

**ИНСТРУКЦИЯ
ПО БЕЗОПАСНОМУ ВЕДЕНИЮ РАБОТ
И ОХРАНЕ НЕДР ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СОЛЕЙ
РАСТВОРЕНИЕМ ЧЕРЕЗ СКВАЖИНЫ С ПОВЕРХНОСТИ**

РД 03-243-98

Разработана управлением по надзору и горнорудной промышленности.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**1.1. Область применения Инструкции, назначение
рассолодобывающих скважин**

1.1.1. Инструкция разработана в соответствии с требованиями Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.97 N 116-ФЗ, Федерального закона "О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации "О недрах" от 03.03.95 N 27-ФЗ; Водного кодекса Российской Федерации от 16.11.95 N 167-ФЗ; Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных, россыпных месторождений подземным способом, утвержденных Постановлением Госгортехнадзора России от 23.01.95 N 4, и других нормативных документов, регламентирующих вопросы безопасности, охраны недр, рационального и комплексного использования минеральных ресурсов и т.д.

1.1.2. Настоящая Инструкция обязательна для предприятий и организаций, осуществляющих строительство и эксплуатацию рассолодобывающих скважин, создаваемых в отложениях минеральных солей, а также выполняющих научно - исследовательские и проектно - конструкторские работы.

1.1.3. Рассолопромыслы являются горнодобывающими производствами, осуществляющими разработку месторождений твердых минеральных солей подземным растворением через скважины, пробуренные с поверхности, и добычу минерального сырья в виде рассолов.

В состав рассолопромыслов входят:

наземные объекты - насосные станции для воды и рассолов, контрольно - распределительные пункты, сооружения для хранения и транспортирования растворителя, нерастворителя, рассола, внутривысотные трубопроводы, рассолохранилища, трубопроводы для перекачки рассола к потребителю, бытовые, складские и ремонтные помещения;

подземные объекты - буровые скважины и камеры растворения минеральных солей.

1.1.4. Основанием для строительства рассолопромысла или рассолодобывающей скважины является утвержденный рабочий проект (проект).

1.1.5. Рассолодобывающая скважина (скважина подземного растворения) является капитальной горной выработкой, конструкция и устьевое оборудование которой должны обеспечивать надежную изоляцию ствола скважины от поверхностных и подземных вод, герметичность гидравлической системы и длительную эксплуатацию на период полной отработки балансовых запасов.

Подача агента растворения (растворителя) и отбор получаемого продукта (рассола) осуществляются по стволу, содержащему одну или несколько свobodновисящих технологических колонн труб, а добыча полезного ископаемого растворением производится в подземной камере, расположенной в промышленном пласте.

1.1.6. Рассолодобывающая скважина и образованная подземная камера составляют в комплексе сложное инженерное сооружение, которое должно быть рассчитано на сохранение устойчивости и герметичности на весь период эксплуатации рассолопромысла.

1.1.7. При проектировании, строительстве и эксплуатации рассолопромысла следует руководствоваться законодательными и нормативными документами: Федеральным законом "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", Федеральным законом "О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации "О недрах", Федеральным законом "О лицензировании отдельных видов деятельности" от 25.09.98 N 158-ФЗ; Положением о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий) на виды деятельности, связанной с повышенной опасностью

промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами, утвержденным Постановлением Госгортехнадзора России от 03.07.93 N 20, в части, не противоречащей Федеральному закону "О лицензировании отдельных видов деятельности"; соответствующими нормативными документами Госгортехнадзора России, СНиП, ГОСТами и инструкциями.

1.1.8. При выполнении работ, не предусмотренных настоящей Инструкцией (земляные, строительные - монтажные, электрогазосварочные и др.), предприятия и организации должны руководствоваться соответствующими инструкциями, правилами, нормами и другими нормативными документами.

1.1.9. С вводом в действие настоящей Инструкции прекращается действие "Инструкции по технике безопасности при разработке месторождений солей растворением через скважины с поверхности", утвержденной Постановлением Госгортехнадзора СССР от 29.05.84 N 26.

1.2. Основные требования к рассолопромыслам

1.2.1. Проект рассолопромысла, в том числе на опытно - промышленную отработку технологии добычи солей, должен соответствовать требованиям законодательства о недрах, действующих нормативных документов по проектированию и строительству, общегосударственным нормам технологического проектирования, правилам безопасности, а также настоящей Инструкции.

В проекте должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие выполнение решений и рекомендаций ГКЗ МПР России по утвержденным запасам.

1.2.2. Проектирование рассолопромыслов осуществляют при наличии исходных материалов:

геологического отчета по результатам разведочных работ с подсчетом запасов минерального сырья и протокола утверждения запасов МПР России; к геологическим материалам должны быть приложены акты на ликвидационный тампонаж всех разведочных скважин;

технического задания;

требований к качеству рассола;

топографического плана участка рассолодобычи;

технических условий на энерго-, тепло- и водоснабжение, канализацию, связь и других данных, предусмотренных СНиП 11-01-95.

1.2.3. Площадка рассолопромысла выбирается в соответствии с требованиями законодательства о недрах, земельных, водных ресурсах и с другими законодательными актами.

Промышленная площадка рассолопромысла должна располагаться вне балансовых запасов месторождения либо на участках залегания некондиционных или пониженного качества запасов.

1.2.4. Проектная организация по заданию заказчика выполняет обосновывающие расчеты, технико - экономическое сравнение вариантов размещения площадки рассолопромысла и подготавливает предложения по оптимальному варианту.

1.2.5. Для выбора площадки при строительстве рассолопромысла заказчиком в установленном порядке создается комиссия, с обязательным участием представителя местной администрации, органов Госгортехнадзора России и других заинтересованных организаций, которая рассматривает на месте предложения проектной организации и составляет акт о выборе площадки для строительства предприятия. Акт, после подписания всеми членами комиссии и утвержденный вышестоящей организацией (при наличии таковой), является документом о согласовании места расположения рассолопромысла.

1.2.6. Проект рассолопромысла, в том числе на опытно - промышленную разработку месторождения минеральных солей, разрабатывается на основании задания на проектирование, утвержденного заказчиком и согласованного с органом Госгортехнадзора России в части охраны недр.

1.2.7. Проект рассолопромысла должен предусматривать:

размещение наземных и подземных сооружений, способ и систему разработки месторождения, применение современной технологии, автоматизацию процесса рассолодобычи, обеспечивающих наиболее полное, эффективное использование балансовых запасов;

рациональное использование слабонасыщенных рассолов, образующихся в период подготовительного размыва;

охрану и рациональное использование земель;

охрану зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных работ на рассолопромысле;

оценку геологических и гидрогеологических свойств соляных пород и покрывающих их отложений, составление геологической документации;

оптимальные параметры камер растворения и целиков, технологический регламент растворения минеральных солей;

мероприятия по обеспечению рабочего состояния скважины на весь срок отработки запасов в проектных контурах камер;

подъемно - транспортное оборудование, механизмы, инструмент и другие технические средства, обеспечивающие безопасное проведение технологических и ремонтных работ на эксплуатационных скважинах (табель оснащенности);

технические средства по достоверному учету количества и качества добываемого рассола;
мероприятия по технике безопасности;

мероприятия по охране окружающей природной среды, включая оценку воздействия объекта на окружающую среду (ОВОС).

1.2.8. На разработку крупных месторождений минеральных солей с размещением на них двух и более рассолопромыслов составляется комплексный проект освоения месторождения, предусматривающий рациональную раскройку месторождения на горные отводы, обеспечивающие наиболее полное извлечение из недр балансовых запасов:

обоснование оптимальной мощности каждого рассолопромысла;

рациональное расположение промплощадок рассолопромыслов с решением вопросов кооперации в части водоснабжения, электроснабжения, очистных сооружений, дорог и других объектов;

технико - экономические показатели по отдельным рассолопромыслам и в целом по месторождению.

Комплексный проект освоения месторождения минеральных солей утверждается в установленном порядке по согласованию с органами Госгортехнадзора России и на его основе разрабатываются проекты отдельных рассолопромыслов, размещаемых на данном месторождении.

1.2.9. Принимаемые в проекте рассолопромысла метод и система разработки месторождения должны быть повариантно обоснованы, технически и экономически подтверждены в части обеспечения оптимальной полноты и качества извлекаемых из недр балансовых запасов.

Принятые в проектах технические решения должны обеспечивать надежную работу рассолопромысла и исключать выборочную отработку наиболее богатых участков месторождения, приводящую к снижению качества остающихся балансовых запасов месторождения или к их потере.

Основные данные по проектным решениям в части обеспечения рационального, комплексного освоения месторождения, охраны недр и окружающей среды сводятся в специальный раздел проекта "Охрана недр и окружающей природной среды".

1.2.10. Проекты рассолопромыслов на месторождениях, залегающих в сложных горно - геологических условиях, должны содержать специальный раздел, предусматривающий мероприятия по технологии и строительству скважин, исключающие или значительно снижающие вредное влияние осложняющих факторов на рациональное использование недр, охрану недр и окружающей природной среды.

1.2.11. Ответственность за проведение ОВОС и представление его в государственные органы контроля несет заказчик проекта.

1.2.12. Мероприятия по подготовке подземных выработок растворения для обеспечения их долговременной сохранности при использовании в целях, не связанных с добычей рассола, после завершения их эксплуатации осуществляются по отдельному проекту.

1.2.13. При проектировании расширения и реконструкции действующих рассолопромыслов необходимы следующие материалы:

исполнительный генплан в масштабе 1:1000 с нанесением ситуации поверхности, разведочных и эксплуатационных скважин, трубопроводов, энергетических и транспортных коммуникаций, существующих строений и др.;

технологические данные по эксплуатации скважин подземного растворения - система разработки, производительность, техническое состояние скважин на момент проектирования, химический состав рассола по скважинам;

геологические разрезы по эксплуатационным и разведочным скважинам;

технологический регламент рассолодобычи;

данные по сдвигению горных пород и меры по снижению вредного влияния горных работ на окружающую среду;

данные гидролокационных съемок камер подземного растворения;

состояние и движение балансовых запасов;

план горных работ на текущий год;

данные по другим горным выработкам, имеющимся на горном отводе рассолопромысла;

технические условия на рассол.

1.2.14. Проекты на строительство новых и реконструкцию действующих рассолопромыслов следует составлять при наличии на месторождении или его участке балансовых запасов полезного ископаемого, утвержденных ГКЗ (ТКЗ) МПР России по промышленным категориям (А, В, С).

1

1.2.15. Запрещается при строительстве новых, реконструкции и расширении действующих

рассолопромыслов осуществлять какие-либо изменения и отступления от утвержденных проектов, приводящих к нарушениям требований законодательства о недрах и настоящей Инструкции, без предварительного согласования с проектной организацией, разработавшей проект, и органами Госгортехнадзора России.

1.2.16. Построенные и реконструированные рассолопромыслы в соответствии с утвержденным проектом и подготовленные к эксплуатации предъявляются заказчиком к приемке приемочным комиссиям.

Состав приемочных комиссий, порядок их назначения и работы определяются действующим законодательством.

Приемка в эксплуатацию построенных рассолопромыслов и скважин оформляется актами приемочных комиссий.

1.2.17. Эксплуатация рассолопромысла может осуществляться при наличии у недропользователя:

КонсультантПлюс: примечание.

В официальном тексте документа, видимо, допущена опечатка: имеется в виду Закон РФ "О недрах", а не Федеральный закон "О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации "О недрах".

в соответствии со статьей 16 Федерального закона "О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации "О недрах" лицензии на пользование недрами, выдаваемой совместно органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации и федеральным органом управления государственным фондом недр или его территориальным подразделением;

лицензии на виды деятельности, связанной с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами, выдаваемой органами Госгортехнадзора России.

1.2.18. Застройка территории горного отвода рассолопромысла может осуществляться только после получения в установленном порядке в территориальных органах МПР России и Госгортехнадзора России разрешения на застройку площадей залегания полезных ископаемых.

1.2.19. Использование земель над подземными трубопроводами рассолопромысла может осуществляться только по согласованию с недропользователем.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ УЧАСТКОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА РАССОЛОДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН, ПРОВЕДЕНИЮ РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

2.1. Геологические и гидрогеологические условия участков строительства рассолодобывающих скважин

2.1.1. Перспективными для строительства рассолопромысла являются месторождения, в осадочном чехле которых имеются отложения природных солей, удовлетворяющие условиям утвержденных кондиций на минеральное сырье, экономической эффективности его эксплуатации и экологической безопасности.

2.1.2. Способом подземного растворения могут обрабатываться соляные месторождения различных морфологических типов: пластовые, линзообразные, купольные и штоковые.

2.1.3. В пределах перспективной территории соленосная толща, намечаемая к отработке подземным растворением, независимо от морфологии должна удовлетворять следующим требованиям:

иметь выдержанные по площади глубину залегания и мощность;

глубина разработки должна соответствовать техническим характеристикам имеющегося рассолодобывающего оборудования;

содержать рассеянного нерастворимого материала не более 30% по массе.

2.1.4. Подстилающие и покрывающие соленосную толщу породы должны предохранять подземную выработку от проникновения надсолевых, подсолевых и боковых контактных вод.

2.1.5. При отсутствии водоупоров в покрывающих и в подстилающих рабочую соленосную толщу породах допускается создание подземных выработок при условии оставления в кровле и почве выработки охранных целиков из соли или из прочных вмещающих пород мощностью, обоснованной расчетами для каждого конкретного случая.

2.1.6. Не допускается выбирать участки для размещения рассолопромысла непосредственно в зонах тектонических нарушений, развития карста, селей, обвалов и других процессов, способных привести к разрушению наземных и подземных сооружений.

2.2. Требования к содержанию и детальности проведения исследований в районе строительства рассолопромысла

2.2.1. На стадии подготовки геологических материалов к отчету по разведке месторождения проводятся следующие работы:

оцениваются геологическое, структурно - тектоническое, литолого - стратиграфическое строение и гидрогеологические условия перспективной соленосной территории по имеющимся фондовым геологическим, геофизическим, аэрофотокосмическим и другим данным;

определяются глубина, условия залегания, площадь распространения и мощность соленосных отложений, литологическое строение, химический состав, инженерно - геологические свойства в соответствии с требованиями, предъявляемыми к соленосным территориям;

осуществляется геодинамическое районирование недр;

определяются возможные альтернативные способы утилизации рассола;

оцениваются возможные источники технического и хозяйственно - питьевого водоснабжения;

определяется наиболее перспективный участок для проведения детальных геологических, структурно - тектонических и гидрогеологических разведочных работ, инженерно - геологических и топографических изысканий, составляется проект разведочных работ.

2.2.2. Строительство и эксплуатация рассолопромыслов осуществляются при наличии:

лицензии на недропользование разведанного месторождения для промышленного освоения;

утвержденного проекта на строительство, расширение, реконструкцию или техническое перевооружение действующего рассолопромысла и разработку месторождения;

акта, удостоверяющего горный отвод;

государственного акта на право пользования землей;

акта государственной комиссии о приемке рассолопромысла или его очереди (пускового комплекса) в эксплуатацию;

разрешения на специальное водопотребление при использовании подземных вод;

протокола ГКЗ (ТКЗ) МПР России об утверждении запасов солей;

согласования с органами рыбоохраны;

геологической, гидрогеологической, буровой, геофизической документации, актов испытаний герметичности, актов скрытых работ, составленных при строительстве рассолопромысла;

плана развития горных работ рассолопромысла;

отчетов специализированных организаций по изучению свойств минеральных солей на основе технологических, гидрогеологических, инженерно - геологических исследований, проведенных при разведке и разработке месторождения;

керна разведочных и эксплуатационных скважин и дубликатов проб, необходимых для дальнейшего геологического изучения и разработки месторождения.

2.2.3. В проекте геологоразведочных работ формулируются цели и задачи, обосновывается выбор участка, дается его краткая геологическая, орогидрогеографическая и гидрогеологическая характеристики, полученные в результате предыдущих исследований, акцентируется внимание на вопросах, не выясненных в процессе предшествующих работ. Обосновываются необходимость и объемы: дешифрирования аэрокосмфотоматериалов; геохимических исследований (поверхностная газовая съемка, гелиосъемка); геофизических исследований (детальная гравитационная разведка, электроразведка, сейсморазведка); определяются количество, местоположение, глубина заложения и конструкция буровых скважин, технология бурения и др.

3. ТРЕБОВАНИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ, КОМПЛЕКСНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ, ОХРАНЕ НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МИНЕРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ

3.1. Общие требования по охране недр и окружающей природной среды

3.1.1. При строительстве новых, расширении и реконструкции эксплуатируемых рассолопромыслов следует соблюдать требования действующих законодательств и нормативных актов по охране окружающей среды ("Водный кодекс РФ", Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и др.), а также выполнять природоохранные мероприятия, предусмотренные в проекте, и требования настоящей Инструкции.

3.1.2. До начала строительства рассолопромысла необходимо разработать мероприятия по охране недр и окружающей среды, которые должны включать:

исходные данные для разработки технических решений по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха, почв, подземных водоносных горизонтов и наземных водоемов; краткую

характеристику физико - географических и климатических условий района строительства;
сведения о существующих фоновых концентрациях вредных веществ в атмосферном воздухе, грунте и воде;
перечень источников выбросов, наименование выбрасываемых загрязняющих веществ с суммирующими вредными воздействиями;
предложения по предельно допустимым и временно согласованным выбросам; организацию санитарно - защитной зоны в соответствии с СН-245-71;
сравнение принимаемых решений с имеющимся передовым опытом по снижению вредных выбросов;
оценку воздействия рассолопромысла на окружающую среду;
сведения о сметной стоимости рассолопромысла и работ, связанных с осуществлением природоохранных мероприятий.

3.1.3. Временные подъездные пути в районе расположения рассолопромысла должны прокладываться с учетом требований по предотвращению повреждений сельскохозяйственных угодий и древесно - кустарниковой растительности с максимальным использованием имеющейся дорожной сети.

3.1.4. Уровень шума, вибрации, электрических полей, выбросов загрязняющих веществ при производстве работ по строительству рассолопромысла, а также освещение рассолопромысла не должны превышать нормированных пределов, обеспечивающих безопасность населения и фауны прилегающей территории.

3.1.5. Перед началом строительно - монтажных работ по сооружению рассолопромыслов, возведением зданий и сооружений наземного комплекса, в пределах границы участков сооружения указанных объектов, в местах возможного загрязнения почвы нефтепродуктами, рассолом, химическими реагентами, цементом, глиной или другими веществами должно производиться снятие плодородного слоя почвы согласно ГОСТ 17.4.3.02-85 "Рекомендации по снятию плодородного слоя почвы при производстве горных строительных и других работ" или техническим условиям на проведение рекультивационных работ, выданным землеустроительной организацией или службами земельного надзора.

Плодородный слой складывается в специально отведенных местах.

3.1.6. Организации, осуществляющие строительство рассолопромыслов, обязаны проводить рекультивацию нарушенных земельных участков в процессе работ или не позднее завершения всех работ.

3.1.7. Хозяйственные и фекальные сточные воды, а также твердые отходы с промплощадки должны собираться в водонепроницаемые погреба (котлованы) и захораниваться в специальных местах, согласованных с органами санитарно - эпидемиологического надзора.

3.1.8. Степень загрязнения промплощадки в процессе создания и эксплуатации рассолопромысла оценивается по предельно допустимому количеству (ПДК) и ориентировочно допустимому количеству (ОДК) химических веществ в почве в соответствии с ГОСТ 17.4.1.03-84.

3.1.9. Своевременное выполнение природоохранных мероприятий, комплексное использование минеральных ресурсов обеспечивается методическим контролем со стороны специализированной организации в области геотехнологических способов разработки соляных месторождений. Указанная организация должна привлекаться для выполнения ежегодной экспертной оценки плана горных работ, а также для разработки рекомендаций по организации и производству научно - исследовательских работ для решения текущих технологических проблем.

3.2. Требования к бурению и строительству скважин

3.2.1. Бурение скважин стационарными установками роторно - турбинного бурения должно выполняться в соответствии с требованиями Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, утвержденных Постановлением Госгортехнадзора России от 09.04.98 N 24.

3.2.2. Бурение скважин установками структурно - поискового бурения должно выполняться в соответствии с требованиями Единых правил ведения работ при бурении нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин, с Правилами безопасности при геологоразведочных работах.

3.2.3. Проходку скважин в надсолевых породах следует проводить с отбором керна (выход керна до 50%), геологический разрез надсолевой толщи уточнять по данным каротажа, используя каротажные диаграммы разведочных скважин как эталонные.

3.2.4. Бурение в надсолевых породах и по продуктивной соляной толще следует предусматривать роторным способом с отбором керна. Выход керна при бурении по соляной толще - не менее 80%. Количество и местоположение скважин, проходимых с отбором керна, определяется проектом.

3.2.5. Для определения физико - механических характеристик пород соляной толщи (прочность на сжатие, разрыв, определение модуля упругости, коэффициента Пуассона, угла внутреннего трения, сцепления, составление паспортов прочности) следует предусматривать отбор образцов керна, не разрушенных при бурении, из всех литологических разностей продуктивной толщи. Диаметр керна должен быть не менее 75 мм, высота - не менее 200 мм, частота отбора этих проб определяется проектом. Каждая

литологическая разность, по возможности, должна быть охарактеризована не менее чем по пяти образцам.

3.2.6. В процессе проходки скважины до глубины установки башмака основной обсадной колонны и окончания проходки скважины до проектной глубины обязательно производство следующих геофизических исследований: инклинометрии ствола, кавернометрии незакрепленного интервала, определение глубины забоя скважины, термометрии, электрокаротажа, гамма-каротажа, нейтронного гамма - каротажа, акустического каротажа.

3.2.7. Допустимое отклонение ствола скважины подземного растворения не должно превышать 5 град. в пределах конуса средних отклонений, образующая которого составляет угол 1 град. с вертикалью, проходящей через устье скважины. При бурении наклонно - горизонтальных скважин отклонение забоя скважины от подошвы продуктивного пласта соли - не более 1 м.

3.2.8. Искривление ствола скважины должно измеряться инклинометром через каждые 25 м проходки скважины, расстояние между точками замеров - не более 5 м.

3.2.9. Все обсадные и технологические колонны скважин подземного растворения по своему назначению должны именоваться следующим образом: направление, кондуктор, промежуточные обсадные колонны, основная тампонажная колонна, технологические колонны (водоподающая и рассолозаборная).

3.2.10. Выбор конструкции скважины, глубины спуска колонн труб и технология бурения должны определяться проектом.

3.2.11. Тампонажные растворы, предназначенные для цементировании кондуктора и промежуточных обсадных колонн в надсолевых отложениях, должны обеспечивать долговечность и прочность цементного камня, а также устойчивость к растворяющей, углекислотной, сульфатной и кислотной агрессии. Степень агрессивности по отношению к цементному камню следует оценивать по Инструкции "Признаки и нормы агрессивности воды - среды для железобетонных конструкций".

При растворяющей, углекислотной и кислотной агрессивности вод должны применяться пуццолановый или шлакопортландцемент; при сульфатной агрессивности - сульфатостойкий портландцемент или сульфатостойкий пуццолановый портландцемент. При отсутствии агрессивности вод надсолевых пород для тампонажа кондуктора следует применять тампонажный цемент для "холодных" скважин (при температуре пород до 40 град. С).

Затворение цементов следует проводить на технической воде с добавками химических реагентов, регулирующих сроки их схватывания.

3.2.12. При цементировании основных тампонажных колонн, заглубляемых в соляную толщу, должны применяться следующие типы цементов: тампонажный цемент для "холодных" скважин (при температуре пород до 40 град. С), тампонажный цемент для "горячих" скважин (при температуре пород 40 - 75 град. С), сульфатостойкий портландцемент марки "400", сульфатостойкий пуццолановый портландцемент марки "400"; шлакопесчаный портландцемент, портландцемент тампонажный облегченный.

Затворение тампонажного раствора, закачиваемого в затрубное пространство основной тампонажной колонны, следует осуществлять на насыщенном растворе солей, слагающих продуктивную толщу: в отложениях каменной соли - на насыщенном растворе хлористого натрия плотностью 1,2 г/куб. см; в отложениях сильвинита - на насыщенном растворе хлористых калия и натрия в соотношении, соответствующем их содержанию в породе, плотность рассола до 1,3 г/куб. см; в отложениях бишофита и карналлита - на насыщенном растворе хлористого магния плотностью 1,3 - 1,35 г/куб. см.

3.2.13. Объем цементного раствора для тампонажа затрубного пространства обсадных колонн следует определять с учетом диаграмм кавернометрии ствола. Ожидание затвердения цемента в скважине (ОЗЦ) - не менее 72 ч.

3.2.14. Испытание герметичности скважины проводится в присутствии комиссии, в состав которой должны входить представители рассолопромысла и буровой организации. Результаты испытаний оформляются актом.

Испытание всех обсадных колонн на герметичность необходимо производить до разбуривания цементного стакана в нижней части колонн, а также после его разбуривания и углубления ниже башмака колонн на 2 - 2,5 м.

Колонны и цементное кольцо в затрубном пространстве следует считать герметичными, если в течение 30 мин. давление снижается не более чем на 0,5 МПа при давлении испытания выше 7 МПа и не более чем на 0,3 МПа в течение 30 мин. при давлении испытания ниже 7 МПа. Наблюдение за изменением давления следует начинать через 5 мин. после создания требуемого давления.

При необходимости испытание герметичности скважин может проводиться с помощью пакеров или пакерующих устройств.

3.2.15. После проходки скважины до проектной глубины, промывки забоя от шлама (2 - 3 цикла), опрессовки труб технологических колонн на поверхности и спуска их в скважину следует предусматривать промывку скважины насыщенным рассолом через основную тампонажную и технологические колонны в течение 3 - 4 циклов до осветления жидкости и установления циркуляции в межтрубных пространствах этих колонн.

После установки оголовка скважина должна быть опрессована под давлением, величина которого превышает рабочее давление не менее чем на 20%.

3.2.16. При строительстве скважин необходимо предусматривать составление следующих актов: на гидравлические испытания труб обсадных и технологических колонн, спускаемых в скважину; на спуск и на цементирование обсадных колонн; на лабораторные испытания физико - механических свойств цемента, применяемого для тампонажа скважины; на контрольные замеры бурового инструмента; на испытание герметичности обсадных колонн и их тампонажа.

3.2.17. Эксплуатация негерметичных скважин запрещается.

3.2.18. На каждую рассолодобывающую скважину, согласно "Перечню геологической и маркшейдерской документации и требованиям к ее составлению для рассолопромыслов", должен вестись паспорт, отражающий основные геологические, технические и технологические данные по скважине от момента начала ее строительства до полной ликвидации (Приложения 2, 3).

3.3. Основные требования к выбору технологии эксплуатации скважин и параметров систем разработки

3.3.1. Выбор технологической схемы разработки и ее параметров должен основываться на результатах математического моделирования процесса подземного растворения камеры (группы камер при сплошной системе разработки) для конкретных горно - геологических условий разрабатываемого месторождения соли.

3.3.2. Камерные системы следует применять для разработки месторождений природных солей при условии обеспечения заданных деформаций земной поверхности. В зависимости от геологических условий в проектах должны предусматриваться следующие варианты камерной системы: с размещением камер в пределах всей мощности разрабатываемой толщи - при отработке залежей однородного строения; соосное размещение камер с оставлением междуэтажных потолочин - при отработке залежей, представленных чередованием пластов соли и несолевых пород; погоризонтное размещение камер - при отработке соляных штоков и куполов.

Рекомендуется применять следующие методы:

послойный (ступенчатый) - отработка месторождения производится слоями (ступенями) снизу вверх при изоляции потолка каждого слоя нерастворителем и поддержанием водоподачи на уровне потолка ступени (рис. 1) <*>;

<*> Здесь и далее рисунки не приводятся.

с заглубленной водоподачей - отработка месторождения, после создания подготовительной выработки, производится вертикальными слоями на всю высоту разрабатываемого интервала при постоянном поддержании уровня водоподачи ниже потолка камеры, прикрытого нерастворителем (рис. 2);

"без нерастворителя" - отработка месторождения производится на всю высоту продуктивной толщи без применения нерастворителя с установкой башмаков технологических колонн в нижней части камеры в зависимости от геолого - стратиграфического строения залежи (рис. 3);

"прямоточный" - отработка месторождения производится на всю мощность продуктивной толщи без применения нерастворителя с подачей растворителя в нижнюю часть камеры и отбором рассола у потолка (рис. 4);

"противоточный" - отработка месторождения производится на всю мощность продуктивной толщи без применения нерастворителя с подачей растворителя у потолка и отбором рассола в нижней части камеры (см. рис. 4);

"батареинный" (сдвоенный) - отработка месторождения производится через две скважины, соединенные размывом подготовительных выработок или гидроразрывом в нижней части пласта, с реверсивно - слоевой выемкой запасов в пределах продуктивного горизонта (пласта) и поддержанием кровли выработки на заданном уровне с помощью нерастворителя (рис. 5).

Вариантом системы взаимодействующих скважин является "галерейный" метод, при котором три или более скважины соединяются различными способами в нижней части пласта, после чего производится разработка продуктивной толщи на всю ее мощность.

3.3.3. Системы разработки сплошным растворением могут применяться лишь в случаях, когда на месторождениях, предназначенных для разработки, могут быть допущены деформации земной поверхности и связь искусственного рассольного горизонта с пресными водами. Схема расположения скважин при сплошных системах разработки, их число и конструкция должны определяться проектом. При проектировании сплошных систем разработки следует:

выделять на разрабатываемом участке месторождения выемочные поля и определять в каждом поле (с учетом гипсометрии пластов) зоны водоподачи и рассолозабора;

определять вынимаемую мощность соляной залежи, обеспечивающую условия сдвижения покрывающих пород без разрыва сплошности, исключая при этом провальные явления;

определять ширину фронта растворения - ширину выемочного поля по простиранию из условий полной подработки;

определять длину выемочного поля по падению с учетом размеров зоны формирования рассолов и условий длительной сохранности рассолозаборных скважин;

обосновать сеть размещения водоприемных скважин в выемочных полях для обеспечения равномерного растворения и наибольшей полноты извлечения соли в зоне формирования рассолов.

При подготовке месторождения к эксплуатации рекомендуются следующие варианты:

сбойка камер осуществляется размывом подготовительных выработок (рис. 6);

сбойка скважин осуществляется гидроразрывом соляного пласта с последующим размывом канала сбойки (рис. 7);

камера создается размывом наклонно - горизонтальной скважины, пройденной у подошвы соляного пласта (рис. 8).

4. НАЗЕМНЫЙ ПОВЕРХНОСТНЫЙ КОМПЛЕКС И ОБУСТРОЙСТВО СКВАЖИН

4.1. Наземный поверхностный комплекс

4.1.1. В состав наземного комплекса рассолопромысла входят здания, сооружения и оборудование основного производственного и вспомогательного назначения, внутримплощадочные инженерные сети, которые объединяются по группам:

основного производственного назначения (артезианские скважины, насосные станции для подачи воды и транспортирования рассола, закачки жидкого нерастворителя, отстойники для рассола и др.);

вспомогательные здания и сооружения (операторская и КРП, электроподстанция, котельная, лаборатория, мехмастерские, гараж, пожарное депо, проходные, склады, административно - хозяйственные здания);

внутримплощадочные инженерные сети (сети хозяйственно - питьевого водоснабжения, канализации, теплосети, электроснабжение, связь, сигнализация).

4.1.2. Монтаж насосного оборудования и трубопроводов должен осуществляться в соответствии с требованиями СНиП 3.05.05-84 и ведомственных или заводских инструкций на выполнение указанных монтажных работ.

4.1.3. Строительство очистных сооружений следует производить в соответствии с требованиями СНиП III-15-76 и СНиП III-16-80.

4.1.4. Здания, сооружения и технологическое оборудование наземного комплекса рассолопромысла следует проектировать в соответствии с требованиями СНиП 2.07.01-89, СНиП 2.04.08-87, СНиП 2.09.02-85, СНиП 2.09.03-85, СНиП 2.09.04-87, СНиП 2.01.02-85, СНиП II-106-79, СНиП 2.03.11-85, СНиП 2.01.09-91 и других нормативных документов на проектирование соответствующих зданий и сооружений, утвержденных в установленном порядке, а также требованиями настоящей Инструкции.

4.1.5. Проектирование фундаментов зданий и сооружений наземного комплекса рассолопромысла в районах с повышенной сейсмической активностью следует осуществлять в соответствии с требованиями СНиП 2.09.03-85.

4.1.6. Проектирование фундаментов зданий и сооружений наземного комплекса рассолопромысла, размещаемых на территории распространения вечномерзлых грунтов, следует осуществлять согласно требованиям СНиП 2.02.04-88. При этом грунты оснований следует использовать в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего заданного периода эксплуатации рассолопромысла.

4.1.7. Трубопроводы рассолопромысла следует проектировать в соответствии с требованиями СНиП II-106-79, СНиП 2.04.08-87, СН 527-80 и других нормативных документов на трубопроводы, утвержденных в установленном порядке, а также указаниями настоящей Инструкции.

4.1.8. Для рассолопроводов, в которых по условиям их прокладки возможны образование льда и кристаллизация солей, следует предусматривать одно из следующих решений:

слив рассола из трубопровода при прекращении его перекачки;

подогрев рассола и теплоизоляцию трубопровода;

принудительную постоянную циркуляцию рассола по трубопроводу.

4.1.9. Для рассолопроводов с расчетным внутренним давлением более 1,5 МПа, а также для переходов под железными и автомобильными дорогами, через водные преграды и овраги, по опорам эстакад и в туннелях должны применяться стальные трубы.

4.1.10. Контроль качества сварных швов осуществляется физическими методами контроля:

просвечиванием рентгеновскими и гамма - лучами, магнитографированием, с помощью ультразвуковых дефектоскопов. Проверке качества сварных швов физическими методами контроля подвергаются технологические и магистральные рассолопроводы; обвязка устья скважины и технологического оборудования от общего количества поперечных стыков при давлении:

до 1 МПа - 10%;

свыше 1 до 2,5 МПа - 20%;

свыше 2,5 МПа - 100%.

На ответственных участках контролю подвергаются 100% швов вне зависимости от внутреннего давления (переходы под железнодорожными путями, автомобильными дорогами, водными преградами и т.д.).

4.1.11. Запорная и регулирующая арматура, устанавливаемая на трубопроводах, должна быть стальной и соответствовать первому классу герметичности затвора по ГОСТ 9544-75.

4.1.12. Монтаж измерительных приборов и средств автоматизации следует производить в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07-85.

4.1.13. Работы по защите трубопроводов и других металлических сооружений от коррозии должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85.

Ввод устройств по электрохимической защите от коррозии в эксплуатацию должен осуществляться после закладки режимов их работы и измерений электрических параметров защиты металлических сооружений от коррозии.

4.1.14. Проектирование водопровода для хозяйственно - питьевого водоснабжения, систем отопления, вентиляции, канализации, электроснабжения и других коммуникаций наземного комплекса рассолопромысла следует осуществлять в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01-85, СНиП 2.04.03-85, СНиП 2.04.02-84, СНиП 2.04.05-91, СНиП 2.04.07-86 и других нормативных документов, утвержденных в установленном порядке, а также настоящей Инструкции.

Системы отопления и вентиляции в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91 следует относить к параметру "Б".

4.1.15. Во всех взрыво- и пожароопасных помещениях и сооружениях рассолопромысла следует предусматривать рабочее и аварийное освещение, а на приустьевых площадках технологических скважин - рабочее освещение светильниками во взрывобезопасном исполнении.

4.1.16. В проекте рассолопромысла следует предусматривать следующие виды связи:

административно - хозяйственную телефонную связь, осуществляемую через автоматическую телефонную станцию предприятия;

громкоговорящую производственную связь из операторской рассолопромысла;

пожарную и охранную сигнализацию;

теле- и радиофикацию.

4.1.17. Молниезащиту наземных зданий и сооружений следует проектировать в соответствии с требованиями СНиП 2.04.08-87, СНиП II-106-79, СНиП 2.04.09-84, СНиП 1.04.01-85, СНиП II-89-80 и других нормативных документов, утвержденных в установленном порядке.

4.2. Обустройство скважин

4.2.1. Эксплуатационная скважина подземного растворения - это капитальная выработка, предназначенная для вскрытия соляной залежи, подземного растворения соли и извлечения рассола на поверхность. Наибольшее применение в рассолодобыче имеют одиночные вертикальные скважины.

4.2.2. Наклонно направленные скважины применяются для вскрытия маломощных пластов природных солей (мощностью до 4 - 5 м) с пологим углом падения, отработка которых вертикальными одиночными скважинами неэффективна.

4.2.3. Скважина должна быть изолирована от проникновения в нее поверхностных и подземных вод и утечек из нее растворителя, рассола и нерастворителя.

4.2.4. По количеству эксплуатационных и основных обсадных колонн труб конструкция скважины может быть двух-, трех- и четырехтрубная.

4.2.5. Конструкция скважины включает шахтное направление, кондуктор, промежуточную и основную обсадные колонны труб, водоподающую и рассолоподъемную колонны труб и оголовков. Шахтное направление служит для придания скважине вертикального направления, а кондуктор - для перекрытия рыхлых верхних (надсолевых) пород. Промежуточная колонна труб применяется в случае необходимости перекрытия слабоустойчивых пород и напорных водообильных водоносных горизонтов.

4.2.6. Шахтное направление, кондуктор и обсадная колонна труб цементируются на всю глубину.

4.2.7. Рабочие колонны на устье скважины разобраны фланцами и с помощью арматуры подключены к трубопроводам растворителя, рассола и нерастворителя. Арматура на устье скважины, называемая оголовком, обеспечивает: герметизацию устья и герметичное разобщение рабочих колонн; закрепление

внутренних рабочих колонн в подвешенном состоянии и возможность их подъема и спуска; при совмещении оголовка с пунктом управления возможность переключения и отдельного движения растворителя, рассола и нерастворителя по любой из полостей рабочих колонн, а также возможность отбора проб, измерения давления и температуры жидкостей.

4.2.8. Для технологического обслуживания и производства ремонтных работ в эксплуатационный период проектом предусматриваются прискважинные сооружения (стационарные эксплуатационные вышки, пункт управления, сливной колодец, платформа для укладки труб, площадки для подъемника).

5. СОЗДАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ КАМЕР РАСТВОРЕНИЯ

5.1. Создание подземных камер растворения на подготовительном этапе

5.1.1. Подготовительный этап работы рассолодобывающей скважины - создание начальной поверхности соли в подземной камере, обеспечивающей получение проектной производительности скважины по кондиционному рассолу на эксплуатационном этапе работы.

5.1.2. Выбор способа подготовки (размыв подготовительной выработки, гидроразрыв пласта, бурение и размыв наклонно - горизонтальной скважины, искусственное разрушение пласта и др.) следует производить с учетом:

условий залегания продуктивных отложений - мощности, глубины, строения, угла падения, содержания нерастворимых;

требуемой продолжительности подготовки;

возможности утилизации слабонасыщенных рассолов.

5.1.3. Проектирование подготовки месторождения к эксплуатации с использованием метода гидроразрыва допускается при проведении на этом месторождении предварительных опытно - промышленных работ или использовании данных по гидроразрыву соляных пластов в аналогичных горно - геологических условиях.

5.1.4. Технологические параметры подготовительного размыва определяются технико - экономическими расчетами на стадии проектирования. Производительность скважин регламентируется проектом.

При эксплуатации через взаимодействующие скважины диаметры подготовительных выработок следует определять из расчета обеспечения сбояки камер.

5.1.5. Высота подготовительной выработки определяется исходя из содержания нерастворимых включений, мощности продуктивной толщи, глубины скважины и условий, необходимых для перевода ее в эксплуатацию. Для практически чистой соли (содержание нерастворимых включений до 5%) высоту подготовительной выработки следует принимать не более 3 - 5 м.

При содержании нерастворимых примесей более 5% подготовительная выработка создается в два этапа. На первом этапе размывается зумпф для аккумуляции нерастворимого материала в целях исключения зашламования рассолозаборной колонны. Исследованиями и практикой установлено, что обычно создается зумпф диаметром не более 8 - 10 м в течение 3 - 4 недель при размыве в прямоточном режиме и производительности 30 - 50 куб. м/ч. Основная часть подготовительной выработки создается в несколько ступеней, количество которых в основном определяется содержанием нерастворимых примесей и их распределением по геологическому разрезу (в качестве примера в табл. 1 приведены число, высота и радиусы ступеней в зависимости от содержания нерастворимых примесей для месторождений каменной соли).

Таблица 1

Содержание нерастворимых, %	10	20	30
Число ступеней	2	3	4
Высота ступеней, м	3	4	5
Радиусы ступеней, м	25; 35	23; 32; 38	20; 28; 36; 40

5.1.6. Продолжительность подготовительного размыва определяется исходя из параметров подготовительной выработки (радиус и высота ступени) и средних значений радиальной скорости растворения соли, определяемой химическим составом соли и температурой на глубине отработки. Средняя радиальная скорость растворения минеральных солей при температуре 293 К (20 град. С)

составляет, м/сут.: для галита 0,12 - 0,15; сильвинита 0,15 - 0,29; бишофита 0,67; карналлита 0,5.

5.1.7. Подготовительный размыв скважин следует проводить пресной водой. При отсутствии рассолохранилища, когда получаемый при размыве рассол идет на переработку, допускается размыв скважин слабонасыщенными рассолами, а также использование различных методов интенсификации размыва (струйные насадки, гидроразрыв, омагничивание растворителя и т.д.).

5.1.8. Объем, форма и количество ступеней выработки, а также горно - геологические условия заложения камеры и технологический режим подготовительного размыва должны определяться регламентом.

5.1.9. Основным критерием окончания подготовительного размыва следует считать достижение регламентированного радиуса кровли камеры, определяемого либо расчетным путем по количеству извлеченной соли и радиальной скорости растворения, либо по результатам гидролокационной съемки.

5.2. Сброс некондиционных рассолов

5.2.1. Образующийся в процессе подготовительного размыва подземных выработок некондиционный рассол необходимо в первую очередь использовать путем:

- донасыщения в рабочих камерах подземного растворения;
- передачи рассола рассолопотребляющим и другим предприятиям;
- получения соли естественной или искусственной выпаркой рассола.

При отсутствии возможности утилизации некондиционного рассола рекомендуется удалять его с промплощадки рассолопромысла одним из следующих способов:

- закачкой рассола в отработанные горные выработки;
- закачкой рассола в глубокие поглощающие горизонты в соответствии с установленным порядком пользования недрами для захоронения вредных веществ, отходов производства, сброса сточных вод.

5.2.2. При разработке технологических решений по строительству рассолопромысла следует учитывать отсутствие возможности донасыщения некондиционных рассолов, образующихся в процессе создания подготовительных выработок и наращивания производственной мощности рассолопромысла.

5.2.3. Естественную выпарку рассолов следует предусматривать в районах с аридным климатом.

5.2.4. При сбросе некондиционных рассолов в поверхностные акватории составляется специальное обоснование, базирующееся на натурных наблюдениях, результатах лабораторных исследований и математического моделирования, представляемое для согласования в соответствующие органы государственного надзора (Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды - Госкомэкология России).

5.2.5. Сброс некондиционного рассола в отработанные горные выработки может быть применен, если они удовлетворяют следующим требованиям:

- объем отработанной горной выработки равен или превышает расчетный объем некондиционного рассола, подлежащего захоронению;
- сброс рассола в отработанную горную выработку не повлечет за собой загрязнение водоносных горизонтов, используемых или перспективных для народного хозяйства;
- отсутствует угроза прорыва рассола в расположенные рядом действующие горные выработки;
- мероприятия и специальные работы, необходимые для осуществления захоронения некондиционных рассолов в отработанные горные выработки, определяются проектом.

5.2.6. Максимальные допустимые расстояния транспортирования некондиционных рассолов в системе заводнения нефтепромыслов и при сбросе в поверхностные акватории и при захоронении в отработанные горные выработки определяются технико - экономическими расчетами.

5.2.7. Комплекс по захоронению некондиционных рассолов при подготовительном размыве рассолодобывающих скважин может включать рассолопроводы, насосные станции, буферные резервуары - отстойники. В зависимости от способа удаления слабого рассола в комплекс сооружений могут также входить нагнетательные скважины или испарительные карты.

5.2.8. Объем резервуара - отстойника в зависимости от производительности подачи некондиционного рассола должен обеспечивать шестичасовой отстой рассола и накопление выпавшей в осадок нерастворимой взвеси.

5.2.9. Определение технических характеристик сооружений по закачке некондиционных рассолов в глубокие поглощающие горизонты рекомендуется осуществлять в соответствии с РД 39-2-1182-84 и ГОСТ 17.1.3.06-82, а также в соответствии с требованиями действующих правил и норм при захоронении в недра сточных вод и отходов производства.

5.2.10. Для сброса некондиционных рассолов в глубокие поглощающие горизонты следует использовать вновь проектируемые или существующие (разведочные, отработанные нефтегазовые и др.) скважины.

5.2.11. Конструкция нагнетательной скважины должна обеспечивать:

надежную изоляцию поглощающего горизонта от вышележащих водоносных горизонтов;
оптимальное вскрытие поглощающего горизонта;
возможность замера устьевого давления и расхода закачиваемого в скважину рассола;
возможность проведения работ по восстановлению приемистости нагнетательной скважины.

5.2.12. Для поддержания фактической приемистости нагнетательных скважин на уровне расчетной в проекте по сбросу некондиционных рассолов в глубокие поглощающие горизонты следует предусмотреть методы восстановления их приемистости в процессе закачки.

5.2.13. Во избежание загрязнения поверхностных и подземных вод и засоления почв у нагнетательных скважин следует предусматривать наличие прудов - отстойников с противодиффузионными экранами для сбора некондиционного рассола, извлекаемого на поверхность при восстановлении приемистости в процессе закачки.

Для контроля за режимом водоносных горизонтов, содержащих пресные воды, пригодные для хозяйственно - питьевого водоснабжения, следует предусматривать строительство наблюдательных и контрольных скважин на полигоне размещения нагнетательных скважин. Число скважин, их глубина, конструкция и схема размещения определяются проектом.

5.3. Эксплуатация рассолодобывающих скважин

5.3.1. Эксплуатация рассолодобывающих скважин осуществляется на основании проекта, в котором определяется метод обработки применительно к горно - геологическим условиям месторождения природных солей.

5.3.2. На основании результатов разведки месторождения и опробования керна устанавливаются контролируемые в производственных условиях технологические параметры:

производительность рассолодобычи;
высота обрабатываемого интервала соли и продолжительность его обработки;
величина разности рабочих колонн;
химический состав получаемого рассола.

Эти основные параметры определяются на основании математического и физического моделирования процесса растворения с учетом результатов разработки месторождений в аналогичных горно - геологических условиях.

5.3.3. Высота интервала растворения, диаметр камеры, производительность скважины и концентрация получаемого рассола являются взаимосвязанными величинами. На основании заданной производительности скважины определяются высота интервала и диаметр камеры, после чего производится расчет химического состава рассола по обрабатываемому интервалу и материальный баланс растворения 1 куб. м породы.

5.3.4. Диаметр камеры определяется расчетом по средней радиальной скорости растворения соли данного месторождения и контролируется гидролокационными съемками.

5.3.5. В эксплуатационный период в качестве растворителя следует использовать пресную воду, некондиционный рассол, конденсат пара, маточник и другие промстоки, пригодность химического состава которых определяется проектом, разработанным на основании данных исследовательских работ.

5.3.6. Основным критерием окончания обработки расчетного интервала растворения является извлечение определенного количества соли, заключенной в объеме проектного контура.

5.3.7. С целью обеспечения длительной устойчивости горного отвода рассолопромысла или его части необходимо на завершающей стадии эксплуатации камер предусматривать режим обработки, обеспечивающий повышение несущей способности междукамерных целиков и устойчивости покрывающих пород.

5.3.8. На завершающем периоде работы скважины допускается засвоживание кровли камеры путем сокращения сроков растворения последних двух - трех ступеней.

5.3.9. Обработку недоизвлеченных запасов в камере подземного растворения, выявленных при гидролокационных съемках, следует осуществлять по отдельному проекту.

5.3.10. Консервация и ликвидация скважин, а также всего рассолопромысла в целом осуществляется по специально разработанному проекту.

5.4. Контроль технического состояния работающей скважины

5.4.1. Надежность обеспечения рассолом предприятия и контроль процесса подземного растворения зависит от технического состояния рассолодобывающих скважин и соблюдения технологического регламента процесса рассолодобычи.

Простои рассолодобывающих скважин на рассолопромыслах могут возникать по горно -

геологическим, организационным и технологическим причинам. При этом аварийное состояние скважин может быть вызвано зашламованием, закристаллизацией или обрывом рабочих колонн труб, потерей герметичности основной тампонажной колонны или деформацией рабочих колонн при обрушении пород.

5.4.2. Полная или частичная закупорка рабочих колонн труб нерастворимыми осадками или кристаллизацией солей фиксируется изменением соотношения давлений на оголовке скважины и контролируется один раз в смену.

Устранение закупорки рабочих колонн труб производится постепенной промывкой с подачей воды под давлением через рассолоподъемную колонну труб.

5.4.3. Обрыв рассолозаборной колонны фиксируется резким уменьшением концентрации выходящего рассола и изменением соотношения давлений на оголовке водоподающей и рассолозаборной колонн.

Контроль осуществляется не реже одного раза в смену.

5.4.4. Потеря герметичности скважины может происходить по основной тампонажной (обсадной колонне труб), которая может быть зафиксирована частичным или полным падением давления на рассолозаборной колонне и дисбалансом объемов подаваемой воды и получаемого рассола. Контроль осуществляется в течение смены.

5.4.5. Потеря герметичности рабочих колонн труб в основном вызывается некачественным соединением отдельных труб. Восстановление герметичности рабочих колонн труб достигается устранением некачественных резьбовых соединений или установкой новых труб.

Потеря герметичности рабочих колонн труб устанавливается по устойчивому разбавлению выходящего рассола, что фиксируется постоянным контролем за концентрацией получаемого рассола.

5.4.6. Несвоевременная подкачка нерастворителя в недостаточном объеме приводит к потере герметичности основной тампонажной колонны, вывалам породы из потолочной зоны и повреждению рабочих колонн. Контроль за положением уровня нерастворителя необходимо производить не реже одного раза в неделю.

6. ТРЕБОВАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ И КОНТРОЛЮ ЗА ПРОЦЕССОМ ПОДЗЕМНОГО РАСТВОРЕНИЯ

6.1. Контроль уровня нерастворителя

6.1.1. Одним из важнейших элементов управления процессом подземного растворения соляных залежей является нерастворитель - химически нейтральное к воде, соли и рассолу вещество с относительной плотностью меньше единицы. В качестве нерастворителя могут применяться жидкие нефтепродукты и их производные, а также газы и воздух.

6.1.2. Жидкие нефтепродукты для использования в качестве нерастворителя выбирают с учетом вязкости, плотности, температуры застывания, содержания фактических смол и фракционного состава. Плотность нефтепродуктов должна находиться в пределах 800 - 880 кг/куб. м, кинематическая вязкость при 20 град. С - (от 2 до 15) x

-6

10 сСт. Температура застывания должна отвечать условиям транспортирования нерастворителя по наземным трубопроводам при сезонных колебаниях температуры. Для различных климатических условий в регионах расположения рассолопромыслов температура застывания нерастворителя колеблется от -3 до -45 град. С. Содержание фактических смол в нерастворителе не должно превышать 0,6 кг/куб. м нефтепродукта.

6.1.3. Количество жидкого нерастворителя для размыва подготовительной выработки или очередной ступени определяется проектом в зависимости от диаметра потолка камеры и с учетом непостоянства толщины его слоя по радиусу, уменьшающейся от оси скважины к периферии камеры.

Объем нерастворителя определяется по формуле (табл. 2):

$$V = 0,0314 R^2 + 0,00157 R^3, \text{ куб. м.} \quad (1)$$

Таблица 2

Радиус потолочины, м	5	10	15	21	25	30	35	40	45	50
-------------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Объем нерастворителя, куб. м	0,98	4,72	12,4	25,1	44,1	70,7	106	151	207	275
------------------------------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----

6.1.4. Безвозвратные потери жидкого нерастворителя при эксплуатации скважин подземного растворения следует предусматривать в зависимости от горно - геологических условий месторождения (количество нерастворимых включений соли, условия залегания продуктивной толщи и ее структурные особенности) и опыта эксплуатации рассолопромыслов в аналогичных условиях в пределах 0,4 - 0,8 кг на 1 куб. м добываемого рассола.

6.1.5. Контроль за положением уровня "нерастворитель - рассол" в камере растворения следует осуществлять подбашмачным и манометрическим способами, электронными датчиками уровня, импульсным нейтронно - нейтронным каротажем и термокаротажем.

6.1.6. Контрольные замеры уровня "нерастворитель - рассол" подбашмачным способом следует осуществлять путем порционной закачки нерастворителя в межтрубное пространство основной обсадной и внешней подвешной колонн с выдержкой после закачки каждой порции в течение времени, достаточного для всплытия нерастворителя из-под башмака внешней колонны к устью рассолодобывающей скважины. Операции по закачке порции нерастворителя продолжают до фиксации нерастворителя в приустьевой части межтрубного пространства колонн (не менее 5 - 10 л), что соответствует положению контакта "нерастворитель - рассол" у башмака колонны.

6.1.7. Частота замеров положения уровня "нерастворитель - рассол" определяется выбранным методом отработки месторождения и может изменяться:

при использовании ступенчатого или батарейного метода растворения - инструментальными способами (электроконтактный или манометрический) - ежедневно; подбашмачный контроль осуществляется один раз в течение 3 - 5 суток и геофизические методы (импульсный нейтронно - нейтронный, термокаротаж) - один раз в месяц;

при использовании метода с "заглубленной водоподачей" замер уровня нерастворителя производится один раз за период от одного до трех месяцев.

6.1.8. Все операции по замеру уровня нерастворителя в камерах и мероприятия по закачке и извлечению нерастворителя фиксируются в рабочих журналах.

6.2. Контроль за формообразованием подземной камеры

6.2.1. Контроль формообразования подземных камер может быть прямым и косвенным. Косвенным путем параметры камеры рассчитываются по объему вынутой соли, скорости растворения соляной поверхности, по сбойке с соседними камерами и контрольными скважинами, масштабам сдвижения земной поверхности и т.п. Прямое измерение формы камеры производится локаторами, прошедшими государственную метрологическую поверку.

6.2.2. Гидролокационная съемка формы подземной камеры производится после полной отработки каждой ступени, но не реже одного раза в год. В случае нарушения проектного режима эксплуатации скважины необходимо проведение внеочередных гидролокационных съемок.

6.2.3. Гидролокационные измерения формы камеры производятся путем обзора горизонтальных или наклонных сечений камеры по всей ее высоте. Сечения должны иметь азимутальную и глубинную привязку. Результаты измерений должны представляться в форме горизонтальных и вертикальных профилей. Сдвоенные камеры должны быть представлены на обобщенных профилях.

6.2.4. Рассолодобывающее предприятие проводит подготовку скважины к гидролокационной съемке, включающей следующие мероприятия:

извлечение из скважины рассолоподъемной колонны;

приподъем на две - три трубы водоподающей колонны труб;

проведение шаблонирования;

выдерживание скважины в течение недели для выравнивания профиля концентраций по высоте камеры.

6.2.5. Отработку недоизвлеченных запасов в камере подземного растворения, выявленных при гидролокационных съемках, следует осуществлять по отдельному проекту.

6.2.6. Герметичные отработанные камеры подземного растворения необходимо использовать как подземные газонефтехранилища или как емкости для утилизации, закладки или захоронения промышленных отходов. Обоснованность их вторичного использования определяется проектом.

6.3. Требования к контролю за движением запасов и коэффициента извлечения

6.3.1. При разработке месторождений природных солей подземным растворением необходимо вести контроль за движением промышленных запасов полезного ископаемого. Величина погашенных балансовых запасов устанавливается после полной отработки ступени (эксплуатационной или подготовительной), этажа камеры, участка или месторождения в целом.

Полнота извлечения запасов и величина потерь учитываются коэффициентами извлечения и потерь запасов выемочной единицы участка отработки или месторождения в целом.

6.3.2. Запасы полезного ископаемого соляного месторождения подразделяются:

балансовые запасы - запасы соли, использование которых экономически целесообразно и которые удовлетворяют условиям, устанавливаемым для подсчета запасов в недрах;

забалансовые запасы - запасы, использование которых при достигнутом техническом уровне экономически нецелесообразно вследствие их незначительного количества, малой мощности залежи, низкого содержания ценных компонентов, особой сложности и условий эксплуатации, необходимости применения очень сложных процессов переработки, но которые в дальнейшем могут явиться объектом промышленного освоения;

промышленные запасы - часть балансовых запасов, которые подлежат извлечению из недр. Промышленные запасы определяются путем исключения из балансовых запасов проектных потерь;

погашенные запасы - часть балансовых запасов, отделенная от массива (как извлеченная из недр, так и не извлеченная из недр), а также потерянная в целиках.

6.3.3. Контроль движения запасов - материалы по расчету погашения балансовых запасов путем учета потерь полезного ископаемого при разработке соляного месторождения и оценка с помощью коэффициента извлечения и коэффициента потерь эффективности применяемого способа разработки соляной залежи.

6.3.4. Потери полезного ископаемого при разработке месторождения или его части следует подразделять на два класса: общепромысловые и эксплуатационные.

К общепромысловым потерям следует отнести часть запасов полезного ископаемого в целиках, не предусматриваемых проектом к отработке, а также расположенных под различными инженерными сооружениями.

К эксплуатационным потерям следует относить часть запасов, теряемых в процессе добычи полезного ископаемого.

6.3.5. Потери по физическому состоянию теряемого полезного ископаемого подразделяются на потери в массиве и потери растворенной (или обрушенной) соли (рис. 9).

6.3.6. Потерями соли в массиве следует считать часть запасов, оставляемых в подошве камер (подошвенный целик), в целиках у подготовительных выработок, потолочных целиках, а также в целиках внутри эксплуатационных камер (междуэтажные, разделительные и др.) и недоработанные участки выемочных ступеней.

6.3.7. К потерям растворенной соли следует относить часть запасов, теряемых с рассолами, оставляемых в выработанном пространстве камер, теряемых с рассолом в процессе транспортирования до потребителя и вследствие утечек при нарушении герметичности камер и скважин, а также теряемых с некондиционными рассолами при безвозвратном сбросе в поглощающие горизонты, подземные выработки, поверхностные водоемы или бассейны. К потерям растворенной соли относится обрушенная на дно камеры твердая соль.

6.3.8. Потери в подошвенном целике камеры Π_1 определяются по

формуле:

$$\Pi_1 = \pi R^2 \frac{h}{\cos \alpha} \rho_0, \text{ т}, \quad (2)$$

где: R - проектный радиус камеры, м; h - высота подошвенного целика, м; α - угол падения пласта соли, градус; ρ_0 - плотность каменной соли, т/куб. м.

6.3.9. Потери у подготовительной выработки Π_2 определяются по

формуле:

$$\Pi_2 = - \pi R^2 h \rho_0, \text{ т}, \quad (3)$$

2 3 2

где h_2 - высота подготовительной выработки, м.

6.3.10. Потери в потолочном целике камеры Π_3 определяются по формуле:

$$\Pi_3 = \pi R_3 \frac{h_3}{\cos \alpha} \rho, \tau, \quad (4)$$

где h_3 - высота потолочного целика, м.

6.3.11. Потери в сводовой части камеры Π_4 определяются по формуле:

$$\Pi_4 = \left[R_4 \left(h_4 + R_{св} \operatorname{tg} \alpha \right) - \frac{(R_{св}^2 + R_{св}^2)}{3} h_4 \right] \pi \rho, \tau, \quad (5)$$

где: h_4 - высота сводовой части камеры, м; $R_{св}$ - проектный радиус потолка свода камеры, м.

6.3.12. Потери в стенках камеры определяются при сопоставлении нанесенных на план и разрез границ отработанного пространства с границами проектного контура запасов выемочных единиц.

Полнота извлечения запасов выемочной ступени (отдельного слоя, части камеры) характеризуется тремя показателями: коэффициентом анизотропии K_a , коэффициентом отработки K_o , коэффициентом извлечения K .

Коэффициент анизотропии характеризует неравномерность растворения соли в радиальном направлении ($K_a = 0,5 - 0,85$) и

определяется по формуле:

$$K_a = \frac{R_1^2}{R_2^2}, \quad (6)$$

где: R_1 - средний по площади радиус сечения, м; R_2 - максимальный радиус этого сечения, м.

Коэффициент отработки характеризует неравномерность растворения соли по вертикали ($K_o = 0,7 - 0,95$) и определяется по

формуле:

$$K_o = \frac{R_1^2}{R_2^2}. \quad (7)$$

$$\frac{R}{a} K$$

Потери запасов соли в стенках ступеней (камер) Π_5 определяются по формуле:

$$\Pi_5 = \Pi_6 + \Pi_7, \text{ т,} \quad (8)$$

где:

$\Pi_6 = B(1 - K) \frac{R}{a}$ - потери, связанные с анизотропией растворения соли в радиальном направлении;

$\Pi_7 = BK \frac{R}{a} (1 - K) \frac{R}{o}$ - потери, связанные с неравномерной отработкой выемочной ступени по высоте камеры;

B - величина погашаемых запасов выемочной ступени, т.

6.3.13. Потери в целиках, оставляемых внутри камер Π_8 , определяются по формуле:

$$\Pi_8 = \pi R^2 \rho_o \left(h_7 - \frac{1}{3} h_2 \right), \text{ т,} \quad (9)$$

где h_7 - высота целика, м.

6.3.14. Потери соли с рассолом, оставляемым в камере Π_9 , равны:

$$\Pi_9 = D \frac{\rho_o}{\rho_o - c} (1), \text{ т,} \quad (10)$$

где: D - количество извлеченной соли, т; c - концентрация рассола, т/куб. м.

6.3.15. Потери соли с нерастворимыми включениями Π_{10} , оставляемыми в камере, равны:

$$\Pi_{10} = D \frac{\rho_o x}{(\rho_o - c)(1 - x)}, \text{ т,} \quad (11)$$

где x - содержание в соли нерастворимых включений, доли ед.

6.3.16. Потери соли при утечках рассола вследствие негерметичности камер или скважин Π_{11} равны:

$$\Pi_{11} = \left(\frac{Q}{f} - Q \right) c, \text{ т,} \quad (12)$$

где: Q - объем закачанного растворителя при отработке ступени (камеры), куб. м; f - коэффициент расхода растворителя ($f = 1,04 - 0,126 c$); Q_1 - объем извлеченного рассола при отработке ступени (камеры), куб. м.

6.3.17. Потери обрушенной соли Π_{12} определяются по приросту высоты h_8 зоны закладки в камере после отработки очередной выемочной ступени (интервала). Величина потерь обрушенной соли, а также высолившихся и нерастворившихся компонентов соляной породы рассчитывается по формуле:

$$\Pi_{12} = \left\{ S_k h_8 - D_1 \frac{\rho_0 x}{(\rho_0 - c)(1 - x) \rho_0} \right\} \rho_0, \text{ т}, \quad (13)$$

где: S_k - площадь поперечного сечения камеры в зоне закладки, кв. м; h_8 - прирост высоты зоны закладки после отработки очередной ступени (определяется по данным звуколокационных съемок), м; ρ_0 - плотность шламового осадка ($\rho_0 = 1,6$ т/куб. м).

6.3.18. Потери кондиционных рассолов на транспортных путях рассолодобывающего предприятия Π_{13} равны:

$$\Pi_{13} = Q_1 c_1 - Q_2 c_1, \text{ т}, \quad (14)$$

где: Q_2 - объем рассолов, подаваемых потребителю, куб. м; c_1 - концентрация соли в подаваемых рассолах, т/куб. м.

6.3.19. Потери некондиционных рассолов Π_{14} при безвозвратном сбросе в поглощающие горизонты, подземные выработки, поверхностные водоемы или бассейны:

$$\Pi_{14} = Q_3 c_2, \text{ т}, \quad (15)$$

где: Q_3 - объем рассолов, получаемых при размыве подготовительной выработки, куб. м; c_2 - концентрация соли в сбрасываемых рассолах, т/куб. м.

6.3.20. Все виды потерь следует определять в соответствии с Инструкцией по определению и учету потерь при разработке месторождений каменной соли подземным растворением через скважины с поверхности и Инструкцией по экономической оценке и нормированию потерь при разработке месторождений каменной соли подземным растворением через скважины.

6.3.21. Потери полезного ископаемого каждого из перечисленных видов потерь выемочной единицы равны:

$$\Pi = \Pi_5 + \Pi_9 + \Pi_{10} + \Pi_{11} + \Pi_{12} + \Pi_{13} + \Pi_{14}. \quad (16)$$

Суммарные потери запасов участка отработки (или месторождения) равны:

$$\Pi_{\text{уч}} = \Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3 + \Pi_4 + \Pi_6 + \Pi_7 + \Pi_8. \quad (17)$$

Суммарные потери характеризуются коэффициентом потерь ψ , выражающим отношение количества потерянных запасов к соответствующим погашенным запасам B , соответственно:

$$\psi = \frac{\Pi}{B}, \quad (18)$$

$$\psi = \frac{\Pi_{уч}}{B_{уч}}, \quad (19)$$

где: B_v , $B_{уч}$ – погашенные запасы выемочной единицы и участка соответственно.

6.3.22. Коэффициент извлечения запасов выемочной единицы (ступени, этажа, камеры, участка отработки или месторождения) K определяется отношением количества соли, извлеченной при отработке запасов выемочной единицы D , к величине погашенных запасов соответствующей выемочной единицы B с учетом содержания полезного компонента в извлеченной соли a (%) и среднего содержания полезного компонента в погашенных запасах b (%):

$$K = \frac{Da}{Bb}. \quad (20)$$

6.3.23. Материалы по движению запасов полезного ископаемого представляются в органы Госгортехнадзора России ежегодно.

6.3.24. Расчет сверхнормативных (эксплуатационных) потерь производится как разница между фактическими и нормативными потерями, вычисленными по зависимостям (2) - (8).

7. ТРЕБОВАНИЯ ПО КОНТРОЛЮ ОСЕДАНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

7.1. Инструментальные наблюдения за сдвижением земной поверхности под влиянием горных разработок производят с целью определения параметров процесса сдвижения, установления взаимосвязи между деформациями в подрабатываемых объектах, определения эффективности применяемых конструктивных и горных мер охраны объектов от вредного влияния подземных камер растворения.

Наблюдения за сдвижением земной поверхности обязательны на всех рассолопромыслах. Строительство наблюдательной станции производится непосредственно с вводом в эксплуатацию первой очереди скважин.

7.2. Результаты инструментальных наблюдений используют при установлении, выборе и уточнении мер по охране зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния камер растворения; для прогноза сдвижений и деформаций.

7.3. Инструментальные наблюдения проводят на наблюдательных станциях, состоящих из системы реперов, закладываемых по профильным линиям. Закладка реперов и начальные наблюдения на них должны быть проведены до начала эксплуатации рассолодобывающих камер.

7.4. Различают типовые и специальные наблюдательные станции.

Типовые наблюдательные станции закладывают для определения параметров процесса сдвижения, установления характера распределения сдвижений и деформаций земной поверхности в мульде сдвижения. Срок существования - долгосрочный. При выборе места закладки станции следует предусматривать возможность ее реконструкции и дозакладки или продления профильных линий по мере введения в эксплуатацию дополнительных камер.

Специальные наблюдательные станции закладывают для изучения сдвижения земной поверхности, определения условий мест образования сосредоточенных деформаций (трещин, уступов), контроля соответствия фактических деформаций расчетным, исследования характера накопления деформаций,

установления зависимости получаемых величин деформаций от длины измеряемых интервалов.

7.5. Закладку наблюдательной станции и наблюдения на ней производят по специальному проекту, который должен включать графическую часть и пояснительную записку. Графическая часть должна состоять из плана наблюдательной станции, геологических разрезов по профильным линиям и чертежей конструкции реперов.

В пояснительной записке указывают цель наблюдений, приводят краткую геологическую и горнотехническую характеристику месторождения, обосновывают конструкцию наблюдательной станции, ее местоположение, число и направление профильных линий, их длину, интервалы между реперами, число реперов. Приводят методику и периодичность наблюдений, способ привязки станции к маркшейдерской опорной геодезической сети, указывают требуемую точность измерений, необходимые приборы и инструменты.

7.6. Типовая наблюдательная станция должна состоять не менее чем из двух профильных линий вкрест простирания и одной по простиранию пласта.

7.7. Длина профильной линии вкрест простирания в зависимости от угла падения пласта определяется по формуле:

$$L_1 = L_0 \cos \alpha + 2H \operatorname{ctg} \lambda + 200. \quad (21)$$

Длина профильной линии по простиранию определяется по формуле:

$$L_2 = L_0 + 2H \operatorname{ctg} \beta + 200, \quad (22)$$

где: L_0 – расстояние между внешними точками контуров крайних камер, над которыми проектируется закладка профильной линии по простиранию; L_1 – расстояние между крайними точками контуров камер, над которыми проектируется закладка профильной линии вкрест простирания пласта; α – угол падения пласта, градус; H – глубина подошвы камеры растворения, м.

С обоих концов профильной линии закладываются по три опорных репера с расстоянием 50 м друг от друга (в виде равностороннего треугольника или в створе друг с другом).

7.8. Расстояние между рабочими реперами на профильных линиях до начала активной стадии принимается 40 - 50 м, а при активизации процесса сдвижения расстояние между реперами следует уменьшить до 15 - 20 м.

7.9. Конструкции специальных наблюдательных станций и расстояния между рабочими реперами на них выбирают в зависимости от характера объекта наблюдения и поставленной задачи.

7.10. Для наблюдений за подрабатываемыми зданиями и сооружениями, а также оголовками эксплуатационных скважин закладывают стенные реперы, а к оголовкам скважин приваривают репер для наблюдения.

7.11. Конструкции опорных и грунтовых реперов принимаются в зависимости от климатических условий данного региона.

7.12. Наблюдения за сдвижением земной поверхности, а также за деформациями различных сооружений, вызванными подработкой, заключаются в инструментальном определении на разные даты положения реперов наблюдательных станций с одновременным фиксированием видимых нарушений. Сдвижения реперов в вертикальной плоскости (оседания) определяют из периодически проводимых нивелировок, а в горизонтальной - измерением расстояний между реперами.

7.13. Перед началом наблюдений производят привязку опорных реперов наблюдательной станции к ближайшим пунктам маркшейдерской опорной геодезической сети.

7.14. Высотную привязку опорных реперов наблюдательных станций производят от реперов и пунктов нивелирной сети. Высотные отметки с опорных реперов профильной линии передают на рабочие реперы.

7.15. Полная серия инструментальных наблюдений на станции должна состоять из следующих работ: нивелирования всех реперов наблюдательной станции; измерения расстояний между реперами по профильным линиям; съемки трещин, образовавшихся на земной поверхности под влиянием подземных разработок, с указанием времени их появления и величины вскрытия.

7.16. Измерения на наблюдательной станции можно начинать не ранее чем через 7 дней после

закладки бетонных реперов.

Начальное положение реперов определяют как среднее арифметическое из двух серий наблюдений, проводимых до начала влияния подработки на земную поверхность (желательно до начала подработки земной поверхности).

7.17. Полевые наблюдения на станции выполняются в соответствии с инструкцией для государственных нивелировок II класса. Контроль точности нивелирования производится по невязкам замкнутых

нивелирных ходов, невязка в которых не должна превышать $\pm 6 \sqrt{L}$, мм, где L – длина хода, км.

7.18. Сроки последующих наблюдений на типовых станциях устанавливают в зависимости от скорости оседания земной поверхности:

- при скорости оседания до 5 мм/год - одно наблюдение в три года;
- при скорости оседания до 10 мм/год - одно наблюдение в два года;
- при скорости оседания до 15 мм/год - ежегодные наблюдения;
- при скорости оседания до 20 мм/год - два наблюдения в год.

Измерения горизонтальных сдвижений зависят от скорости вертикальных сдвижений:

при скорости оседаний до 20 мм/год измерения горизонтальных расстояний между рабочими реперами необходимо проводить через пять лет;

при скорости оседания грунтовых реперов 50 мм/год необходимо проводить ежегодные измерения.

7.19. Календарный план инструментальных измерений на специальных наблюдательных станциях составляют в каждом конкретном случае.

7.20. Материалы полевых наблюдений после окончания каждой серии должны быть аналитически и графически обработаны.

7.21. По материалам вычислений составляют графики сдвижений деформаций по каждой профильной линии: оседания реперов горизонтальных сдвижений, реперов горизонтальных деформаций интервалов (растяжений и сжатий), вертикальных деформаций интервалов (наклонов и кривизны).

7.22. По построенным графикам определяют положение характерных точек мульды сдвижения относительно границ выработанного пространства; границы зоны опасного влияния и просто влияния подземных разработок; точки максимального оседания горизонтального сдвижения, растяжений и сжатия, наклонов и кривизны.

Положение характерных точек определяется в момент каждого наблюдения.

7.23. На вертикальных разрезах за границу зоны опасного влияния подземных разработок принимают точку в краевой части мульды сдвижения, в которой земная поверхность в результате

-3

подработки получила кривизну $K = 0,2 \times 10^{-3}$ 1/м, растяжение

-3

-3

эпсилон = 2×10^{-3} и наклон $i = 4 \times 10^{-3}$ при интервалах 15 - 20 м. Если таких точек окажется несколько, то за искомую принимают ту, которая максимально удалена от границы крайней камеры растворения в плане в сторону массива. Эта точка служит для построения углов сдвижения.

7.24. На вертикальных разрезах за границу зоны влияния подземных разработок принимают точку в краевой части мульды сдвижения, в которой величина наклона и растяжения составляет 0,5

-3

$\times 10^{-3}$ при интервале 15 - 20 м. Если таких точек окажется несколько, то за искомую принимают ту, которая максимально удалена (в плане) от границы крайней камеры растворения в сторону массива. По граничным точкам зоны влияния строят граничные углы.

7.25. Для определения углов разрывов на вертикальных разрезах по простирацию и вкрест простирацию ближайшую к границе мульды сдвижения трещину соединяют с контуром подземной камеры.

7.26. На основании всех параметров процесса сдвижения земной поверхности, полученных из непосредственных наблюдений и расчетов, делаются выводы и практические предложения по вопросам, связанным с сдвижением земной поверхности.

7.27. Основные параметры процесса сдвижения, полученные в результате обработки натурных измерений, сравниваются с расчетными (прогнозируемыми) деформациями с целью уточнения методов расчета и прогнозирования деформаций земной поверхности.

7.28. Наблюдениями за зданиями определяют неравномерность оседаний фундаментов, фиксируют трещины и другие повреждения конструкций.

7.29. Наблюдениями за подземными трубопроводами определяют их напряженно - деформационное состояние. Для стальных напорных трубопроводов производят измерения деформаций трубы в отдельных точках. Измерение деформаций стального напорного трубопровода производят на прямолинейных участках трассы, где ожидаются максимальные горизонтальные деформации земной поверхности.

Одновременно с измерением деформаций трубопровода измеряют деформации земной поверхности с целью определения места и времени появления их максимальных величин. Для этого вдоль трубопровода на расстоянии 2 - 5 м от его оси закладывают профильную линию. В зонах возможного появления уступов уменьшают расстояние между реперами до 3 - 5 м.

7.30. Наблюдения за сдвижением земной поверхности на рассолопромыслах производятся силами маркшейдерских отделов предприятий или сторонними организациями, имеющими соответствующую лицензию на производство маркшейдерских работ.

7.31. При комплексном освоении недр (добыча в разные сроки полезных ископаемых, расположенных на разных глубинах в пределах одного и того же горного отвода) наблюдения за сдвижением земной поверхности проводят на протяжении всего срока отработки запасов.

8. УСЛОВИЯ И ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ. МЕТОДИКИ РАСЧЕТА КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ УСТОЙЧИВОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

8.1. Формирование базы данных по подрабатываемым подземным и наземным объектам на территории рассолопромыслов

8.1.1. В целях обеспечения безопасных условий функционирования зданий, сооружений, наземных и подземных промышленных объектов, а также охраны окружающей природной среды на территории действующих рассолодобывающих предприятий и примыкающих территориях организации, ведущие добычу соли, должны формировать, систематизировать и постоянно пополнять банк данных (на жестких и гибких носителях современных ПЭВМ) о горно - геологических, горнотехнических условиях разработки месторождения, состоянии подрабатываемых искусственных (наземных, подземных) и природных объектов, сельскохозяйственных угодий, поверхностных и подземных вод.

В состав банка данных включаются сведения о подрабатываемых искусственных наземных и подземных объектах и об участке ведения горных работ.

8.1.2. Сведения о подрабатываемых искусственных наземных и подземных объектах должны содержать:

техническое описание объектов;

планы горных работ;

топографическую привязку;

допустимые и предельные деформации по условиям эксплуатационной безопасности объектов, не связанных с рассолодобычей;

техническое состояние объектов;

экологические паспорта объектов.

8.1.3. Сведения об участке ведения горных работ должны содержать:

геологические и гидрогеологические данные по всем имеющимся на участке скважинам;

топографический план поверхности с границами горного и земельного отвода;

план маркшейдерской и гидрогеологической наблюдательных станций (организацию режимной гидрогеологической станции осуществляют по специальному проекту; имеющиеся на участке разведочные, картировочные, водозаборные скважины необходимо сохранять для возможного использования их в качестве наблюдательных);

данные результатов наблюдений по станциям (маркшейдерский и гидрогеологический мониторинг);

план изолиний оседаний за весь период наблюдений;

акты, регистрирующие изменения ситуации на территории горного отвода (переносы трасс, ЛЭП, дорог, строительство новых сооружений, порывы трубопроводов, образование трещин, провалов, заболачивание, засоление, загрязнение нефтепродуктами и т.п.).

8.1.4. Сведения о рассолодобывающих скважинах:

номера скважин, топографическая привязка скважин, справки с кратким изложением истории проходки, инклинометрии, проводимых профилактических и капитальных ремонтов, проектной и фактической конструкции скважин, данные локационных съемок подземных выработок;

копии основной горно - геологической документации (геологическое, структурно - тектоническое, литолого - стратиграфическое строение, гидрогеологические условия площадки);

диаграммы стандартного каротажа, заключения о порядке качества цементирования (АКЦ и др.); акты опрессовки колонн и цементных мостов, подписанных исполнителями работ; данные о физико - механических и физико - химических свойствах пород, кинетике растворения; данные о подготовительном и эксплуатационном размыве скважин (расход рабочих агентов, положение рабочих колонн, контроль уровня нерастворителя, аварийные ситуации на скважинах, герметичность скважины - камеры); рабочие журналы за все время работы скважин.

8.1.5. Созданный банк данных используется для расчетов устойчивости геомеханических параметров системы разработки и деформации подрабатываемой земной поверхности, а также для контроля за нарушением герметичности рассолодобывающих скважин с целью необходимости принятия мер по охране зданий, сооружений и природных объектов.

8.2. Оценка устойчивости конструктивных элементов системы разработки

8.2.1. Категории устойчивости конструктивных элементов системы разработки:

стволы скважин;
кровля камер;
междукамерные целики (бока камер) как несущий элемент;
междукамерные целики (бока камер) как фильтрационная защита для жидких и газообразных продуктов.

В зависимости от способности сохранять устойчивое состояние конструктивных элементов в различных условиях размыва и эксплуатации для сравнительной оценки вводятся категории устойчивости состояния:

- I - устойчивое состояние;
- II - среднеустойчивое состояние;
- III - слабоустойчивое состояние;
- IV - неустойчивое состояние.

Возможность безаварийного размыва и эксплуатации камер в зависимости от категорий устойчивости конструктивных элементов определяется по табл. 3.

Камеры с более низким уровнем устойчивости элементов (с номерами больше, чем указано в таблице) для указанных в графе 1 способов не пригодны.

Таблица 3

ТРЕБОВАНИЯ К УСТОЙЧИВОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КАМЕР

Возможности безопасной эксплуатации и использования камер	Категории устойчивости для элементов		
	ствол скв.	кровля кам.	целики
Хранение жидких и газообразных продуктов при возможных разовых отклонениях давлений до 50% первоначального	I	I	0/I
Хранение жидких и газообразных продуктов при возможных разовых отклонениях давлений до 10% первоначального	I	I	I/I
	I	II	0/I
Захоронение жидких и твердых отходов	I	II	I/I
Не используются после размыва	I - II	II	II/-
При размыве на промежуточных стадиях прохождения труднорастворимых	I - II	II	-

слоев пород			
-------------	--	--	--

Примечание. В графе "целики" в числителе - категория устойчивости целиков как несущего элемента, в знаменателе - по фильтрационному фактору. Категория устойчивости целиков "0" соответствует одиночным камерам.

Использование камер для соответствующих целей допускается в тех случаях, когда конструктивные элементы обладают категорией устойчивости, указанной в таблице, или выше (при равных или меньших номерах категорий устойчивости, чем в табл. 3).

8.2.2. Определение категории устойчивости ствола скважины.

Категория устойчивости ствола скважины определяется в зависимости от высоты камеры H , радиуса кровли камеры R и мощности оставляемого в кровле монолитного целика соли M_1 или мощности

нерастворимых пород M_2 .

Порядок определения категории устойчивости ствола скважины устанавливается по специальным номограммам, разработанным для конкретных горно - геологических условий месторождений:

по диаграмме "S" в соответствии с величинами H и R определяются зоны от 1 до 5 (рис. 10);

по табл. 4 в зависимости от номера зоны и величины M_1 или M_2

определяется категория устойчивости ствола скважины.

Таблица 4

УРОВНИ КАТЕГОРИИ УСТОЙЧИВОСТИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОЩНОСТИ МОНОЛИТНОГО СОЛЯНОГО СЛОЯ M_1
ИЛИ НЕРАСТВОРИМОГО ПРОЧНОГО СЛОЯ M_2 (M),
СООТВЕТСТВУЮЩИХ КАТЕГОРИЯМ УСТОЙЧИВОСТИ
ПО ЗОНАМ ДИАГРАММЫ "S"

Уровень категории устойчивости	Номер зоны на диаграмме "S"				
	1	2	3	4	5
I	$\frac{[M_2]}{2j}$	$\frac{[M_2]}{2j}$	$\frac{[M_2]}{2f}$	$\frac{[M_2]}{2q}$	$\frac{> M_1}{2q}$
	$\frac{[M_2]}{1j}$	$\frac{[M_2]}{1j}$	$\frac{[M_2]}{1f}$	$\frac{[M_2]}{1q}$	$\frac{> M_1}{1q}$
II		$\frac{[M_2]}{2j}$	$\frac{[M_2]}{2i}$	$\frac{[M_2]}{2f}$	$\frac{[M_2]}{2q}$
		$\frac{[M_2]}{1j}$	$\frac{[M_2]}{1i}$	$\frac{[M_1 f]}{1f}$	$\frac{[M_2]}{1q}$
III			$\frac{[M_2]}{2j}$	$\frac{[M_2]}{2i}$	$\frac{[M_2]}{2f}$
			$\frac{[M_2]}{1j}$	$\frac{[M_2]}{1i}$	$\frac{[M_2]}{1f}$
IV				$\frac{[M_2]}{2j}$	$\frac{[M_2]}{2i}$

				----- [M] 1j	----- [M] 1i
--	--	--	--	---------------------	---------------------

Примечание. В числителе - мощность монолитных соляных пород, в знаменателе - мощность прочных нерастворимых слоев.

8.2.3. Определение категории устойчивости кровли камер.

Разрушение кровли камер может быть вызвано появлением в угловых зонах растягивающих и пластических деформаций.

Категория устойчивости кровли определяется в зависимости от радиуса кровли камеры R и высоты камеры H по диаграмме "К" (рис. 11). Номер зоны на диаграмме соответствует уровню категории устойчивости.

8.2.4. Определение категории устойчивости междукамерного целика как несущего элемента.

Часть массива, расположенного между двумя или большим количеством камер, образует междукамерный целик, который характеризуется расчетным коэффициентом извлечения.

Расчетный коэффициент извлечения омега для области рассматриваемого междукамерного целика определяется по формуле:

$$\text{омега} = \frac{S_k}{(S_k + S_c)}, \quad (23)$$

где: S_k - площадь горизонтального сечения рассматриваемой группы камер ($S_k = S_1 + S_2 + \dots$); S_c - площадь горизонтального сечения целика (рис. 12). При $\text{омега} < 0,15$ камеры считаются одиночными, для них считается $\text{омега} = 0,15$.

Категория устойчивости междукамерного целика определяется в зависимости от степени нагруженности C:

Категория устойчивости	Степень нагруженности
I - устойчивые	$C < [C]$
II - среднеустойчивые	$[C]_1 < C < [C]_2$
III - слабоустойчивые	$[C]_2 < C < [C]_3$
IV - неустойчивые	$C > [C]_3$

Степень нагруженности междукамерных целиков определяется по формуле:

$$C = \frac{H \left[\frac{\gamma_m - \gamma_p \text{ омега}}{1 - \text{омега}} - \gamma_p \right]}{\sigma_c \left[\frac{\gamma_m - \gamma_p \text{ омега}}{1 - \text{омега}} + \gamma_p \right]}, \quad (24)$$

где: H - глубина средней части камеры; γ_m - средний объемный вес пород от поверхности до кровли камер; γ_p - объемный вес рассола или продукта хранения; σ_c - прочность пород в целике на одноосное сжатие.

8.2.5. Определение устойчивости междукammerных целиков по фильтрационному фактору.

В условиях повышенного давления продуктов хранения или рассолов в междукammerных целиках возникает возможность образования зон необратимых деформаций с разуплотнением пород, при этом целики могут потерять свойства фильтрационной защиты.

Категории устойчивости целиков как фильтрационной защиты определяются в зависимости от условий нагружения, характеризующихся степенью нагруженности F .

Категория устойчивости	Степень нагруженности
I - устойчивые	$F < [F]_1$
II - среднеустойчивые	$[F]_1 < F < [F]_2$
III - слабоустойчивые	$[F]_2 < F < [F]_3$
IV - неустойчивые	$F > [F]_3$

Предельные значения степени нагруженности для различных типов материалов приведены ниже:

Тип материалов	$[F]_1$	$[F]_2$	$[F]_3$
Для газов	0,20	0,30	0,40
Для рассолов	0,35	0,45	0,50
Для нефтепродуктов	0,30	0,40	0,45

Степень нагруженности целиков по фактору фильтрации определяется по формуле:

$$F = \frac{[P - \frac{(H k \gamma_m - P \omega)^2}{\pi m}] (1 - \omega)}{\sigma_c [P + \frac{(H k \gamma_m - P \omega)}{\pi m}] (1 - \omega)}, \quad (25)$$

где: P - давление в камере (в условиях размыва $P = \gamma_p H$);
 k - коэффициент, учитывающий влияние степени подработанности массива,
 π

$$k = 1 \text{ при } D > H,$$

$$k = 1 - \frac{\omega}{\pi} (1 - \frac{D}{H})^4 \text{ при } D < H, \quad (26)$$

где D – минимальный характерный размер области расположения камер в плане.

Гидроразрыв в породах междукамерных целиков может произойти при условии

$$\frac{(H \cdot k \cdot \gamma - P \cdot \omega)}{\pi \cdot m} < -\frac{K \cdot \sigma}{r}, \quad (27)$$

где: σ – прочность на растяжение пород целика, МПа; K – коэффициент, учитывающий неточности принятых расчетных параметров (принимается K = 0,2 – 0,4).

8.2.6. Определение устойчивости конструктивных элементов системы разработки осуществляется по методическим указаниям для конкретных горно - геологических условий соляных месторождений, выполняемым специализированными организациями и согласованным с головной проектной организацией.

8.3. Методика расчета конструктивных элементов параметров системы разработки, обеспечивающих устойчивое состояние земной поверхности

8.3.1. В результате образования камер начальное напряженное состояние в массиве пород нарушается, в результате чего происходят деформирование массива в непосредственной окрестности камер и сдвигание подработанного массива. Вертикальные и горизонтальные перемещения слоев пород земной поверхности могут привести к нежелательным изменениям в гидрогеологической обстановке как на водоносных горизонтах, так и на земной поверхности.

8.3.2. Нарушение гидрогеологической обстановки водоносных горизонтов и земной поверхности может произойти в результате больших оседаний подработанной толщи, достигаемых в ограниченные сроки.

8.3.3. Устойчивое состояние земной поверхности в течение заданного срока обеспечивается путем соответствующего выбора конструктивных элементов системы разработки, характеризующихся категориями устойчивости.

8.3.4. При неполной подработке сроки устойчивости земной поверхности при тех же категориях устойчивости конструктивных элементов больше, чем в условиях полной подработки.

В условиях неполной подработки при $0,5 < D/H < 1$ для обеспечения заданных сроков устойчивости земной поверхности выбор параметров производится по [табл. 5](#); при $D/H < 0,5$ - по [табл. 6](#).

8.3.5. Выбор конструктивных параметров отработки, удовлетворяющих заданным срокам устойчивого состояния, осуществляется поверочным путем.

Для принятого варианта отработки с заданными размерами камер и междукамерных целиков определяются категории устойчивости в соответствии с [п. 8.2](#), а затем проверяются по [табл. 5](#) или [табл. 6](#).

Таблица 5

КАТЕГОРИИ УСТОЙЧИВОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАДАНИЕ СРОКИ УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ УСЛОВИИ ПОЛНОЙ ПОДРАБОТКИ (D > H)

Конструктивные элементы	Срок устойчивого состояния, лет			
	< 50	50 – 100	100 – 200	> 200

Кровля камер	III	II	II, I	I
Междукамерные целики	III	II	I, II	I

D - минимальный характерный размер области расположения камер в плане.

Таблица 6

**КАТЕГОРИИ УСТОЙЧИВОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАДАННЫЕ СРОКИ
УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ УСЛОВИИ
ПОЛНОЙ ПОДРАБОТКИ (D/H < 0,5)**

Конструктивные элементы	Срок устойчивого состояния, лет			
	< 50	50 - 100	100 - 200	> 200
Кровля камер	IV	III	III, II	II
Междукамерные целики	IV	III	II, III	II

**9. ТРЕБОВАНИЯ ПО КОНТРОЛЮ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ
РАЙОНА РАССОЛОДОБЫЧИ**

**9.1. Организация режимной сети гидрогеологических
наблюдательных скважин**

9.1.1. Для охраны природных вод и обеспечения экологической безопасности окружающей среды на каждом рассолопромысле осуществляются строительство режимной сети гидронаблюдательных скважин (выполняется по специальному проекту).

9.1.2. Перед составлением проекта производится изучение гидрогеологических условий в районе рассолопромысла по имеющимся фондовым и литературным материалам, а также осуществляется рекогносцировочное обследование территории с выявлением скважин, колодцев и других объектов, которые могут дать информацию о состоянии подземных и поверхностных вод.

9.1.3. В процессе проектирования составляются предварительные геологические и гидрогеологические карты, разрезы, маркшейдерские планы, карты фактического материала, обеспечивающие наиболее полную информацию о геолого - гидрогеологических условиях исследуемой территории на текущее время.

9.1.4. Места заложения гидронаблюдательных скважин выбираются с учетом конкретных условий и анализа состояния рассолопромысла и рассолодобывающих скважин. Скважины закладываются таким образом, чтобы получить наибольшую информацию о состоянии подземных вод по всей площади их движения от зоны питания к зоне разгрузки.

9.1.5. Проектом должно быть предусмотрено описание технического состояния имеющихся скважин, замеры уровней подземных вод, получение данных по их химическому составу, а также по составу вод колодцев, родников и других водопунктов, которые могут быть впоследствии включены в создаваемую режимную сеть.

9.1.6. Проектом определяется объем буровых работ в соответствии с типовым геологическим разрезом, выбираются тип бурения, глубина бурения, диаметры и конструкция скважин, тип фильтра, а также последовательность бурения скважин.

9.1.7. Проектом предусматриваются:

опытные гидрогеологические работы, включающие прочистку, промывку и прокачку скважин с помощью желонирования, эрлифта или погружного насоса, ориентировочная оценка водообильности и отбор проб на химический анализ;

топогеодезические работы для планово - высотной привязки скважин;

геофизические исследования для уточнения литологического разреза и выявления интервалов залегания водоносных горизонтов;

проведение лабораторных работ по выполнению химических анализов подземных вод;

камеральные работы по обработке результатов полевых работ, для построения геолого -

гидрогеологических карт, колонок и разрезов, для проведения необходимых расчетов и обобщений.

9.2. Мониторинг водных объектов

9.2.1. Мониторинг включает:

сбор и хранение данных о гидрогеологических условиях и источниках загрязнения района (в том числе рабочие журналы);
проведение режимных наблюдений в соответствии с разработанной методикой;
обработку полученных материалов;
оценку состояния водных объектов;
выявление конкретных источников загрязнения водных объектов;
прогноз состояния водных объектов с учетом техногенного воздействия на них со стороны рассолопромысла;
разработку мероприятий по защите водных объектов от загрязнения.

9.2.2. Мониторинг проводится с момента начала эксплуатации рассолодобывающих предприятий и заканчивается после ликвидации рассолопромысла.

Приложение 1

ПЕРЕЧЕНЬ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ И МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ТРЕБОВАНИЯ К ЕЕ СОСТАВЛЕНИЮ ДЛЯ РАССОЛОПРОМЫСЛОВ

1. Основные положения

1.1. Рассолопромысел должен иметь предусмотренный Инструкцией по производству маркшейдерских работ и настоящим Перечнем комплект документации. Изменения в обязательный комплект документации могут быть внесены только по согласованию с органами госгортехнадзора. Дополнительная документация, отражающая специфические особенности разработки месторождений, устанавливается рассолопромыслом и руководящими ими предприятиями.

1.2. Комплект документации содержит журналы измерений, вычислительную и горную графическую документацию. Документация должна соответствовать требованиям действующей Инструкции по производству маркшейдерских работ.

1.3. Организации, составившие комплект документации на предыдущей стадии освоения месторождений, должны передавать эти комплекты по акту организациям, осуществляющим последующие стадии освоения месторождений. Примерный перечень графической документации, передаваемой при вводе рассолопромысла в стадию строительства, приведен в [табл. 2](#).

1.4. При выполнении работ по построению маркшейдерских опорных сетей и съемке земной поверхности для рассолопромыслов сторонними организациями рассолопромыслам передаются подлинники каталогов и графических материалов, а также технический отчет о выполненных работах. При выполнении сторонними организациями съемки промышленных площадок, скважин и камер выщелачивания рассолопромыслам передаются все журналы измерений, вычислительная и графическая документация.

1.5. Журналы измерений, вычислительная и графическая документация должны быть подписаны исполнителями работ. Исходные чертежи горных работ и горно - геологические чертежи должны быть подписаны также ответственным специалистом за ведение геологических работ.

1.6. Документация, составленная маркшейдерской и геологической службами рассолопромысла и получаемая из других отделов или организаций, хранится непосредственно на рассолопромысле (Инструкция о порядке ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых). Сроки хранения документации указаны в [табл. 3](#).

При консервации и ликвидации рассолопромысла документация, подлежащая постоянному хранению, согласно Инструкции о порядке оформления консервации и ликвидации рассолопромыслов, должна быть передана в вышестоящую организацию.

1.7. Документацию, утратившую свое значение, периодически можно уничтожать с разрешения вышестоящей организации и по согласованию с местными органами госгортехнадзора, о чем составляется

акт комиссией в следующем составе: главный инженер, ответственный специалист за ведение маркшейдерских работ.

1.8. Порядок учета, хранения и пользования документацией регламентируется специальными инструкциями, согласованными с органами госгортехнадзора и утвержденными вышестоящей организацией.

1.9. Ответственность за полноту, достоверность и качество документации, за современное ее состояние, пополнение и корректуру в соответствии с требованиями технической инструкции по производству маркшейдерских работ несут главный инженер, ответственный специалист за ведение маркшейдерских работ и главный геолог производства.

2. Журналы измерений и вычислительная документация

Журналы измерений

2.1. В состав журналов измерений расслопромысла по съемкам земной поверхности в соответствии с выполняемыми работами должны входить:

- журнал угловых измерений в полигонометрических ходах (отдельно по каждому разряду ходов);
- журнал линейных измерений в полигонометрических ходах (отдельно по каждому разряду ходов);
- журнал геометрического нивелирования (отдельно по каждому классу);
- журнал угловых и линейных измерений в теодолитных ходах;
- журнал технического нивелирования;
- журнал съемки (мензуальной, тахеометрической, стереофотограмметрической);
- журнал разбивочных работ;
- журнал замеров рабочих (эксплуатационных) труб;
- журнал вычисления кривизны скважин;
- журнал паспортов скважин;
- журнал учета движения запасов и потерь каменной соли;
- журнал обработки звуколокационных съемок.

2.2. Журналы измерений должны иметь стандартные размеры 148 x 210 мм. Каждому журналу дают свой номер; на последней странице журнала за подписью ответственного специалиста за ведение маркшейдерских работ расслопромысла указывают прописью общее количество пронумерованных страниц.

2.3. В журнале измерений непосредственно на месте проведения работ выводят средние значения измеренных величин и определяют соответствие результатов измерений требованиям Инструкции по производству маркшейдерских работ.

2.4. После окончания измерений все вычисления должны быть проверены в камеральных условиях, о чем должна быть сделана запись в журнале. При обнаружении ошибок в вычислениях ошибочные записи вычеркиваются так, чтобы были видны написанные числа, и сверху или сбоку выписывают полные числа, соответствующие верным результатам.

В журнале измерений должны быть сделаны ссылки на соответствующие им журналы вычислений.

Вычислительная документация и ее состав

2.5. В состав вычислительной документации расслопромысла по съемкам земной поверхности в соответствии с выполненными работами должны входить:

- журнал вычисления длины сторон полигонометрических ходов и вычисления координат (отдельно по каждому классу и разряду);
- журнал уравнивания полигонометрических ходов и вычисления координат (отдельно по каждому классу и разряду);
- журнал уравнивания нивелирных ходов и вычисления пунктов маркшейдерской опорной сети и реперов;
- журналы вычисления координат и высот пунктов съемочной сети;
- каталог координат и высот пунктов маркшейдерской опорной сети, высот реперов и марок нивелирования различных классов;
- каталог координат и высот пунктов съемочной сети, центров устья скважин;
- журнал вычисления координат реперов наблюдательной станции;
- журнал вычисления высотных отметок всех реперов наблюдательной станции;
- журнал вычисления горизонтальных расстояний между реперами профильных линий (с введением всех поправок);
- составление по каждой профильной линии ведомостей:

вертикальных сдвижений реперов;
горизонтальных сдвижений реперов вдоль профильных линий;
вертикальных деформаций (наклонов и кривизны);
горизонтальных деформаций (растяжений и сжатий) интервалов.

2.6. Журнал вычислительной документации должен иметь размеры 297 x 210 мм (формат 11 по ГОСТ 2301-68).

Записи следует вести чернилами или тушью четким почерком. Форма журналов должна предусматривать места для эскизов. Страницы журнала должны быть пронумерованы; на последней странице за подписью ответственного специалиста за ведение маркшейдерских работ рассолопромысла прописью указывается общее их количество. Каждый журнал должен иметь номер, титульную подпись, оглавление и ссылки на журналы, из которых взяты исходные данные и результаты измерений.

2.7. Вычисления, не имеющие внутреннего контроля, должны быть выполнены в две руки - двумя исполнителями независимо. В исключительных случаях вычисления может вести дважды один и тот же исполнитель, но с некоторыми промежутками времени и в двух журналах.

Вычисления заканчивают определением невязок и сравнением их с допустимыми величинами, предусмотренными технической инструкцией; при достаточно большом количестве данных должны быть вычислены средние ошибки измеренных величин.

2.8. Вычислительную документацию в части соблюдения требований технической инструкции проверяет вышестоящая организация; о результатах проверки за его подписью должна быть сделана соответствующая запись.

3. Горная графическая маркшейдерская документация

3.1. Маркшейдерская графическая документация промысла на каждый интересующий момент времени его деятельности должна отражать полные и достоверные данные о состоянии земной поверхности территории экономической заинтересованности промысла, о геологических и гидрогеологических условиях месторождения, о расположении горных выработок (скважин), о планировании развития горных работ, о контроле за правильностью и безопасностью их ведения и за сохранностью объектов, находящихся на поверхности. Перечень и содержание обязательных чертежей земной поверхности и горных выработок рассолопромысла должны соответствовать требованиям Инструкции по производству маркшейдерских работ.

3.2. В обязательный комплект маркшейдерской графической документации входят следующие материалы:

план земной поверхности территории экономической заинтересованности промысла;

план промышленной площадки;

план расположения пунктов маркшейдерской опорной сети на земной поверхности;

план земельного участка рассолопромысла;

план горного отвода рассолопромысла и разрезы к нему;

план расположения скважин, отражающий подготовку и разработку месторождения; чертежи, отражающие геологические и гидрогеологические условия месторождения по результатам его подготовки и разработки;

производственно - технические чертежи, предназначенные отражать состояние производственно - технической деятельности промысла.

3.3. Чертежи маркшейдерской документации строятся по координатам на листах чертежной бумаги стандартных размеров.

3.4. Чертежи горной графической документации в зависимости от их содержания в масштабах 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000; 1:10000, отдельные сравнительно мелкие объекты и элементы следует изображать в масштабах 1:5; 1:10; 1:20; 1:50; 1:100; 1:200.

3.5. Чертежи земной поверхности, создаваемые на участках площадью менее 20 кв. км, и чертежи горных выработок следует составлять в разграфке квадратных планшетов.

При квадратной разграфке планшеты имеют форму квадратов, ограниченных рамками, совпадающими с линиями квадратной сетки; линии сетки проведены через каждые 100 мм.

Координатам вершин углов рамок планшетов даются значения, кратные:

для планов в масштабе 1:500 - 250 м;

для планов в масштабе 1:1000 - 500 м;

для планов в масштабе 1:2000 - 1000 м;

для планов в масштабе 1:5000 - 2000 м.

Размеры планшетов с учетом полей должны составлять:

в масштабах 1:2000 - 1:5000 - 540 x 560;

в масштабе 1:5000 - 440 x 460 мм.

3.6. Исходные чертежи должны быть составлены на основе материалов измерений и вычислений.

В случае утраты какого-либо чертежа или его износа чертеж должен быть составлен заново. При утрате первичной и вычислительной документации для составления чертежа следует использовать другую графическую документацию.

3.7. Пункты опорных маркшейдерских сетей на земной поверхности, а также пункты съемочных сетей и устья скважин наносят по координатам.

3.8. Горную графическую документацию исполняют в соответствии с действующими "Едиными условными обозначениями для маркшейдерских планов и геологических разрезов", а планы земной поверхности - с учетом "Условных знаков для топографических планов масштабов 1:5000; 1:2000; 1:1000; 1:500, утвержденных ГУГК.

3.9. Точность составления исходных чертежей характеризуется данными, приведенными в [табл. 1](#).

3.10. На чертежах указываются названия промыслов и руководящих ими организаций, название чертежей и их масштабы.

3.11. Чертежи в начале их составления и после окончания составления, корректирования и пополнения подписываются соответствующими должностными лицами.

3.12. Для границ, утвержденных вышестоящими организациями или должностными лицами, указываются название организации или лица, их утвердившие, и дата утверждения.

3.13. Для контуров, которые наносятся по состоянию на какую-либо дату съемки, измерений или наблюдений, указываются соответствующие этим контурам даты.

3.14. Для горных пород, пластов соли указываются элементы залегания и мощность.

3.15. Для скважин указываются их номера и высотные отметки устьев, забоев, кровли или почвы пластов соли.

3.16. Для объектов, отражающих электроснабжение промысла, указываются их названия, назначение и характеристики, предусмотренные требованиями § 388 Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, утвержденных Постановлением Госгортехнадзора России от 21.07.92 N 20.

3.17. Маркшейдерская служба каждого промысла создает, корректирует и пополняет графическую документацию на всех стадиях освоения месторождений, за исключением стадии детальной разведки и стадии проектирования вновь осваиваемых месторождений, когда графическая документация создается соответствующими специализированными организациями.

При консервации и ликвидации промысла графическая документация после уничтожения чертежей, утративших свое значение, сдается на хранение в архив. Органам Госгортехнадзора России в 30-дневный срок после оформления актов на ликвидацию (консервацию) расслопромысла передается копия акта о передаче территориальным подразделениям Государственного архивного фонда подлинников всей горной графической документации.

4. Перечень чертежей горной графической документации

4.1. Расслопромыслы должны иметь комплект графической документации, указанный в [табл. 2](#).

5. Содержание чертежей горной графической документации

5.1. На чертежах, отражающих рельеф и ситуацию земной поверхности, должны быть нанесены объекты, предусмотренные "Основными положениями по созданию топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, М., ГУГК, 1970 г."

На плане поверхности территории экономической заинтересованности промысла в период его деятельности изображаются:

- 1) промышленная площадка промысла;
- 2) коммуникации (железные, шоссейные и другие дороги, трубопроводы, линии телефонной и телеграфной связи, воздушные и кабельные линии электропередачи) и их вспомогательные устройства;
- 3) открытые и подземные разработки прошлых лет и их отвалы, устья шахтных стволов, штолен и скважин;
- 4) естественные и искусственные водоемы, каналы и колодцы;
- 5) границы горных, водных и земельных отводов;
- 6) разведочные, гидрогеологические и эксплуатационные скважины;
- 7) зоны провалов, трещин и оседаний, карстовые воронки и котловины.

5.2. На плане расположения пунктов маркшейдерской опорной и съемочной сети на земной поверхности должны быть изображены:

- 1) граница горного отвода;
- 2) пункты геодезического обоснования;

- 3) рельеф местности, пути сообщения, озера, реки и другие водоемы;
- 4) скважины разведочные, эксплуатационные и др.;
- 5) магистральные трубопроводы;
- 6) линии высокого напряжения.

5.3. На плане промышленной площадки изображаются:

- 1) рельеф местности;
- 2) промышленные здания и сооружения (котельные, насосные установки, электрические станции, трансформаторные будки, компрессорные, здания управления и контор, души, гаражи, механические мастерские, нефтехранилища, пилорамы);
- 3) коммуникации (железнодорожные пути, подвесные канатные, шоссейные дороги, воздушные и кабельные сети электропередачи, сети трубопроводов и др.);
- 4) резервуары воды и рассолов.

5.4. На планах земельных и горных отводов должны быть изображены:

- 1) границы землепользований, нарушенных, обработанных и рекультивированных земель;
- 2) границы земель, отведенных в постоянное пользование;
- 3) границы сельскохозяйственных, нарушенных, обработанных и рекультивированных земель.

Чертежи горного отвода составляются в соответствии с требованием Инструкции по оформлению горных отводов для разработки месторождений полезных ископаемых, утвержденной Госгортехнадзором России 31.12.97 и МПР России 07.02.98.

5.5. На плане наблюдательной станции изображаются:

- 1) профильные линии и их пункты;
- 2) рельеф и ситуация поверхности;
- 3) геологическая и гидрогеологическая ситуация;
- 4) скважины солепромысла;
- 5) карстовые провалы и котловины;
- 6) контуры выработанного пространства;
- 7) запланированная проходка и ввод в эксплуатацию новых скважин.

5.6. На вертикальных геологических разрезах по профильным линиям наблюдательной станции изображаются:

- 1) профиль поверхности и пункты профильной линии;
- 2) положение кровли, почвы и стенок камер.

5.7. На графиках вертикальных и горизонтальных деформаций грунтовых реперов, скоростей сдвига их изображаются:

- 1) горизонтальная линия, условно принимаемая за линию положения реперов по результатам первого наблюдения;
- 2) реперы профиля с расстоянием между ними в масштабе 1:1000, 1:2000, 1:5000 (в любом из указанных масштабов);
- 3) величины сдвижений, наклонов, кривизны или скоростей (в зависимости от содержания графика), строятся в любом удобном масштабе;
- 4) вертикальная шкала сдвижений, наклонов, кривизны или скоростей (в зависимости от содержания графика);
- 5) контуры выработанного пространства;
- 6) геологический разрез;
- 7) провалы и трещины на поверхности, образовавшиеся при подземном выщелачивании каменной соли.

На графиках изолиний оседания и изолиний горизонтальных сдвижений, которые строятся на копиях плана наблюдательной станции, изображаются названные изолинии.

5.8. В состав чертежей горных выработок, отражающих вскрытие, подготовку и разработку месторождения, входят:

- 1) план горных выработок по промыслу;
- 2) план горных выработок по горизонтам рассолопромысла;
- 3) разрезы к плану горных выработок по промыслу.

5.9. На плане горных работ по рассолопромыслу изображаются:

- 1) сетка координат;
- 2) границы горных, водных и земельных отводов;
- 3) зоны оседания, трещины, провалы, карстовые воронки;
- 4) скважины - артезианские, гидрогеологические, разведочные, эксплуатационные; линии смещения забоев;
- 5) номера скважин;
- 6) абсолютные отметки устьев и забоев скважин;

7) контуры выработанного пространства (по расчетным, геофизическим и съемочным данным с интервалом по высоте 10 - 50 м, в зависимости от мощности пласта каменной соли при наличии локационной съемки);

8) границы подсчетов запасов.

5.10. На плане горных работ по горизонтам изображаются:

1) сетка координат;

2) границы горных, водных и земельных отводов;

3) скважины - артезианские, гидрогеологические, разведочные, эксплуатационные;

4) номера скважин;

5) контуры выработанного пространства (по расчетным, геофизическим и съемочным данным, при наличии локационной съемки);

6) границы подсчета запасов.

5.11. На вертикальных разрезах по линиям рассолодобывающих скважин изображаются:

1) профиль земной поверхности и элементы ее ситуации;

2) геологическая и гидрогеологическая ситуация;

3) проектные и фактические формы и размеры выработанных камер выщелачивания;

4) вертикальные проекты скважин;

5) эксплуатационные ступени размыва;

6) положение эксплуатационных колонн в момент съемки.

На разрезах указываются номера скважин, отметки устьев и забоев скважин, глубин водоподающих и рассолоподъемных колонн с датой их установки.

Разрезы пополняются один раз в квартал при расчетном методе замера и один раз в год по состоянию на 1 января каждого года при инструментальной съемке камер (съемка локатором).

5.12. В состав чертежей, отражающих геологические и гидрогеологические условия месторождения, входят:

1) геологическая карта;

2) карты изогипс почвы и кровли пластов соли;

3) гидрогеологическая карта;

4) гидрогеологические разрезы;

5) карта гидроизогипс;

6) геологическая колонка по каждой скважине;

7) паспорт скважин (см. Приложение).

Геологическая колонка должна содержать:

наименование толщ и зон;

наименование пластов;

абсолютные отметки, м;

глубину, м;

мощность, м;

выход керна, %;

литологическую колонку скважины;

обсадку труб, диаметр, мм / глубина, м;

данные замеров искривления скважин;

геофизический каротаж.

5.13. При составлении и оформлении маркшейдерских и геологических планов и разрезов применяются условные обозначения в соответствии с "Горной графической документацией" (ГОСТ 2.850-75, ГОСТ 2.875-75, Государственный комитет СССР по стандартам, Москва, 1983 г.).

6. Продолжительность срока хранения чертежей

6.1. Продолжительность срока хранения горной графической маркшейдерской документации регламентируется Инструкцией по проведению маркшейдерских работ, утвержденной Госгортехнадзором СССР 20 февраля 1985 г. При консервации и ликвидации рассолопромысла документация, подлежащая постоянному хранению, передается территориальным подразделениям Государственного архивного фонда в соответствии с Инструкцией о порядке ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых (в части обеспечения безопасного, рационального использования, охраны недр и окружающей природной среды). Продолжительность срока хранения некоторой документации приведена в настоящем Приложении в табл. 3.

Ошибка	Предельная величина, мм
Взаимного положения точек пересечения прямоугольной сетки координат	+/- 0,2
Положения пунктов маркшейдерской опорной сети по отношению к сетке координат	+/- 0,4
Взаимного положения ближайших друг к другу пунктов опорной или съёмочной сети	+/- 0,6
Положения точек четких контуров по отношению к ближайшим пунктам опорной и съёмочной сетей	+/- 0,6
Взаимного положения близлежащих контурных точек	+/- 0,8

Таблица 2

№ п/п	Наименование графической документации	Масштаб (один из указанных)	Высота сечения рельефа, м
1.	Группа чертежей, отражающих рельеф и ситуацию земной поверхности		
1.1.	План земной поверхности территории экономической заинтересованности горного предприятия	1:1000 1:2000 1:5000	0,5 или 1,0 0,5 или 2,0 1,0; 2,0 или 5,0
1.2.	План расположения пунктов маркшейдерской опорной и съёмочной сети на земной поверхности	1:5000 1:2000 1:1000	
1.3.	План промышленной площадки	1:1000 1:500	0,25 или 0,50
1.4.	Планы земельных и горных отводов	1:5000 1:2000 1:1000	
1.5.	Картограммы расположения планшетов	1:5000 1:2000	
1.6.	План наблюдательной станции	1:5000 1:2000	
1.7.	Чертежи по изучению процесса сдвижения поверхности и горных пород при разработке месторождений способом подземного выщелачивания каменной соли	В удобном масштабе	
2.	Группа чертежей горных выработок, отражающих подготовку и разработку месторождения		
2.1.	План горных работ рассолопромысла	1:5000 1:2000 1:1000	

2.2.	План горных работ по горизонтам рассолопромысла	1:5000	
		1:2000	
		1:1000	
2.3.	Вертикальные разрезы по простиранию и вкрест простирания по линиям рассолодобывающих скважин	1:2000	
		1:1000	
2.4.	Чертежи, отражающие геологические и гидрогеологические условия месторождения	1:2000	
		1:1000	

Таблица 3

№ п/п	Название чертежей	Срок хранения
1	План земной поверхности на территории экономической заинтересованности горного предприятия	Постоянно
2	План расположения пунктов маркшейдерской опорной и съемочной сети на земной поверхности	- "-
3	Планы промышленной площадки	- "-
4	Планы земельных и горных отводов	- "-
5	Чертежи по изучению процесса сдвига поверхности и горных пород при подземном выщелачивании солей	До ликвидации промысла
6	План горных работ рассолопромыслов	Постоянно
7	Разрезы по простиранию и вкрест простирания	- "-
8	Вертикальные геологические разрезы	- "-
9	Гидрогеологическая карта	До ликвидации промысла
10	Гидрогеологические разрезы	То же
11	Журналы вычислений, послужившие основой для составления чертежей	В зависимости от срока хранения чертежей

Приложение 2

ДЕЛО СКВАЖИНЫ N

Рассолопромысел - Новомосковский (приводится в качестве примера)

1. Акт на заложение скважины.
2. Акт на контрольный замер глубины по окончании бурения.
3. Маркировочная ведомость на обсадные спускаемые трубы.
4. Акты на спуск колонн и цементацию затрубного пространства.
5. Акт на опрессовку скважины до разбуривания цементного стакана в основной тампонажной колонне.
6. Акт на опрессовку скважины после разбуривания цементного стакана в основной тампонажной колонне.

7. Акт на опрессовку скважины после окончания бурения.
 8. Геологическая документация:
геологическое описание керна;
диаграммы геофизических исследований в объеме, предусмотренном ГТН.
 9. В случае консервации, акты на консервацию скважины.
 10. Акт на сдачу скважины заказчику.
 11. Фактическая конструкция скважины (чертеж, подписанный исполнителем и согласованный с заказчиком).
 12. Химический анализ керна.
 13. Акт на зарядку скважины нерастворителем.
 14. Результаты локационных съемок.
- Примечание. На каждую скважину заводится дело, в котором подшиваются все материалы в хронологической последовательности.

Приложение 3

РЕЖИМНЫЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Пробы отбираются объемом 1 л в емкости с пробками и этикетками, на которых указывается номер точки отбора пробы, уровень воды, глубина отбора, цвет, запах, прозрачность, температура.

Перед отбором проб воды как из скважины, так и с поверхности посуду ополаскивают трижды в отбираемой воде.

По данным отбора проб и определения уровней воды ведется журнал или ведомость, в которой должны быть указаны следующие сведения:

- 1) номер скважины или место отбора пробы;
- 2) уровень воды;
- 3) глубина отбора;
- 4) номер пробы;
- 5) цвет;
- 6) запах;
- 7) вкус;
- 8) прозрачность;
- 9) температура;
- 10) примечание;
- 11) дата отбора пробы;
- 12) фамилия отобравшего пробу.

Отобранные пробы подвергаются химическому анализу. По данным химических анализов проб составляются таблицы вида:

N п/п	N сква- жин	Дата отбо- ра	Уровень воды в скважи- не, м	Глуби- на от- бора пробы, м	Индекс опроб. гори- зонта	рН	Общая жест- кость, мг - экв/л	Сухой оста- ток, мг/л	Катионы, мг/л, мг-экв/л, % экв.			Анионы, мг/л, мг-экв/л, % экв.			Форму- ла Курло- ва
									2+ Ca	2+ Mg	+ (Na + K)	- HCO 3	- Cl	2- SO 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Приложение 4

(рекомендуемое)

ЖУРНАЛ РАБОТЫ СКВАЖИНЫ

Скважина N _____ Месяц _____ 199__ год

Число	Отрабо- тано часов за сутки	Закачано			Выдано рассола		Произ- води- тель- ность, куб. м/ч	Плотность		Темпера- тура, град. С		Удель- ный вес рассо- ла, г/куб. см
		не- рас- тво- рит., куб. м	воды		за сут- ки, куб. м	с на- чала меся- ца, куб. м		воды	рас- сола	воды	рас- сола	
			за сут- ки, куб. м	с на- чала меся- ца, куб. м								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Содержание солей в рассоле, г/л						Содержание		Растворе- но соли		Прирост объема камеры		Положение рабочих колонн		Приме- чание
KCl	NaCl	CaSO ₄	MgSO ₄	MgCl ₂	сум- ма со- лей	со- лей в во- де, г/л	раств. соли в рассо- ле, г/л	за сут- ки, т	с на- чала раз- мы- ва, т	за сут- ки, куб. м	с на- чала раз- мы- ва, куб. м	во- до- по- даю- щая	рас- со- ло- за- бор- ная	
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28