровне хранящейся в них рапы в период ветров неизбежно волнение и выбрасывание рапы за борт перемычек и связанная с этим порча самих перемычек.

Поэтому бассейны большого размера во избежание порчи перемычек, не должны полностью заливаться рапой, т.е. не должны использоваться на полную мощность.

Площадь садовых бассейнов обычно не превышает 4 га. В крупных бассейнах при ветрах рапа будет сгоняться в одну сторону, в результате чего будет обнажаться дно бассейна, причем садка соли будет идти неравномерно, т.е. площадь не будет использована полностью.

Наиболее распространенными являются бассейны площадью 1,5 x 2,5 га прямоугольной формы со сторонами 150 x 150 м, 150 x 100 м и других размеров.

Садочные бассейны являются основными сооружениями бассейного промысла, в которых непосредственно производится садка соли из рапы. От качества устройства садочных бассейнов и особенно от подготовки их к заливке рапой и к выволочке соли в значительной степени зависит качество добываемой соли.

Канавы, смотря по назначению, устраивают или ниже дна бассейнов (маточные канавы), или на уровне их дна.

В некоторых случаях рапу перекачивают между двумя параллельно идущими перемычками или банкететами.

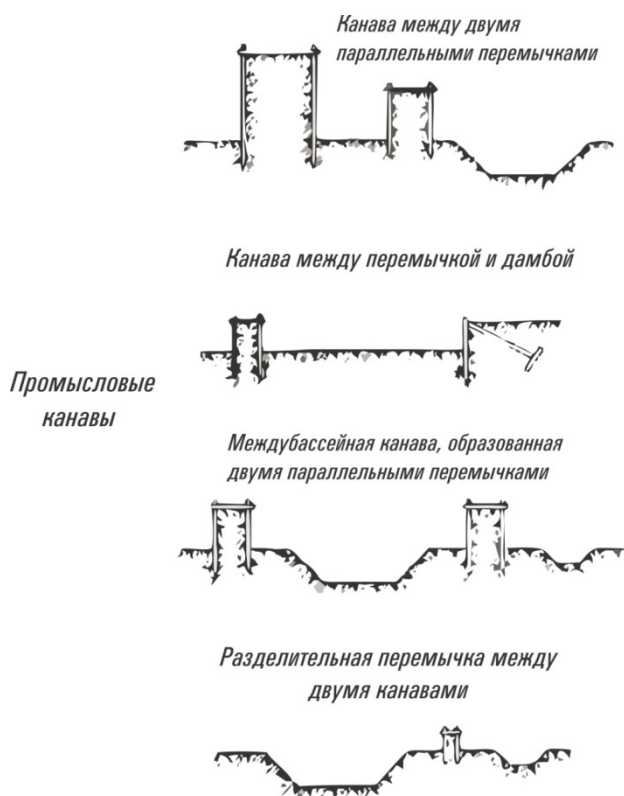
Междубассейные канавы образуются при сооружении банкететов для двух противоположных садочных бассейнов, в промежутке между двумя банкететами.

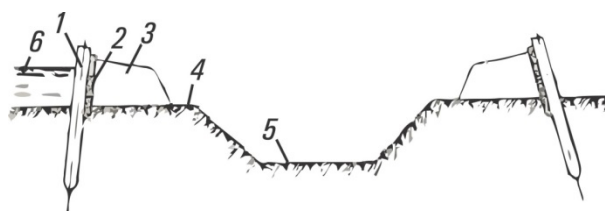
Размеры канав определяются количеством рассола, которое через них перекачивается. На большинстве промыслов канавы, в зависимости от назначения, делают следующих размеров (в м):

5,0×1,5×1,25; 5,0×1,5×1,0; 4,0×1,5×1,0

Допускаются и другие размеры.

Канавы (рис. 8 и 9) устраиваются в естественном глинистом грунте и должны быть достаточно водонепроницаемыми. Шлюзы имеют вид деревянной коробки, открытой с двух противоположных коротких сторон сверху.





Междубассейная канава:

*1 - кол, 2 - досчатый щит из двух досок, 3 - банкет,
4 - бровка, 5 - канава, 6 - испарительный бассейн*

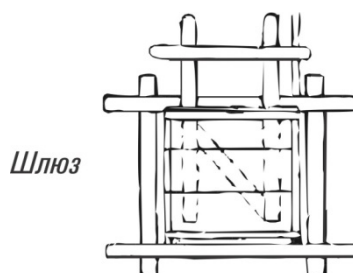
Шлюзовая коробка устраивается из обшитых досками четырехугольных, связанных в замок, деревянных рам.

В середине шлюзовой коробки устроены пазы из планок, по которым ходит шлюзовая дверь, представляющая собой деревянный щиток, собранный в планках. Две вертикальные планки выступают над щитком и, соединяясь сверху поперечной планкой, образуют ручку двери, которая служит для опускания и поднятия шлюза.

Шлюзы устраивают с одной или двумя дверьми. Пространство между дверьми (0,25-0,3 м) закладывают озерным илом, после чего шлюзы становятся совершенно непроницаемыми для рапы.

Размеры шлюзовых коробок зависят от размеров перемычек (рис. 10 и 11).

Бассейны промысел должен быть расположен в непосредственной близости от сырьевой базы, лучше всего на береговой части озера, если сырьевой базой является озеро. В этом случае часть озера отделяется перемычкой, дно в отделенной части осушается и производится строительство промысловых сооружений.



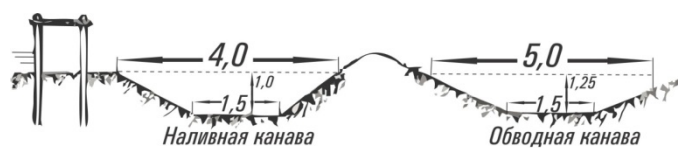
Шлюз

Подготовительные бассейны на промыслах, где они необходимы, можно располагать дальше от берега озера, запасные бассейны – вблизи от садочных бассейнов.

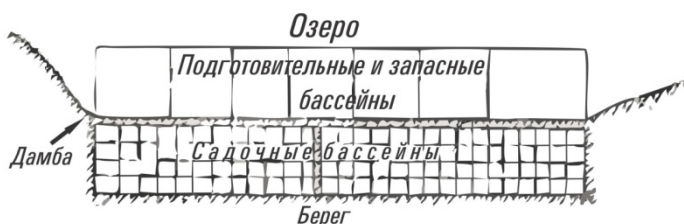
Садочные бассейны устраивают у береговой полосы, причем для облегчения выволочки соли необходимо стремиться к возможному сокращению расстояния от бассейнов до берега.

Место для насосной станции должно быть выбрано с учетом максимального сокращения длины нагнетательных и отсасывающих канав и полного обслуживания всех бассейнов.

Промысловые каналы расположены обычно в такой последовательности. Первой, считая от берега, идет обводная канава: она изолирует промысел от попадания материковых вод. Непосредственно за обводной канавой, ближе к садочным бассейнам, прокладывается наливная канава, через которую бассейны наполняются рапой.



Расположение наливной и обводной канавы



Расположение промыслов



Расположение промыслов

Маточную канаву устраивают вдоль бассейнов по стороне, противоположной берегу.

Междубассейнные каналы проходят между рядами садочных бассейнов.

2.8. Последовательность работ на соляном промысле

Бассейны соляной промысел представляет искусственное сооружение, в котором путем ряда процессов производят садку соли из рапы, т.е. ее добычу, транспортировку из бассейнов на берег и переработку. Все эти процессы должны производиться в такой последовательности.

1. Сгущение в подготовительных бассейнах рапы до насыщения ее поваренной солью с одновременным освобождением рапы от гипса.
2. Подготовка садочных бассейнов к заливке их рапой.
3. Заливка садочных бассейнов рапой и садка в них соли.
4. Освобождение пласта соли в бассейнах от рапы, и добыча соли, т.е. ломка ее в бассейнах и выволочка на берег.
5. Обогащение соли (вылеживание в буграх).
6. Помол соли.
7. Погрузка соли.

С начала испарительного периода, обыкновенно в апреле месяце, приступают к подготовке садочной рапы из исходной (озерная рапа). Для этой цели исходная рапа перекачивается в систему подготовительных бассейнов, где, благодаря естественному испарению, постепенно концентрируется до насыщения поваренной солью.

Подготовленную в бассейнах рапу к концу испарительного периода собирают в запасные резервуары, где хранят в течение осени, зимы и весны слоем глубиной 0,5-0,6 м, во избежание разжижения осадками.

В конце апреля – начале мая, когда испарение такой рапы становится интенсивнее, эту рапу разливают тонким слоем в предварительно подготовленные садочные бассейны (о характере и способах подготовки бассейнов будет сказано ниже), где происходит садка соли.

При дальнейшем испарении этой рапы в садочных бассейнах из нее выделяется поваренная соль.

После того как пласт в бассейнах достигнет толщины 40-45 мм, что обыкновенно бывает в конце июля – начале августа, приступают к добыче соли.

Добыча состоит из двух отдельных процессов: а) ломки соли в бассейнах и б) выволочки ее на берег.

Освобождение бассейнов от рапы производят постепенно и таким образом, что пока идет ломка в освобожденных от рапы бассейнах, в остальных бассейнах продолжается садка соли, и мощность пласта увеличивается.

Выволоченная из бассейна соль на берегу складывается в бугры, в которых она вылеживается для стекания *увлеченной* в процессе добычи рапы, при этом качество улучшается.

2.9. Значение качества грунта

Для организации бассейного соляного промысла, кроме обеспечения его сырьем и наличия благоприятных климатических условий, необходима подходящая площадь с нефилтующим грунтом.

Бассейные промыслы рекомендуется устраивать непосредственно на засухах соляных озер или в прибрежной части озер путем отделения этой части от озера перемычками.

В этой случае грунт, на котором расположены бассейные промыслы, представляет естественные илы, которые слагают дно озера или засухи.

Эти грунты различны по своим физическим свойствам и даже в пределах одного и того же промысла могут иметь неодинаковую плотность и водонепроницаемость. Поэтому очень важно произвести уплотнение грунта.

2.10. Подготовка солепромысла к садке соли

Основные работы по подготовке садочных бассейнов к садке соли: чистка, выравнивание дна, сушка и укатка его, а также очистка от насосов из промысловых канав.

2.10.1. Чистка бассейнов. Во время дождей ил, заполняющий перемычки и банкеты, частично размывается и, попадая в бассейны, засоряет их. Загрязняет бассейны также пыль, попадающая в них с материка при ветрах.

Поэтому выравниваю и укатке дна бассейнов в большинстве случаев предшествует очистка садочных бассейнов от наносов.

2.10.2. Выравнивание дна (гладка) бассейнов. Для получения одинакового по мощности пласта соли в бассейне достаточно, чтобы дно садочного бассейна было горизонтальным; а чтобы соль при ломке легко набиралась на лопату и взломанный пласт не загрязнялся донным илом, дно бассейна должно быть не только горизонтальным, но гладким и плотным, без шероховатостей, выбоин и неровностей; при этих условиях лопата легко скользит между грунтом бассейна и пластом соли.

2.10.3. Сушка бассейнов. После гладки бассейнов для уплотнения дна организуют сушку его избыточной влаги. Для этой цели бассейны в осеннее и весеннее время оставляют без рапы на просушку. Избыточная влага постепенно испаряется и грунт делается плотным.

Для ускорения просушки бассейна по его периметру, а также середине, устраивают дренажные канавки. Благодаря канавкам рапа из бассейна быстро стекает, что способствует быстрому высыханию и уплотнению дна.

Бассейны с хорошим, в смысле плотности, грунтом не нуждаются в длительной просушке. Такие бассейны в случае осенней гладки заливают рапой и в таком виде оставляют до весны следующего года.

2.10.4. Укатка бассейнов. Укатка бассейнов производится для уплотнения дна. Она является основным мероприятием, которые широко пользуются для придания дну эластичности и плотности, необходимых для облегчения ломки и получения чистой соли при выволочке. Для укатки бассейнов применяются обычные легкие катки применяемые в строительстве дорог (катки по укатке асфальта).

Чем лучше укатаны бассейны, чем больше эластичность грунта, тем легче соль отделяется при ломке от дна бассейнов, не загрязняясь донным илом.

2.11. Ломка и выволочка соли

2.11.1. Ломка соли. К ломке соли и затем к выволочке ее на берег приступают, когда пласт соли в бассейне, как говорят, «созреет», т.е. дойдет до толщины 40-50 мм. Рапу из бассейна спускают в маточные канавы и затем приступают к ломке пласта. Не следует оставлять большое количество рапы

в бассейне при ломке, так как это может привести к взмучиванию рапы, к смешению ее с донным илом бассейна и, в конечном счете, к загрязнению соли. Нежелательно и пересыхание пласта соли до ломки. В этом случае из-за уплотнения пласта труднее производить ломку; наряду с этим в жаркие дни происходит выделение магниевых солей из оставшегося в пласте маточного рассола, т.е. понижается качество соли. Нормальной при ломке считается влажность пласта 12-15%..

Ломка соли начинается с краев клетки и выломанная соль сбрасывается в центр, где образуется коническая куча соли, лежащая на не сломанном пласте.

Для ломки соли применяются специальные солекомбайны. Соленую корку выбирают солекомбайном и укладывают кучи.

При укладке куч необходимо делать их по возможности выше, т.е. соль в куче должна лежать под углом своего естественного откоса (до 45°).

Это условие необходимо соблюдать для максимального уменьшения площади не сломанного пласта, остающегося под каждой кучей и называемого бассейном точком. Размеры бассейнового толчка различны и зависят от величины клетки и толщины пласта сломанной соли. Производительность около 500 м^2 соли в смену.

2.11.2. Выволочка соли. Операцией окучивания соли в бассейнах заканчивают процесс ломки соли и приступают к выволочке ее на берег. В целях облегчения труда на добыче этот процесс желательно механизировать путем применения либо горизонтальных транспортеров, либо вагонеток, передвигающихся на узкоколейных железнодорожных путях.

а) Выволочка телегами. От места укладки бугра на берегу по бассейну, из которого вывозят соль, вдоль рядов куч выломанной соли укладывают доски, которые образуют ход. По этому ходу телегами вывозят соль на береговую площадку. Для этого используются самосвальные телеги марки ПТ-4. В качестве базовой техники можно использовать трактора МТЗ-80. Погрузку в них легким фронтальным погрузчиком марки ZL-20.

б) Выволочка горизонтальными транспортерами. Выволочка соли горизонтальными ленточными транспортерами сводится к расположению секций этих транспортеров в садочных бассейнах вдоль куч сломанной соли с выходом головной части транспортной линии на береговую площадку, куда должна выдаваться соль.

Навалка соли из куч на транспортную ленту производится с помощью легкого фронтального погрузчика марки ZL-20. По мере уборки куч соли по рядам секции транспортера передвигаются перпендикулярно своей длинной оси к следующему ряду куч.

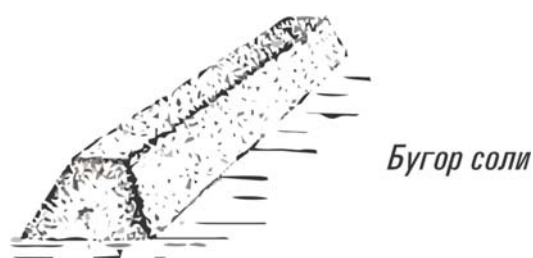
в) Выволочка вагонетками. Вагонеточно-рельсовый способ выволочки предусматривает укладку передвигающихся рельсовых путей в бассейнах между кучами выломанной соли к вывозу этой соли в вагонетках либо непосредственно на берег к центральной складской площадке, где эта соль складывается транспортерами в большие бугры, либо подвозку вагонеток с солью к установленному у береговой перемычки бассейна наклонному

транспортеру и бугрование соли этим транспортером на площадке около бассейна.

2.12. Бугрование соли

Форма бугра соли при укладке ленточным конвейером желательна правильная геометрическая с поперечным сечением в виде равнобокой трапеции. Укладка бугра также производится фронтальным погрузчиком марки ZL-50 или бульдозером Т-130. Размеры бугра² при механической укладке:

Ширина нижнего основания от 18 до 20 м, сумма трех сторон (через верх) от 9 до 10 м; высота около от 5 до 6 м. (рис. 19). Погонный метр соли в таком бугре весит от 45 до 50 тонн соли.



Производительность трактора на вывозке соли на берег зависит от дальности расстояния, на которое приходится вывозить соль, и в среднем составляет от 25 до 30 рейсов при расстоянии 600-800 м.

При механизированной выволочке целесообразно бугровые точки устраивать не на месте добычи, а непосредственно около помольно-погрузочных пунктов. Для этой цели служат централизованные площадки большой емкости, оборудованные механизмами для загрузки площадок солью и ее выгрузки, позволяющие значительно экономить труд.



Бугрование соли транспортерами

² В случае бугрования транспортерами желательно укладывать соль в более высокие бугры

2.13. Обогащение соли

Добытая и сложенная в бугор самосадочная и бассейная соль имеет в своем составе 8-10% рассола, который содержит магниальные и другие соли. Если последние содержатся в рассоле в значительном количестве, то свежедобытая соль имеет горьковатый вкус и непригодна для непосредственного употребления. Такую соль необходимо выдерживать в буграх. При этом содержащиеся в соли примеси, главным образом магниальные соли, также хлористый кальций в процессе вылеживания стекают с рапой, благодаря их свойству притягивать влагу воздуха и увлажняться.

Процесс освобождения соли от примесей, т.е. обогащение соли, ускоряется дождями, которые растворяют и смывают примеси.

Соль, выдержанная в бугре в течение 6-12 месяцев, освобождается от большей части примесей и вполне пригодна для пищевых целей.

Кроме вылеживания соли в буграх обогащение соли возможно вести путем ее промывки в соляном растворе. Этот способ связан с некоторой потерей соли, затрачиваемой на приготовление соляного раствора.

Мытая соль после просушки может использоваться непосредственно.

2.14. Помол соли

Самосадочная и бассейная соль добывается в виде кристаллов и кристаллических сrostков размерами 10-15 мм и в таком виде может отгружаться.

В большинстве случаев производится измельчение ее путем помола. Для помола соли можно использовать дробилки вальцовые или других типов (вальцовые станки, дезинтеграторы) и жерновые мельницы. Лучшим оборудованием для помола являются вальцовые станки. Обыкновенно на помол направляется соль из бугров.

2.15. Основной штат промысла

При организации небольшого немеханизированного промысла по добыче садочной соли можно ограничиться следующим постоянным штатом административно-технического персонала: 1) заведующий промыслом, 2) заведующий снабжением, 3) заведующий производством, 4) заведующий складом, 5) бухгалтер.

Основной состав работников это механизаторы: на солекомбайне, на технике задействованные, на вывозке и погрузке соли. Здесь количество механизаторов достигает до 15 человек.

Для поделки инструмента, ремонта перемычек и других работ, связанных с добычей соли, необходимо в постоянном штате иметь одного-двух плотников, кузнеца, молотобойца. На садочном промысле в постоянном

штате должен быть моторист насосной станции. Количество постоянных рабочих определяется объемом работ по ремонту, подготовке к сезону и отгрузке соли. Количество подсобных рабочих доходит до 10 человек.

ЧАСТЬ 3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1. Границы карьера

Границы проектируемого к отработке участка установлены, исходя из условий обеспечения полноты выемки запасов, и в плане, и по глубине совпадают с границей горного отвода.

Основные параметры садочных бассейнов на начало отработки месторождения приведены в таблице 15.

Таблица 15

№	периоды	Кол-во Бассейнов, шт	Параметры бассейнов, метры	Толщина слоя садки, метры	Объем соли, тыс. тонн
1	1 год		подготовительный		
2	2 год	2	200 х 200	0,05	4,0
3	3 год	4	200 х 200	0,05	8,0
4	4 год	8	200 х 200	0,05	16,0
5	5 год	12	200 х 200	0,05	24,0
6	6 год	16	200 х 200	0,05	32,0
7	7 год	20	200 х 200	0,05	40,0
8	8-25годы	20	200 х 200	0,05	42 385,0

3.2. Разубоживание, потери полезного ископаемого и промышленные запасы

Разубоживание полезного ископаемого проектом не предусматривается.

Общекарьерные потери проектом не предусматриваются, т.к. планируются к отработке все балансовые запасы.

Эксплуатационные потери I группы (в массиве):

При разработке садочного пласта соли в бассейнах выбирается вся соль. Та соль, которая загрязнилась в процессе сборки и выволочки пригодна как соль техническая. Таким образом при добыче садочной соли потери исключены.

Эксплуатационные потери II группы:

Проектом предусматриваются эксплуатационные потери II группы в местах складирования и при транспортировке, и принимаются 1,0% от погашенных запасов. Данные производительности по отгрузке сырья.

$$P_2 = 1,0\% \times 42509 / 100\% = 425,09 \text{ тыс. тн.}$$

Общие потери равны:

$$П_0 = П_1 + П_2$$

$$П_0 = 0 + 1 = 1\% \text{ или}$$

$$П_0 = 1\% \times 42509 / 100\% = 425,09 \text{ тыс. тн}$$

Степень (коэффициент) извлечения соли - 0,545, согласно «Отчета о результатах разведочных работ...» [1].

Промышленные запасы равны:

$$З_п = З_б - П_0,$$

где: З_б- запасы балансовые 42509 тыс.тн.

П₂ - эксплуатационные потери II группы

$$З_п = 42509 - 425,09 = 42083,91 \text{ тыс. тн.}$$

Потери и промышленные запасы месторождения:

Таблица 16

№	горизонт	Геологич. Запасы, тыс.тн	Площадь, тыс. км	Эксплуат. потери, 1 группы тыс.тн/%	Эксплуат. потери, 2 группы тыс.тн/%	Пром. запасы, тыс.тн
1	бассейн	42509	238,60	0	425,09/1,0	42083,91
2	ВСЕГО	42509	238,60	0	425,09/1,0	42083,91

3.3. Режим работы, производительность и срок службы участка

Согласно заданию, на проектирование для разработки участка 1 очереди режим работы сезонный: июнь-октябрь (5 мес.). Количество смен - 1, продолжительность смены - 8 часов, при шестидневной рабочей неделе. Количество рабочих дней в месяце – 24.

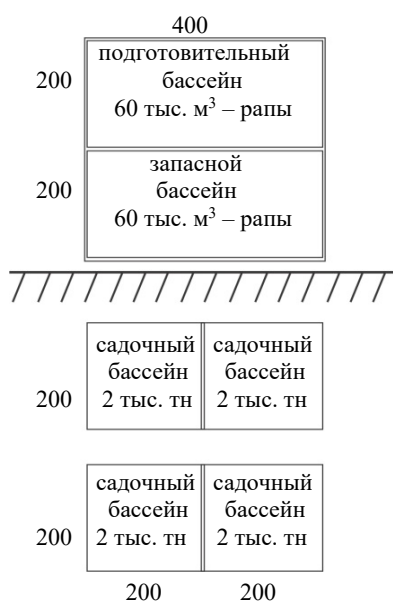
Производительность на участке: в 1-й год – подготовительный период, 2-й год - 4,0 тыс. т, 3-й год - 8,0 тыс. т, 4-й год - 16,0 тыс. т, 5-й год - 24,0 тыс. т, 6-й год - 32,0 тыс. т, 7-й год - 40,0 тыс. т и последующие годы до 25 лет – по 2 355,0 тыс. т.

Производительность и режим работы:

Таблица 17

№	Наименование показателя	Единицы измерений	добыча
1	Годовая производительность	тыс. тн	4,8,16,24,32,40
2	Число рабочих дней в году	день	120
3	Число смен	смена	1
4	Продолжительность смен	час	8
5	Сменная производительность	тн	34,67,134,200,267,334
6	Срок существования участка	лет	25

1 год подготовительный период – 2016 г. Теке



1. доски - $1600\text{м} \times 1,25\text{м} \times 0,04\text{м} = 80\text{м}^3$
2. брусья – $800\text{кол} \times 2,5\text{м} \times 0,01\text{м} = 20\text{м}^3$ - **100м^3**

3. доски - $2400\text{м} \times 1,0\text{м} \times 0,04\text{м} = 96\text{м}^3$
4. брусья – $1200\text{кол} \times 2,0\text{м} \times 0,01\text{м} = 24\text{м}^3$ - **120м^3**

5. доски - $800\text{м} \times 0,5\text{м} \times 0,04\text{м} = 16\text{м}^3$
6. брусья – $400\text{кол} \times 1,0\text{м} \times 0,01\text{м} = 4\text{м}^3$ - **$20\text{м}^3 \times 4 \text{ бас} = 80\text{м}^3$**

ВСЕГО: лес – $300\text{м}^3 \times 35 \text{ тыс. тг.} = 10 \text{ млн. тг.}$

работа – 5 млн. тг.

оборудование – 5 млн. тг.

ИТОГО: - 20 млн. тг.

1 год - 2016г. – Подготовительный период.

2 год - 2017г. – 2 бассейна – 4 тыс. тонн соли x 4 тыс. тг. = 16 млн. тг.

3 год - 2018г. – 4 бассейна – 8 тыс. тонн соли x 4 тыс. тг. = 32 млн. тг.

4 год - 2019г. – 8 бассейна – 16 тыс. тонн соли x 4 тыс. тг. = 64 млн. тг.

5 год - 2020г. – 12 бассейна – 24 тыс. тонн соли x 4 тыс. тг. = 96 млн. тг.

6 год – 2021г. – 16 бассейна – 32 тыс. тонн соли x 4 тыс. тг. = 128 млн. тг.

7 год – 2022г. – 20 бассейна – 40 тыс. тонн соли x 4 тыс. тг. = 160 млн. тг.

с 2023 по 2040 годы - 42 385 тыс. тонн соли.

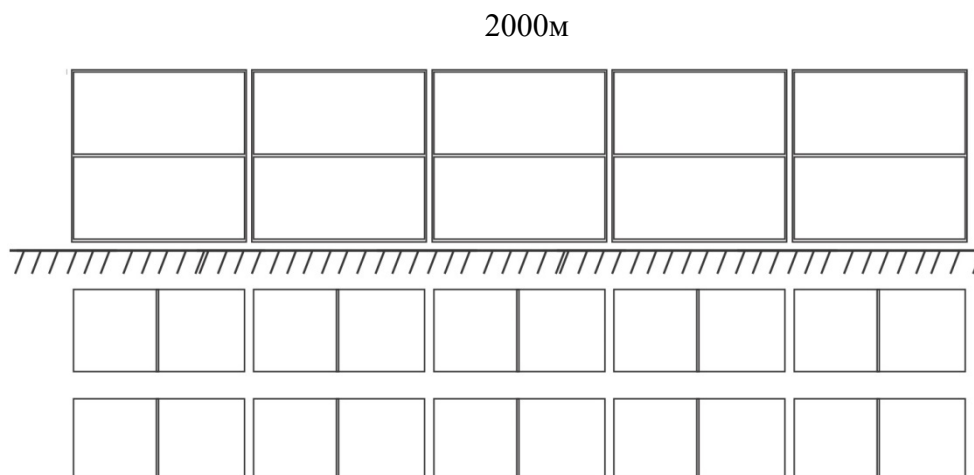
I. Подготовительный бассейн: – апрель – сентябрь => 5 месяцев

II. Запасной бассейн: – сентябрь - апрель => 8 месяцев

III. Садочный бассейн: – май – август => 4 месяца

IV. Добыча: – август – сентябрь => 1,5 месяца

Солепромысел – 20 бассейна. – 40 тыс. тонн качественной соли



3.4. Вскрытие и порядок обработки месторождения

Вскрытие озерного месторождения не требуется.

Порядок обработки месторождения определен проектом исходя из горно-геологических и горнотехнических условий, технологии добычных работ, вида горнотранспортного оборудования и направления транспортных потоков, объема горно-капитальных и горно-подготовительных работ.

Проектом предусматривается обработка месторождения открытым способом. Предусматривается временное складирование поваренной соли от берега озера на площадке на расстоянии 2000 метров с целью накопления для транспортировки в п. Кишкенеколь для обогащения.

Проектом предусматривается начать обработку с юга месторождения, вблизи села Кобенсай.

3.5. Горно-капитальные, эксплуатационно-разведочные работы и горно-подготовительные работы

Горно-капитальные проектом не предусматриваются.

Эксплуатационно-разведочные работы будут проводиться отдельным проектом.

Горно-подготовительные работы:

- 1) Строительство подготовительных и садочных бассейнов от берега озера на расстоянии 1000 метров, объемом от 40 тыс. м² до 800 тыс. м².
- 2) Строительство прибрежной площадки из блоков размером 200x100 м для складирования соли объемом 40 тыс. тонн и более. Расстояние площадки до озера 2000м.

3.6. Прогноз изменений в озере в результате его эксплуатации

На протяжении всего периода добычи озера «Теке» будет находиться под наблюдением специально созданной для этого бригады из геологов и технологов по производству. В задачу данной бригады входит изучение изменений плотности рапы в разные периоды времени. Методика этих изучений будет разработана после проведения на месторождении эксплуатационно-разведочных работ, которое будет проведена в подготовительный период (первый год). Также в «Проекте промышленной разработки» технологической добычи предусмотрено плавное вхождение в разработку (2 год – 4 тыс. тонн, 3 год – 8 тыс. тонн), что даст возможность изучить динамику изменения состава рапы и технологию извлечения попутных элементов – бишофита, мирабилита, брома. Для наблюдения и изучения изменения рапы озера Теке, наблюдений за климатическими, гидрологическими и гидрогеологическими характеристиками в период добычи будут выделяться финансовые средства в необходимом объеме.

3.7. Добычные работы

Проектом предусматривается разработка поваренной соли солекомбайном на базе трактора Т-70.

Солекомбайн осуществляет следующие операции:

- ломка пласта соли с помощью подборщика,
- укладка в кучи или отгрузка в телеги.

Ежегодно в весеннее время в период с апреля по июль месяцы происходит садка соли в специально сооруженных бассейнах. По выше описанной технологии образуется садочная соль, которая ложится тонким слоем на поверхности бассейна, в толщину 4-5 см по всей площади садочного бассейна площадью 40 тыс. м². Садочная соль представляет собой мелкозернистую массу белого цвета с повышенным содержанием натрия хлора до 99,7%.

Добыча начинается с августа после образования нужной толщины слоя. В задачу солекомбайна входит ломать, подбирать и грузить соль в транспортируемую технику* т е в прицепы ПТС-4 (грузоподъемностью 4 т) закрепленную за трактором МТЗ-80, который свободно перемещается по толще соли и вывозит полезное ископаемое на береговую площадку для хранения соли в буграх. Объем склада равен 40тыс. тонн.

Буртование соли производится бульдозером на базе трактора Т-130.

Погрузка соли с бугров производится фронтальным погрузчиком типа ZL-50 с грузоподъемностью ковша 3м³ в автомобиль типа МАЗ или Шансиманы с прицепом и общей грузоподъемностью до 40 тонн соли. Соль транспортируется в п. Кишкенеколь на обогатительный в цех переработки. Расстояние транспортировки от промысла до цеха 45 км.

3.8. Основные технологические данные оборудования

Трактора Т-70 (гусеничный):

- мощность двигателя, л.с. – 70
- емкость топливного бака, л. – 100
- удельный расход топлива, г/э л.с.-ч. – 185
- габаритные размеры, мм:
 - длина (с механизмом подвески) – 3570
 - ширина (при ширине гусеницы 200мм) – 1650
 - высота – 2890

Трактора МТЗ-80 (колесный):

- мощность двигателя, л.с. – 80
- емкость топливного бака, л. – 100
- удельный расход топлива, г/э л.с.-ч. – 185
- габаритные размеры, мм:
 - длина (с механизмом подвески) – 3780
 - ширина – 2150
 - высота - 2900

Прицеп ПТ-4(самосвал):

- грузоподъемность, кг – 4000
- объем платформы, м³:
 - с основными бортами – 3,08
- габаритные размеры, мм:
 - длина – 5305
 - ширина – 2240
 - высота с основными бортами – 1650

Фронтальный погрузчик ZL-20:

- мощность двигателя, л.с. – 80
- емкость топливного бака, л. – 100
- удельный расход топлива, г/э л.с.-ч. – 185
- колея, мм – 2200мм
- габаритные размеры, мм:
 - длина (с ковшом) – 4480
 - ширина – 2250
 - высота – 2900

Бульдозер Т-130 (гусеничный):

- мощность двигателя, л.с. – 130
- емкость топливного бака, л. – 110
- удельный расход топлива, г/э л.с.-ч. – 220
- колея, мм – 2250
- габаритные размеры, мм:
 - длина (с отвалом) – 5570
 - ширина (при ширине гусеницы 350мм) – 2350
 - высота – 2890

3.9. Вспомогательные процессы

К вспомогательным процессам относятся:

- 1) пылеподавление на дорогах и временном складе
- 2) ремонт и содержание автодорог

Пылеподавление осуществляется на автодорогах и складе с помощью поливочной машины типа ПМ-130Б (аренда). Расход воды - до 5 м³/смену. Вода доставляется из п. Кишкенеколь.

Для обеспечения бесперебойной работы автотранспорта внешние 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.

Периодические ремонты автодорог включают opravку, планировку, очистку и поливку проезжей части. Для поддержания карьерных дорог проектом рекомендуется автогрейдер.

3.10. Календарный план горных работ

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

Календарный план добычных работ составлен на 25 лет, исходя из запасов и заданной годовой производительности.

Календарный план всех работ составлен исходя из условия обеспечения готовыми к садке рапы. Запасами готовой рапы к началу сезона не менее 2-х месяцев при сезонном режиме работ.

Календарный план горных работ

Таблица 18

№	годы	Объем рапы, тыс. м ³	Объем добычи, тыс. тн
1	2016	Сезон подготовки рапы к садке	
2	2017	20,0	4,0
3	2018	40,0	8,0
4	2019	80,0	16,0
5	2020	120,0	24,0
6	2021	160,0	32,0
7	2022	200,0	40,0
8	2023	200,0	100,0
9	2024	200,0	285,0
10	2025	200,0	500,0
11	2026	200,0	1000,0
12	2027	200,0	1500,0
13	2028	200,0	2000,0
14	2029	200,0	2500,0
15	2030	200,0	3000,0
16	2031	200,0	3150,0
17	2032	200,0	3150,0
18	2033	200,0	3150,0
19	2034	200,0	3150,0
20	2035	200,0	3150,0
21	2036	200,0	3150,0
22	2037	200,0	3150,0
23	2038	200,0	3150,0
24	2039	200,0	3150,0
25	2040	200,0	3150,0

ЧАСТЬ 4. КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

4.1. Определение необходимого количества автосамосвалов

Принятые объемы добычи обуславливают применение мобильного транспорта. Таким требованиям отвечает автомобильный транспорт. Согласно задания на проектирование предусматривается транспортирование полезного ископаемого автомобилями самосвал типа МАЗ-5522 (6х4) или Шансиман (6х4) с прицепом, при перевозке до 10 тыс. тонн соли.

Средняя дальность транспортирования полезного ископаемого - 45 км. Производительность одного автосамосвала при наибольшей дальности транспортирования определяется по формуле:

$$Q_c = 60 \times T \times g \times K_{иг} / T_p, \text{ т/смену,}$$

где T - продолжительность смены, 8 часов

T_p - время рейса, мин g - масса груза в автосамосвале, т $g = \Phi \times K_{иг}$

где Φ - номинальная грузоподъемность машины, 30т

$K_{иг}$ - коэффициент использования грузоподъемности, 0,95

$$g_n = 30 \times 0,95 = 28,5 \text{ т}$$

$K_{и}$ - коэффициент использования сменного времени, равный отношению времени работы к продолжительности смены, принимаем 0,9

$$T_p = t_n + t_{дв} + t_p + t_m + t_3,$$

где t_n - время погрузки, 1 мин

$t_{дв}$ - время движения груженой и порожней машины с полезным ископаемым равно соответственно, 1 Юмин. и 90мин

t_m - время манёвров и ожидания при погрузке и разгрузке 3 мин. t_p - время разгрузки, 1 мин

V время задержек в пути принимаемое равным 10 мин

$$T_p = 10 + 110 + 3 + 1 + 10 = 134 \text{ мин,}$$

$$Q_c = 60 \times 8 \times 28,5 \times 0,9 / 134 = 92 \text{ т/смену}$$

$$\text{или } 54 \text{ м}^3/\text{смену, } (\gamma_{сac} = 1,7 \text{ т/м}^3)$$

$$Q_{roj} = 92 \times 120 = 11040 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов необходимого количества и производительность автосамосвалов приведены в таблице 19.

Необходимое количество и производительность автосамосвалов

Таблица 19

№	Наименование показателей	Ед. изм	Транспортировка полезн. ископ.
1	2	3	4
1	тип самосвала		МАЗ
2	геометрическая емкость кузова	м ³	17,5
3	грузоподъемность самосвала	тн	30,0
4	масса перевозимого за рейс груза	тн	28,5
5	масса полезного ископаемого в ковше	тн	3,0

	погрузчика		
6	число ковшей необходимых для заполнения кузова	ковш	9
7	коэффициент использования грузоподъемности		0,95
8	средний объем перевозок в смену	тн	92
9	средняя скорость движения: а) груженный б) порожний	км/ч км/ч	50 70
10	средняя дальность перевозки	км	45
11	продолжительность рейса	мин	110
12	время погрузки	мин	10
13	задержки и маневры на один рейс	мин	13
14	количество рейсов в смену	рейс	3
15	коэффициент суточной неравномерности перевозок		1,1
16	коэффициент использования сменного времени		0,9
17	количество машин рабочего парка	шт	2
18	коэффициент технической готовности		0,95

4.2. Автомобильные дороги

Проектом предусматривается транспортирование полезного ископаемого по внешним грунтовым, грейдерным и асфальтированным автодорогам до п. Кишкенеколь. Протяженность транспортирования - до 45км.

Категория дорог - III-к, IV-к. Транспортирование автосамосвалами грузоподъемностью до 30т типа МАЗ -5522

Проектом предусматриваются следующие виды дорог:

постоянные (с твердым покрытием):

- по поверхности от участка добычи до автодороги,

Покрытие должно соответствовать СНиП РК 3.03.09-2003г. «Автомобильные дороги».

Ширина постоянных и временных дорог с двухполосным движением принимается 8м.

Наименьшее значение радиуса кривой в плане - 10,5м. Наибольший допустимый продольный уклон на грунтовых дорогах с твердым покрытием- 80%.

План и профиль автомобильных дорог должны соответствовать СНиП РК 3.03.09-2003 г «Автомобильные дороги» и СНиП 2.05.07-91 «Промышленный транспорт».

Для обеспечения безопасности движения дороги обустраиваются дорожными знаками, сигналами и ограждениями.

ЧАСТЬ 5. РЕМОНТНО - ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

5.1. Ремонтная служба

Все виды планово-предупредительных и аварийных ремонтов горно-транспортного оборудования в период добычи производят на месте. В штате карьера предусматривается слесарь-ремонтник. Для ремонтных работ рекомендуется использовать передвижной сварочный агрегат САГ-2.

Капитальный ремонт производится на территории промышленной базы ТОО «Жаксы туз Петропавл» в с. Кобенсай или п. Кишкенеколь.

5.2. Горюче-смазочные материалы и запасные части

На карьере не предусматривается хранение горюче-смазочных материалов (ГСМ), запасных частей и других необходимых материалов для ремонта. Их хранение предусматривается на промышленной базе предприятия находящегося в с. Кобенсай. Заправка техники производится на промышленной базе предприятия.

5.3. Производственно-бытовые помещения

Строительство жилых, культурно-бытовых и административных объектов в районе добычи, согласно заданию на проектирование, не предусматривается.

Доставка рабочих к месту работы предусматривается автобусом из с. Кобенсай.

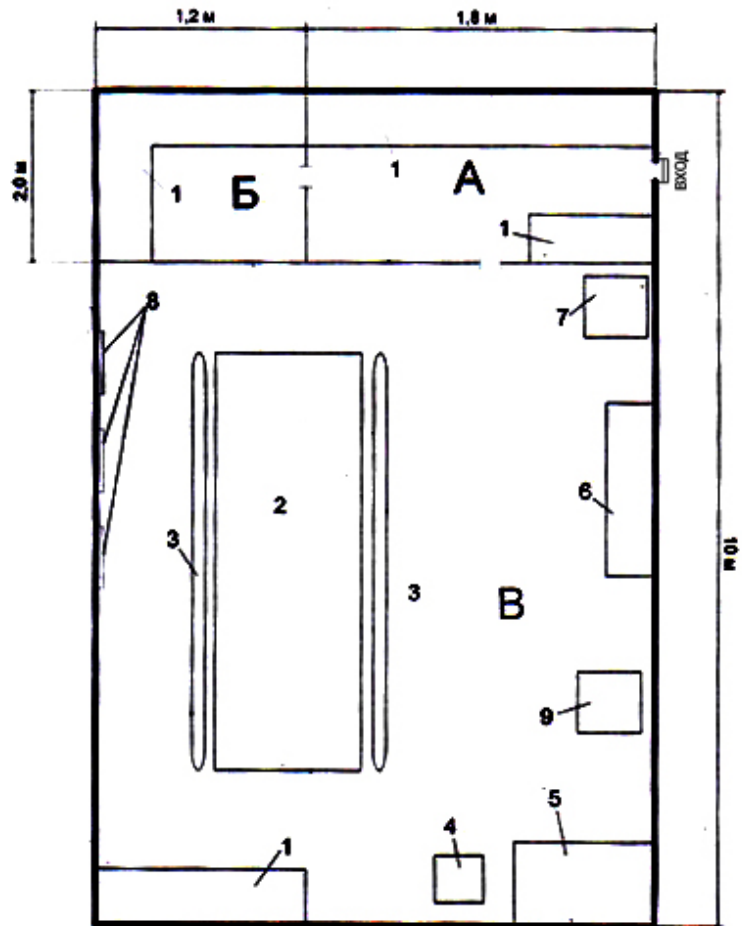
Питание и отдых рабочих предусматривается в двух специально оборудованных вагончиках на месте работы (рис. 3). Питание в термосах привозится из с. Кобенсай.

Туалет (рис. 4) должен располагаться не далее 70м от места работы. Очистка туалета производится арендованной ассенизаторской машиной и вывозится в места, определенные районной СЭС.

Для хозяйственно-питьевых нужд, работающих используется привозная вода из с. Кобенсай.

Качество питьевой воды должно соответствовать СанПиН РК № 229 от 13.05.05г. «Санитарно-эпидемиологические требования к не централизованному хозяйственно-питьевому водоснабжению» и СанПиН РК № 3.01.067-97 «Вода питьевая». Государственный контроль за качеством воды осуществляется районной СЭС.

Для хозяйственно-питьевых нужд персонала на рабочие места вода доставляется в бочке емкостью 20л. Емкость обрабатывается и хлорируется 1 раз в 10 дней.

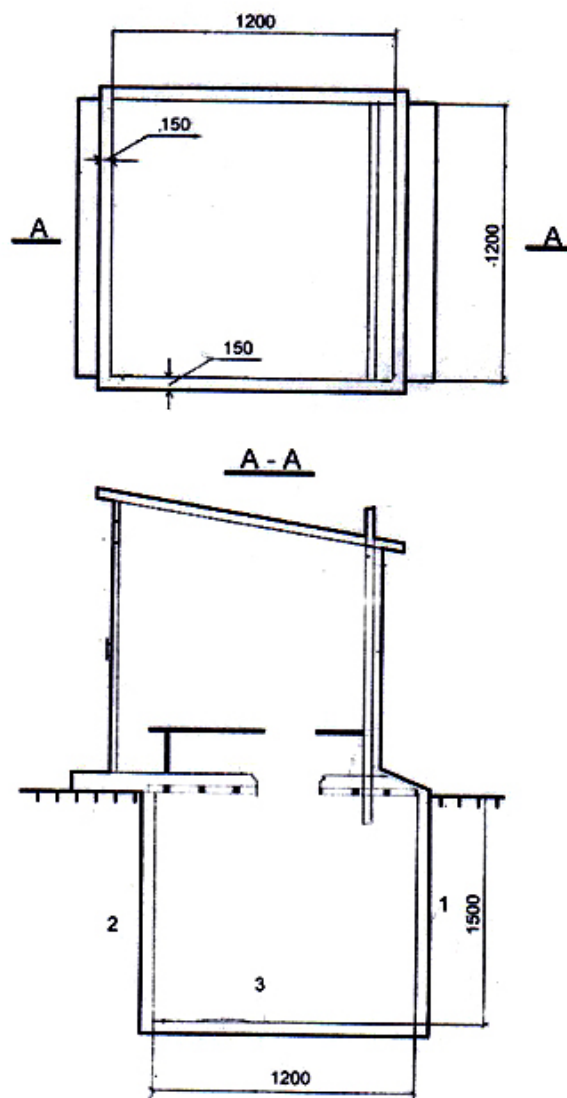


Обозначения: А – гардеробная
 Б – склад
 В – комната отдыха

- 1 – шкафы
- 2 – стол обеденный
- 3 – скамейки
- 4 – кресло
- 5 – стол
- 6 – диван
- 7 – умывальник
- 8 – окна
- 9 – холодильник

Схема помещений передвижного вагончика

Туалет на одно очко
Масштаб 1:40



Примечание:

1. Материал стен – бетон марки В20
2. Гидроизоляция наружных стен – промазка битумом в 2 слоя
3. Гидроизоляция днищ – промазка глифталевой эмалью с повышенной водостойкостью.

Схемы туалета

ЧАСТЬ 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ

Финансирование проекта будет осуществляться за счет собственных средств и инвестиций.

В проекте не приводятся экономические расчеты, т.к. они отражены в Рабочей программе на добычу полезного ископаемого.

Учет добытой горной массы будет производиться с помощью оперативного учета.

ЧАСТЬ 7. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

Рекультивации подлежат все нарушенные земли, прилегающие к озеру, полностью или частично утратившие продуктивность в результате отрицательного воздействия нарушенных земель.

Рекультивация земель является составной частью технологических процессов, обслуживающих нарушение земель. Проектом предусматривается начало рекультивационных работ после полной отработки месторождения и в данном проекте не рассматривается.

Рекультивация нарушенных земель должна осуществляться в два последовательных этапа: технический и биологический, в соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.1.01-78.

При проведении технического этапа рекультивации земель должны быть выполнены следующие основные работы:

- освобождение рекультивируемой поверхности от крупногабаритных обломков пород, производственных конструкций;
- строительство подъездных путей к рекультивируемым участкам, устройство въездов и дорог на них с учетом подхода техники;
- создание, при необходимости, экраняющего слоя;
- покрытие поверхности слоем ПРС;
- противоэрозионная организация территории;

При производстве горно-планировочных работ чистовая планировка земель должна производиться машинами с низким удельным давлением на грунт, чтобы избежать переуплотнения поверхности рекультивируемого слоя.

При подготовке участка должно быть проведено глубокое безотвальное рыхление уплотненного горизонта для создания благоприятных условий развития корневых систем растений.

Биологический этап рекультивации земель должен осуществляться после полного завершения технического этапа.

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

Подробно вопросы рекультивации карьера рассматриваются отдельным проектом.

ЧАСТЬ 8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ НЕДР

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9) соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений;

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

Проектом предусматривается максимально возможная полнота выемки запасов на обрабатываемом месторождении.

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

- вести строгий контроль за правильностью отработки месторождения;
- вести строгий оперативный учет количества добываемого полезного ископаемого;

- обеспечить строжайший контроль за карбюраторной и масло-гидравлической системой работающих механизмов и машин;
- исключить загрязнение территории участка нечистотами, мусором, промышленными отходами (СНиП РК 4.01-02-2001, п. 10.26“а”);
- следить за состоянием автомобильных дорог, предусмотреть регулярное орошение и планировку полотна автодорог, тем самым снизить величину транспортных потерь, увеличить пробег автотранспорта и уменьшить вредное воздействие выхлопов на окружающую среду;
- вести постоянную работу среди ИТР, служащих и рабочих карьера по пропаганде экологических знаний;
- разработать комплекс мероприятий по охране недр и окружающей среды;
- наиболее полно извлекать полезное ископаемое с применением рациональной технологии добычных работ, что позволит свести потери до минимума;
- предотвращать загрязнение окружающей среды при проведении добычи полезного ископаемого (разлив нефтепродуктов и т.д.);
- использовать недра в соответствии с требованиями законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявления опасных техногенных процессов при добыче полезного ископаемого;
- обеспечивать экологические требования при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов в специальных контейнерах, которые еженедельно должны очищаться;
- сохранять естественный ландшафт;
- сохранять свойства энергетического состояния недр для предотвращения оползней, подтоплений, просадок грунта;
- выполнять другие требования Законодательства о недропользовании и охране окружающей среды.

Раздел «ОВОС. Охрана окружающей среды», расчет выбросов и СЗЗ производится специализированной организацией отдельным проектом

ЧАСТЬ 9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Добыча полезного ископаемого производится непосредственно из водного объекта, поэтому необходимо соблюдение требований Водного Кодекса Республики Казахстан (ст. 116), постановления Правительства РК №42 от 16 января 2004года, технических указаний по проектированию водоохраных зон и полос поверхностных водных объектов, утвержденного председателем комитета по водным ресурсам МСХ РК №33 от 21.02.2006г.

Минимальная ширина водоохраной зоны для озер с акваторией свыше 2 кв.км - 500м. Внутренняя граница водоохраной зоны для озер проходит по

береговой линии среднемноголетнего уровня воды (показана синим цветом на листе 3).

Водоохранные зоны и полосы предназначены для предупреждения загрязнения, засорения и истощения вод, поддержание их экологической устойчивости и надлежащего состояния, поддержания благоприятного водного режима поверхностных водоемов, предупреждения заиливания и зарастания, водной эрозии почв, ухудшения условий обитания водных животных и птиц, уменьшения колебаний стока.

В пределах водоохранной зоны (500м от озера) запрещается производство строительных, дноуглубительных и взрывных работ, добыча полезных ископаемых, буровых, сельскохозяйственных и других работ без проектов, согласованных в установленном порядке с государственными органами охраны природы, управления водными ресурсами, местными администрациями и другими специально уполномоченными органами.

Проектными решениями предусмотрены следующие технические и организационные мероприятия, предупреждающее возможное негативное воздействие на подземные воды и поверхностные водотоки.

- исключить водопотреблением и водоотведением в районе озера;
- исключить загрязнение территории участка нечистотами, мусором, промышленными отходами;
- организация системы сбора отходов производства и мусора в специальные контейнеры;
- полная герметизация системы хранения сточных вод и отходов производства; -обеспечение регулярного режима наблюдения за качеством вод;
- орошение дорог с целью пылеподавления не менее 3-х раз в день.

ЧАСТЬ 10. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМСАНИТАРИИ

10.1. Общие правила

Разработка месторождения должна производиться в соответствии с существующими «Едиными правилами безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» и требованиями промсанитарии.

Все рабочее, поступающие на работу в карьер должны пройти с отрывом от производства предварительное обучение по технике безопасности, быть обучены правилам оказания первой медицинской помощи пострадавшим и сдать экзамены по утвержденной программе комиссии под председательством главного инженера предприятия или его заместителя.

Запрещается допуск к работе лиц, не прошедших предварительного обучения. Повторный инструктаж по технике безопасности должен проводиться не реже 2 раз в год с регистрацией в специальной книге.

К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на управление соответствующей машиной.

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

Рабочие и специалисты предприятия должны быть обеспечены специальной одеждой и обувью, а также средствами индивидуальной защиты в соответствии с их профессиями и условиями работы.

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

Горные работы и работы по рекультивации должны осуществляться под непосредственным руководством лица технического надзора.

Каждый рабочий до начала работы должен удостовериться в безопасном состоянии своего рабочего места, проверить исправность предохранительных устройств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы.

Места, представляющие опасность падения в них людей, а также какие-либо провалы, канавы или воронки должны быть ограждены предупредительными знаками, освещенными в темное время суток.

В нерабочее время горное, транспортное и другое оборудование должно быть отведено в безопасное место, рабочий орган опущен на землю, кабина заперта.

На предприятии должен составляться план ликвидации аварий в соответствии с «Инструкцией по составлению планов ликвидации аварий ...» начальником карьера и утверждаться руководителем предприятия.

При изменении схемы или технологии ведения работ в план ликвидации аварии не позднее чем через два дня после происшедшего изменения вносятся необходимые уточнения, с которыми знакомятся все ИТР и рабочие с подписью в специальной книге.

Горные и транспортные машины должны быть в исправном состоянии и снабжены действующими сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей (муфт, передач, шкивов и т. д.), противопожарными средствами, иметь освещение, комплект исправного инструмента и необходимую контрольно - измерительную аппаратуру, а также исправно действующую защиту от переподемов.

Исправность машин должна проверяться ежемесячно машинистом, еженедельно и ежемесячно главным механиком предприятия или другим назначенным лицом. Результаты проверки должны быть занесены в журнал.

Запрещается работать на неисправных машинах и механизмах.

На карьере должна быть разработана декларация безопасности работ, согласно Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 25 апреля 2014 года.

10.2. Бульдозерные (тракторные) работы

1. Не разрешается оставлять без присмотра бульдозер и трактор с работающим двигателем, а также бульдозер с поднятым ножом, становиться на подвесную раму и нож.

Запрещается работа на бульдозере поперек крутых склонов.

2. Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера и трактора он должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, нож бульдозера опущен.

В случае аварийной остановки бульдозера, трактора на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное его движение под уклон.

3. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера и трактора не должны превышать на подъеме 25° и под уклон (спуск с грузом) 30° .

10.3. Автотранспортные работы

1. План и профиль автомобильных дорог должны соответствовать СНиП РК 3.03.09-2003 г «Автомобильные дороги» и СНиП 2.05.07-91 «Промышленный транспорт». Земляное полотно для автодорог должно быть возведено из плотных грунтов.

Не допускается применение для насыпей торфа, дерна и растительных остатков.

2. Автодороги должны систематически очищаться.

3. Автомобиль должен быть технически исправным и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию и освещение.

4. На автомобильных дорогах движение автомашин должно производиться без обгона.

5. При погрузке автомобилей должны выполняться следующие условия:

а) ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами работы погрузчика и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста,

б) находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен,

в) погрузка в кузов автомобиля должна производиться сбоку, перенос ковша над кабиной автомобиля запрещается,

г) нагруженный автомобиль должен следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста погрузчика,

д) находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста.

6. Кабина автомобиля должна быть перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке. При отсутствии защитного козырька водитель автомобиля обязан выйти из кабины и находиться за пределами радиуса действия экскаваторного ковша.

10.4. Промсанитария

1. Прием пищи работающими в обеденный перерыв, отдых производятся в вагончике.

2. Кабины погрузчика, трактора, бульдозера и других механизмов должны быть утеплены и оборудованы безопасными отопительными приборами.

3. На карьере предусматривается закрытый туалет, в удобном для пользования месте, устраиваемый в соответствии с общими санитарными правилами не далее 70 метров от места работы.

4. Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха производится поливка дорог водой поливочной машиной ПМ-130Б (аренда).

10.5. Противопожарные мероприятия

1. На бульдозере, погрузчике, тракторе и автомобилях, необходимо иметь углекислотные и пенные огнетушители, возле вагончиков должен находиться ящик с песком, простейший противопожарный инвентарь.

2. Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

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

ЧАСТЬ 11. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При разработке открытым способом основное загрязнение атмосферного воздуха происходит:

- пылью при погрузке в автотранспорт и при движении транспорта по временным дорогам, при работе бульдозера;
- загрязнение газообразными продуктами атмосферы в результате эксплуатации транспортных и технологических машин с двигателями внутреннего сгорания.

Запыленность воздуха на рабочих местах не должна превышать норм, предусмотренных ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно - гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Добыча и складирование соли отнесена к 4 классу. В соответствии с этим санитарно-защитная зона рекомендуется не менее 100 метров.

Расчет воздействия на окружающую среду (ОВОС «Раздел охрана окружающей среды») выбросов производится отдельным проектом специализированной организацией и утверждается дополнительно в Управлении природных ресурсов и Госсанэпиднадзоре после согласования техно-рабочего проекта разработки.

Снижение интенсивности пылеобразования при движении на автодорогах достигается за счет пылеподавления водой в теплые периоды года.

В период добычи должен быть организован систематический контроль за составом воздуха, запыленностью и загазованностью при эксплуатации транспортных и технологических машин с двигателями внутреннего сгорания. Снижение вредных выбросов обеспечивается в результате нормализации режимов работы двигателей, достигается при улучшении качества транспортных трасс.

Важным фактором снижения загазованности является также совершенствование двигателей на автотранспортных и технологических машинах.

Должен производиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов в нем и после каждого изменения технологии работ.

В целях предупреждения загрязнения поверхности отработанными горюче-смазочными материалами, последние следует собирать в 20-литровые бочки для отправки на вторичную переработку, чтобы исключить загрязнение территории ГСМ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Отчет о результатах разведочных работ с подсчетом запасов поваренной соли оз. Теге по состоянию на 01.10.1965г.
2. Проект горного отвода на разработку месторождения.
3. Закон РК «О недрах и недропользовании» от 24 июня 2010 года № 291-IV
4. Экологический кодекс от 09.01.2007г. №212.
5. Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» №361 от 04.12.2002г.
6. Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 ноября 2009 года № 1939 «Об утверждении технического регламента «Требования к безопасности процессов разработки рудных, нерудных и россыпных месторождений открытым способом».
7. Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.
8. Единые правила охраны недр (ЕПОН) при разработке месторождений полезных ископаемых в Республике Казахстан, №1019 от 21 июля 1999г;
9. СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования к проектированию про изводственных объектов» №334 от 08.07.2005г.
- 10.«Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов» Л, 1977г.
- 11.Санитарные нормы проектирования производственных объектов №1.01.001-94.
12. Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых, №1.06.064-94.
13. СанПиН по гигиене труда в промышленности от 22.08.1994г.
14. Сан ПИ «Санитарно-гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности» №97 от 31.01.2003г.
15. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99), СП 2.6.1.758-99.
16. СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования по охране поверхностных вод от загрязнения» №3.02.003.04. от 16.08.2004г.
17. СНиП РК 3.03.09-2003 г «Автомобильные дороги».
18. СНиП 2.05.07-91 «Промышленный транспорт».
19. СНиП РК4.01-02-2001 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
20. Правила установления водоохранных зон и полос №42от 16.01.2004г.
21. Н.В. Мельников Краткий справочник по открытым горным работам М., Недра 1982 г.
22. Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Л., 1976 г.
23. Н.А. Малышева, В. Н. Сиренко. Технология разработки месторождений нерудных строительных материалов, М., Недра, 1977 г.
24. Ю.П. Астафьев и др. Горное дело. М., Недра, 1980г.
25. Терминологический словарь, Горное дело, М., Недра, 1990г.
26. В.С. Хохряков. Проектирование карьеров, М., Недра, 1980г.
27. П.И. Тумаков, И.К. Наумов. Трехноги, механизация и организация открытых горных работ, М., МГИ., 1992г.
28. А.М.Демин, В.И. Зуев, Е.М. Пахомов. Сборник задач по открытой разработке месторождений полезных ископаемых, М., Недра, 1985г.
29. Справочное пособие по добыче строительных материалов. М., Недра, 1988г.
30. Охрана природы земли. Почвы. ГОСТ 17.4.3.02.85г.
31. Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к земледелию. ГОСТ 17.5.3.05.84г.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ