

Приложение

Перечень бурового, нефтепромыслового, горнопроходческого и другого геологоразведочного оборудования, технические задания на разработку и технические условия на изготовление которого подлежат согласованию с Госгортехнадзором СССР

1. Оборудование для глубокого бурения на нефть, газ и воду

1.1. Установки для глубокого бурения на нефть и газ, а также для освоения скважин.

1.2. Отдельное буровое оборудование, входящее в состав буровой установки глубокого бурения (талева система, вышка, ротор, лебедка, насосы, компрессоры, циркуляционная система, оборудование по очистке, обработке и приготовлению бурового раствора, грузоподъемные средства и др.).

1.3. Стационарные морские основания в части размещения на них оборудования для бурения, добычи нефти и газа, жилых и других помещений, обеспечения спасательными средствами.

1.4. Плавающие буровые установки (суда, полупогруженные, самоподъемные).

1.5. Противовыбросовое оборудование для глубоких скважин.

1.6. Оборудование для цементирования скважин.

1.7. Оборудование и инструмент для выполнения спуско-подъемных операций при бурении скважин.

1.8. Приборы контроля и регулирования процессов бурения скважин (мониторы, расходомеры, уровнемеры, регуляторы подачи инструмента, системы блокировок и ограничителей и др.).

1.9. Приборы прогнозирования пластовых давлений и контроля воздушной среды на открытых площадках и закрытых помещениях.

1.10. Инструмент ловильный и режущий для ликвидации аварий, связанных с бурением.

1.11. Трубы обсадные, бурильные, насосно-компрессорные.

2. Геологоразведочное оборудование

2.1. Буровые установки и станки всех типов для механического, колонкового, ударно-канатного, шнекового и других видов бурения.

2.2. Отдельное буровое оборудование, входящее в состав буровых установок механического, колонкового, ударно-канатного, шнекового и других видов бурения (вышка, талева система, лебедка, ротор, основание и здание буровой установки, компрессора, глиномешалки и другие механизмы для приготовления промысловых жидкостей, насосы, оборудование и приспособления для промывки и продувки скважин).

2.3. Устройства, герметизирующие устья колонковых скважин, и их обвязка, агрегаты для цементирования скважин.

2.4. Спуско-подъемный инструмент (элеватели, фарштули, вертлюги-амортизаторы, свечеукладчики, наголовники, трубодержатели, трубоподъемники, трубозавороты).

2.5. Оборудование для проведения подземных горноразведочных выработок (проходческие комплексы и машины, погрузочные машины, грейферные установки, перегружатели, подвижной состав, проходческие конвейеры, скреперные установки, насосы, вентиляторы и др.).

2.6. Подъемные машины, лебедки, предназначенные для спуска и подъема людей и грузов в подземные горноразведочные выработки.

2.7. Оборудование для проходки геологоразведочных шурфов и каналов (проходческие комплексы, лебедки, скреперные установки и др.).

3. Нефтепромысловое оборудование

3.1. Установки для подземного и капитального ремонта скважин.

3.2. Отдельное оборудование, входящее в состав установок для ремонта скважин.

3.3. Оборудование и инструмент для выполнения спуско-подъемных операций при освоении и ремонте скважин.

3.4. Оборудование наземного и внутрискважинное для фонтанной и газлифтной добычи нефти (колонные головки, фонтанная арматура, отсекатели потока поверхностные внутрискважинные и др.).

3.5. Оборудование для промыслового сбора, подготовки и переработки нефти и газа.

Инструмент ловильный и режущий для ликвидации аварий при капитальном ремонте скважин.

3.6. Оборудование для воздействия на нефтяные и газовые залежи.

3.6.1. Оборудование для закачки воды.

3.6.2. Установки парогенераторные.

3.6.3. Оборудование для создания и поддержания внутрискважинного горения.

3.6.4. Оборудование для приготовления, дозировки и закачки реагентов в скважины.

3.6.5. Оборудование для гидроразрыва, гидродисперсионной перфорации и промывки скважин.

3.7. Оборудование для производства работ с проволокой, кабелем, а также с трубами при герметизированном устье скважины.

3.8. Оборудование для механизации трудоемких промысловых работ.

3.9. Приборы контроля и регулирования процессов добычи, подготовки и транспортирования нефти и газа, а также контроля воздушной среды на открытых площадках и в помещениях (расходомеры, уровнемеры, сигнализаторы взрывоопасной концентрации газов, сигнализаторы сероводорода, системы контроля за работой скважин и др.).

4. Технологические процессы

4.1. Все виды опытных и опытно-промышленных работ: по заводнению нефтяных пластов растворами ПАВ и углекислоты (CO_2);

по заводнению нефтяных пластов с применением полимеров;

по заводнению пластов микроэмульсиями, растворами щелочей, серной кислоты и смесей кислот;

по разработке залежей с применением закачки газа высокого давления и углеводородных растворителей;

по использованию теплоносителей (пара, горячей воды), включая применение различных видов внутрискважинного горения;

по вытеснению нефти газовой смесью.

4.2. Все виды работ по термохимическому воздействию на призабойную зону в эксплуатационных и других скважинах.

Примечание. Вопрос о получении допуска к испытаниям новых видов оборудования, инструмента и технологических процессов, не включенных в настоящий перечень, необходимо решать, исходя из возможности возникновения производственных вредностей и опасностей при эксплуатации.

Утверждены
Мингазпромом СССР
14 марта 1986 г.
Госгортехнадзором СССР
16 мая 1986 г. № 11

ПРАВИЛА СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ ГАЗА В ПОРИСТЫХ ПЛАСТАХ

РАЗДЕЛ I

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ ГАЗА

Глава I

Назначение, роль и классификация подземных хранилищ газа

1. Подземные хранилища газа в пористых пластах являются составной частью Единой системы газоснабжения страны (ЕСГ) и предназначаются преимущественно для регулирования неравномерности газопотребления, образования долгосрочного и оперативного резервов газа. Назначение и роль подземных хранилищ газа в процессе их создания и эксплуатации могут изменяться по мере развития газотранспортной системы, увеличения газопотребления и по другим обстоятельствам.

2. Основными документами для строительства новых и расширения действующих подземных хранилищ газа являются технологическая схема и технический проект обустройства, утвержденные Министерством газовой промышленности.

Все изменения, вызывающие отклонения от утвержденной технологической схемы, должны быть отражены в соответствующих дополнениях или коррективах.

3. По основному назначению подземные хранилища газа и пористых пластах подразделяются на оперативные и резервные. Оперативные хранилища газа, в свою очередь, подразделяются на базисные (сезонные) и пиковые.

Базисные хранилища предназначаются для регулирования сезонной неравномерности газопотребления и технологически характеризуются относительно стабильным режимом закачки и отбора газа.

Пиковые хранилища используются для покрытия кратковременных недопоячек газа.

Резервные хранилища служат для образования внутри ЕСГ долгосрочного государственного и оперативного резервов газа, используемых в исключительных случаях.

4. По типу пористой среды, в которой создается искусственная газовая залежь, различают хранилища:

а) в водоносных пластах;

б) в истощенных газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождениях.

5. По сложности геологического строения объектов, выбранных для хранения газа, подразделяются хранилища:

а) простого геологического строения — характеризуются относительной выдержанностью литологического состава пород, их коллекторских свойств и продуктивности в пределах разведанной площади;

б) сложного геологического строения — характеризуются развитием тектонических нарушений, различием литологического состава пород, изолированностью отдельных блоков, наличием экранирующих зон с уменьшенной проницаемостью и т. д.

6. По форме искусственной залежи, образованной в пористом пласте, хранилища подразделяются на пластовые и массивные, а по наличию в пределах разведанной площади изолированных друг от друга горизонтов (выдержанных пластов) или выработанных залежей — на однопластовые и многопластовые.

7. В зависимости от амплитуды залегания и типа структурной ловушки хранилища подразделяются на:

а) моноклинальные;

б) малоамплитудные в антиклинальных структурах (амплитуда ловушки равна или не более чем вдвое превышает мощность пласта);

в) хранилища с большой амплитудой ловушки в антиклинальных структурах (амплитуда ловушки вдвое и более превышает мощность пласта);

г) хранилища в литологически экранированных ловушках.

8. По степени проявления пластовой энергии в процессе эксплуатации хранилища подразделяются на следующие категории:

а) с преимущественно газовым режимом, когда отклонение от чисто газового режима не превышает 10 %;

б) с преимущественно водонапорным режимом, когда отклонение от чисто газового режима превышает 10 %;

в) со смешанным режимом.

9. При наличии или отсутствии в истощенном месторождении (залежи) жидких углеводородов хранилища подразделяются на следующие группы:

а) без нефтяной оторочки или с нефтяной оторочкой непрямоугольного значения;

б) с нефтяной оторочкой прямого значения;

в) с остаточной нефтенасыщенностью непрямоугольного значения;

г) с остаточным газовым конденсатом.

Глава II

Основные требования, предъявляемые к разведке водоносных структур

10. Поисково-разведочные и исследовательские работы, направленные на изучение водоносных структур, регистрируются в соответствующем территориальном управлении Министерства геологии СССР и оформляются согласно Инструкции о государственной регистрации работ по геологическому изучению недр.

11. Разведочная организация при изучении водоносной структуры под подземное хранилище газа должна обеспечить получение достоверных исходных данных, необходимых для составления технологической схемы создания и эксплуатации подземного хранилища газа.

12. Определение фильтрационно-емкостных и других геолого-физических показателей, степени и условий герметичности будущего хранилища, предельных границ площади освоения и использования изучаемых объектов производится разведочной организацией и научно-исследовательским институтом на основе струк-

турных построений по материалам бурения скважин, результатам гидродинамических и промыслово-геофизических исследований, оценочных технико-экономических расчетов.

При оценке степени герметичности хранилища используются материалы гидрогеологических и гидрохимических исследований.

13. В результате изучения водоносной структуры и выбранных объектов должны быть:

а) доказаны наличие и целостность структурной или экранированной ловушки, способной аккумулировать газ в промышленных объемах; определены ее площадь и объем порового пространства;

б) выявлены особенности геологического строения ловушки и основные характеристики объектов и пластов-покрышек в пределах разведываемой площади;

в) получены гидрогеологические данные по всем водоносным пластам с указанием степени их изолированности или сообщаемости;

г) определены химический состав, давление и температура пластовых вод по всему разрезу.

14. По всем разведочным и параметрическим скважинам производится:

а) изучение литолого-стратиграфического разреза по керну, шламу, БКЗ и промыслово-геофизическим исследованиям;

б) выделение в разрезе всех водоносных горизонтов и возможных аккумуляторов газа;

в) изучение характеристики водоносных горизонтов: мощности и глубины залегания, геолого-физических свойств (пористости, проницаемости, трещиноватости, карбонатности, абсолютной и относительной глинистости);

г) определение экранирующих свойств непроницаемых пластов (покрышек) и тектонических нарушений;

д) уточнение структурных планов залегания водоносных горизонтов, выявление основных и вспомогательных тектонических нарушений по корреляции разрезов и зон литологических замещений;

е) определение начального гидростатического давления водоносных горизонтов;

ж) определение продуктивной характеристики пластов с целью детализации объектов закачки газа, выбора интервалов сброса проток, установления ос-

новых и вспомогательных контрольных горизонтов для наблюдения за герметичностью хранилища;

з) специальный комплекс исследований на устойчивость призабойной зоны, установление предельного превышения гидростатического давления и т. д.

15. Для получения достоверных исходных данных о фильтрационно-емкостных свойствах пластов по первым скважинам в зависимости от размеров разведваемой площади производится отбор керн в интервале пласта-коллектора и перекрывающих пород, которые могут быть использованы в качестве покрышки над аккумулятивными пластами. Число скважин, в которых необходимо отбирать сплошной керн, устанавливается проектом разведки площади.

16. В процессе бурения скважин производится комплекс промыслово-геофизических замеров, предусмотренных геолого-техническим нарядом. После окончания бурения и крепления проверяются состояние обсадных колонн, высота подъема и качество цементного кольца за колонной.

Опрессовка кондуктора, промежуточной и эксплуатационной колонн производится в строгом соответствии с действующей Инструкцией по испытанию скважин на герметичность, и результаты этих работ оформляются соответствующими актами.

17. При разведке водоносных структур по отдельным 3—4 скважинам определяется геотермический градиент, характеризующий фоновое состояние разреза до закачки газа в пласт.

Глава III

Гидрогеологические исследования на разведочных скважинах

18. В ходе разведки водоносных структур гидрогеологическими исследованиями охватываются все водоносные горизонты изучаемой площади.

К основным гидрогеологическим показателям относятся:

а) статические уровни подземных вод и закономерности их изменения по площади;

б) продуктивная характеристика скважин по воде, в том числе гидропроводность и пьезопроводность;

в) растворенные ионно-солевые комплексы, их взаи-

мосвязь с углеводородами и литолого-фациальными свойствами пород;

г) газонасыщенность и газовый состав подземных вод.

19. С целью изучения гидрогеологической характеристики по разведочным скважинам производятся:

а) откачка пластовой воды до достижения постоянного плотности, химического состава;

б) устьевые и глубинные замеры давления и температуры, статического уровня воды, снятие индикаторной характеристики и кривой восстановления давления;

в) отбор глубинных проб воды для химического анализа, определение количества и состава растворенных газов;

г) определение интервалов притока воды и продуктивности испытываемого пласта.

20. Подготовку скважин и проведение гидрогеологических исследований осуществляют по планам, утвержденным руководством разведочной организации. Устье разведочных скважин оборудуется по условию проведения на них гидрогеологических исследований и промыслово-геофизических замеров.

Глава IV

Исходные геолого-промысловые данные к технологическому проектированию подземных хранилищ газа в водоносных пластах

21. В геолого-промысловых исходных данных должны быть отражены:

а) общие сведения о районе разведочных работ (привязка к местности, орогидрография, населенные пункты и т. д.);

б) краткий обзор проведенных геологических исследований, результаты сейсмической съемки, буровых работ и промыслово-геофизических замеров, геохимическая съемка;

в) литолого-стратиграфическая характеристика разреза в пределах разведанной площади;

г) геолого-физическая характеристика всех водоносных пластов, которые могут быть использованы под ПХГ, а также как контрольные горизонты или аккумуляторы вторичных (аварийных) скоплений газа;

д) тектоническое строение разведанной площади и характеристика структурных ловушек;

е) литолого-физическая характеристика пластов-покрышек и плотных пород, залегающих над пластами-коллекторами;

ж) геолого-промысловые данные по оценке герметичности основных и вспомогательных пластов-покрышек;

з) техническое состояние фонда всех пробуренных скважин;

и) оценка емкостной и фильтрационной характеристики выбранных объектов закачки газа;

к) сведения о возможности нахождения полезных ископаемых на разведываемой или смежной площади;

л) возможные поглотительные горизонты для сброса промстоков.

22. Исходные геолого-промысловые данные по разведанной площади оформляются отчетом с приложением к нему следующего графического материала:

а) ситуационного плана района с выделением на нем разведочной площадки и нанесением газотранспортной системы и основных потребителей газа;

б) структурных карт по кровле и подошве выбранных объектов, построенных на основе результатов бурения скважин;

в) сводного стратиграфического разреза площади;

г) геологических профилей вдоль и вкrest прости-
рания структурных ловушек;

д) карт равных мощностей выбранных объектов и пластов-покрышек над ними;

е) карты эффективных мощностей пласта-коллектора и фациальной изменчивости;

ж) схемы корреляции разреза скважин;

з) графиков изменения давления или уровня воды в наблюдательных скважинах при площадной гидроразведке;

и) карты газовой съемки площади.

23. Отчет разведочной организации в заключительной части должен содержать основные выводы и предложения о пригодности к использованию площади под подземное хранилище газа с указанием допустимых границ газонасыщенной зоны (внешнего контура ГВК).

24. В зависимости от сложности геологического строения, особенностей залегания водоносных пластов,

выявленных в ходе разведки площади, перечень исходных геолого-промысловых данных к технологическому проектированию подземного хранилища газа может быть видоизменен или дополнен по предложению проектирующей организации.

25. Геолого-промысловые данные и графический материал готовятся разведочной организацией, рассматриваются Геологическим управлением Министерства газовой промышленности и в установленном порядке передаются научно-исследовательскому институту для составления технологической схемы подземного хранилища газа.

26. В случаях, когда требуется расширить хранилище, геолого-промысловые данные в соответствии с требованиями данного раздела должны быть получены доразведкой приращиваемой площади.

Глава V

Требования, предъявляемые к истощенным газовым, газоконденсатным и нефтяным месторождениям

27. Под строительство подземных хранилищ газа передаются выработанные залежи истощенных месторождений. Для определения пригодности таких залежей создается междуведомственная комиссия (если месторождение не находится на балансе Мингазпрома) с участием представителя Госгортехнадзора СССР.

Междуведомственная комиссия (под председательством представителя Мингазпрома) на основе изучения данных по разработке залежи определяет:

а) остаточные запасы газа, нефти, конденсата и сопутствующих компонентов, степень выработанности пластов;

б) техническое состояние всего пробуренного и пригодность существующего фонда, конструкции скважин, вскрывших залежь для создания хранилища, возможность использования промыслового оборудования.

Результаты рассмотрения геолого-промысловых материалов актируются и при положительном заключении служат исходным материалом для разработки технологической схемы создания хранилища в отработанной залежи.

В случае расхождения в величинах остаточных запасов нефти и газа составляется соответствующий акт.

28. В зависимости от степени изученности месторождения при разработке его на полное или частичное истощение, полноты разбуривания и качества промыслово-геофизической информации институтом — автором технологической схемы составляется программа доразведки месторождения и обследования всего пробуренного фонда скважин. Она включает работы по дополнительному разбуриванию площади, объему промысловых исследований и различным видам ремонта и восстановления существующих скважин.

Авторский надзор за качеством выполнения указанных работ на основе заказов-нарядов объединений-заказчиков осуществляет организация — разработчик технологической схемы создания ПХГ.

29. На все виды работ, предусмотренных программой доразведки месторождения, в том числе и на опрессовку скважин после выхода их из бурения, окончания ремонтно-восстановительных работ или переоборудования, представителями заинтересованных организаций составляются многосторонние акты, которые должны храниться в деле скважины.

Результаты дополнительных гидродинамических и промыслово-геофизических исследований направляются проектирующей организации.

30. Технические проекты на бурение дополнительных скважин, планы ремонтно-восстановительных работ по существующему фонду скважин в установленном порядке согласовываются с органами Госгортехнадзора СССР.

Вопросы использования скважин, находившихся в длительной консервации после окончания разработки месторождения, решаются проектирующей организацией совместно с заказчиком и органами Госгортехнадзора СССР.

Глава VI

Порядок передачи разведанных площадей под подземное хранение газа

31. Передача разведанной площади заказчику — производственному объединению допускается в случае, если:

а) на разведываемой площади завершены геологоразведочные работы, предусмотренные проектом разведки;

б) по всему фонду разведочных скважин выполнены гидродинамические исследования;

в) составлен отчет по результатам разведки водонесной структуры;

г) завершены работы по оборудованию устья скважин, спуску лифтовых труб, демонтажу вспомогательных сооружений около скважин, рекультивации земель, оценке возможности сброса промстоков и другие виды работ;

д) представлены сведения по продуктивной характеристике, освоению и испытанию, объему и видам промыслово-геофизических исследований, свойствам пластовых вод;

е) приведены данные по выносу песка, рабочим и предельным депрессиям при испытаниях, режимных откачках воды;

ж) указаны интервалы отбора керна и результаты анализа кернового материала.

32. Земельный отвод на время бурения скважин и под промышленное строительство оформляется в установленном порядке разведочной организацией и заказчиком через исполкомы Советов народных депутатов, на территории которых проводятся разведочные работы и строительство наземных сооружений.

33. Перед передачей скважины разведочная организация обязана:

а) спустить в скважину лифтовые трубы и установить на устье фонтанную арматуру;

б) освободить устье скважины от бурового станка, вспомогательного оборудования;

в) выровнять площадку вокруг скважины, засыпать земляные амбары, убрать с территории якорные и другие вспомогательные сооружения;

г) при вскрытии скважиной слабосцементированного пласта-коллектора она должна быть оборудована забойным фильтром.

34. Документально оформляется передача скважин путем составления по каждой из них соответствующего акта, в котором должны быть отражены:

а) дата начала и окончания бурения;

б) местоположение (с указанием координат);

в) альтитуда устья (колонного фланца);

г) конструкция (марка и толщина стенки обсадных труб, диаметр и глубина спуска колонн, интервал вскры-

тия, высота подъема цемента за колонной и цементного стакана);

д) результаты испытания на герметичность.

35. До бурения эксплуатационных скважин и начала обустройства подземного хранилища газа необходимо оформить акт, удостоверяющий горный отвод, в соответствии с Инструкцией о порядке предоставления горных отводов для использования недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Глава VII

Основные требования по оценке пригодности объектов для подземного хранения газа

36. В качестве объектов для хранения газа используются водоносные пласты, не содержащие ранее углеводородов, а также выработанные залежи нефтяных, газовых и газоконденсатных истощенных месторождений.

Указанные объекты должны иметь над собой покрышки, сложенные непроницаемыми пластическими и твердыми породами. Объекты должны обладать емкостными и фильтрующими свойствами, обеспечивающими технологические процессы создания и циклической эксплуатации хранилищ газа при приемлемых технико-экономических показателях и допустимых по горно-геологическим условиям давлениях нагнетания и отбора газа.

37. Пригодными для хранения газа являются объекты с пористостью, усредненной по площади будущего хранилища, не менее 10—15 %, представленные водоносными пластами или выработанными залежами в терригенных коллекторах, и не менее 5 % — в трещиновато-пористых. Средняя проницаемость должна быть не менее 0,15 мкм² для водоносных пластов при глубине их залегания до 1000 м и не менее 0,1 мкм² для пород, слагающих выработанные залежи на глубинах, где достигнутое к моменту истощения месторождения давление позволяет производить закачку газа.

38. Для достоверной оценки пригодности объектов по емкостным и коллекторским свойствам плотность сетки разбуривания должна выбираться с учетом выдержанности пластов и характера распределения гео-

лого-физических показателей по результатам бурения первоочередных скважин.

Освещенность керном интервалов пласта-коллектора и покрышки должна обеспечивать возможность оценки пригодности выбранных объектов. При этом вынос керна должен быть не ниже 75 %. При вскрытии разведочными скважинами слабосцементированных коллекторов вынос керна должен составлять не менее 50 %. При использовании выработанных залежей плотность сетки скважин и степень освещенности керном могут не устанавливаться, если информация по разработанным месторождениям (залежам) достаточна для оценки пригодности объектов.

39. Покрышка над выбранным объектом должна быть выдержанной по всей площади распространения пласта, и мощность ее должна составлять не менее 2—3 м при глубине залегания до 600 м и 4—5 м при глубине более 600 м. Величины по каждому объекту проверяются расчетным путем по условиям недопустимости образования вертикальных трещин при максимальном давлении нагнетания газа.

40. Проницаемость покрышки по газу не должна превышать 10⁻⁷ мкм² по данным лабораторных исследований, а по данным закачки газа степень разобщенности выбранного объекта и контрольных горизонтов должна обеспечиваться покрышкой при заданном превышении давления над гидростатическим.

41. Для обеспечения длительного функционирования хранилищ в разрезе площади, соответствующей контуру водоносной структуры, выше основной покрышки над пластом-коллектором должны быть выделены дополнительные прослои, обладающие герметизирующей способностью (на случай образования вторичных скоплений газа из-за возникновения заколонных перетоков и других причин).

42. Не допускается использовать водоносные пласты, если над основной и резервными покрышками отсутствуют водоносные горизонты, по которым в период создания и длительной циклической эксплуатации хранилища контролируется состояние и герметичность перекрывающих пород и заколонного пространства скважин. Выработанные залежи истощенных месторождений, в процессе эксплуатации которых не были отмечены перетоки флюида, а в период эксплуатации хра-

нилища давление нагнетания не будет превышать начального, допускается использовать под хранилища без водоносных горизонтов над крышками.

43. В пределах расчетного контура будущего хранилища не должно быть тектонических нарушений, вызывающих снижение герметичности основной и резервных крышек. Герметичность выявленных нарушений, равно как и заколонного пространства скважин, должна быть проверена в период опытно-промышленной закачки газа путем заданного технологической схемой превышения рабочего давления в хранилище над гидростатическим.

44. Породы, слагающие объекты, должны быть устойчивыми против разрушений при перепадах давления и температурах, которые будут иметь место при создании и циклической эксплуатации хранилища. Для неустойчивых пород должны быть выполнены соответствующие исследования, подготовлены и установлены на забое скважин специальное оборудование и соответствующие фильтры.

45. По распределению проницаемости по напластованию и перпендикулярно к напластованию объекты должны быть относительно однородными при мощности пласта 5—6 м, а при мощности свыше 6 м предельная анизотропность может возрастать пропорционально эффективной мощности пласта, но не свыше 4. При более высокой анизотропности объект должен быть разделен на прослой, зоны, участки, применительно к которым должна быть разработана конкретная и более детальная технология их освоения.

РАЗДЕЛ II

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ И ИСПЫТАНИЯ СКВАЖИН НА ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩАХ ГАЗА

Глава VIII

Общие и специальные требования к бурению скважин

46. По технологическому назначению скважины на подземных хранилищах газа подразделяются на:

- а) эксплуатационные (для закачки и отбора газа);
- б) нагнетательные (только для закачки газа);

в) наблюдательные (для наблюдений по основному пласту-коллектору);

г) контрольные (для наблюдений за герметичностью хранилища по вышележающим контрольным горизонтам);

д) разгрузочные (для разгрузки пластов);

е) поглотительные (для сброса промстоков);

ж) геофизические (без вскрытия пластов, используются для наблюдений за изменением газонасыщенности по разрезу скважины).

47. Бурение скважин различного технологического назначения на площади будущего хранилища и непосредственно при его создании или последующем расширении должно производиться в соответствии с требованиями Единых технических правил ведения работ при бурении скважин на нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях с учетом специфических особенностей создания и эксплуатации подземных хранилищ газа в пористых пластах.

48. При подборе промывочной жидкости для бурения и цементирования скважин необходимо руководствоваться действующими инструкциями и методическими указаниями, составленными для условий бурения и цементирования газовых скважин.

49. Технология крепления обсадных колонн с учетом специфики эксплуатации подземных хранилищ газа должна обеспечивать:

а) равномерное по всему стволу скважины распределение и подъем цементного раствора за колонной до устья;

б) полное замещение промывочной жидкости цементным раствором и одновременное его затвердевание по всей высоте подъема.

Результатом крепления обсадных колонн должно быть надежное разобщение проницаемых пластов по всему разрезу скважины.

50. Резьбовые соединения эксплуатационной колонны и лифтовых труб, независимо от качества крепления колонн и оснастки лифта, должны обеспечивать полную их герметичность по газу при проектных технологических параметрах эксплуатации хранилища.

51. Вскрытие пласта-коллектора и заканчивание скважин должны производиться на промывочной жидкости, не снижающей проницаемости призабойной зоны.

Глинистые растворы, особенно без спецдобавок, допускается использовать только в исключительных случаях.

Глава IX

Крепление призабойной зоны скважин

52. При наличии в разрезе водоносной структуры или истощенного месторождения пласта-коллектора или залежи, сложенных слабосцементированными и рыхлыми породами, заканчивание скважин должно завершаться установкой забойного фильтра. Способ крепления призабойной зоны выбирается с таким расчетом, чтобы сохранить начальную продуктивную характеристику скважины или обеспечить проектную производительность хранилища по закачке и отбору газа, не допуская при этом разрушения скелета породы и выноса песка при рабочих перепадах давления.

53. Необходимость и способ крепления призабойной зоны скважин гравийно-намывными фильтрами рассматриваются применительно к конкретным условиям, и крепление производится следующим образом:

а) перекрытием пласта эксплуатационной колонной с последующей перфорацией и принудительной закачкой в пласт через перфорированную часть скважины различных смесей;

б) расширением открытой части ствола против пласта-коллектора или залежи, последующим спуском в расширенную часть фильтра-каркаса с заполнением пространства между каркасом фильтра и стенкой скважины гравием или крупнозернистым песком;

в) установкой подвесных фильтров различного типа против перфорированной части ствола скважины.

54. Конструктивное исполнение фильтров (подвесных и гравийно-намывных) должно обеспечивать возможность их регенерации (очистки от колюматизирующего материала), капитального ремонта и замены их в процессе эксплуатации хранилища. На случай невозможности извлечения механическая часть фильтров должна быть разбуриваемой. Не допускается изготовление фильтров из разных металлов, вызывающих электролиз в пластовой воде.

55. При установке гравийно-намывных фильтров в расширенной части ствола скважины толщина гравий-

ной обсыпки должна обеспечивать полное задержание мелкой фракции песка в течение длительной эксплуатации хранилища. С этой целью средний размер гравия и ширина щелей фильтра-каркаса выбираются в зависимости от гранулометрического состава пород пласта-коллектора или залежи.

56. В качестве временного мероприятия допускается крепление призабойной зоны скважин смолами и другими полимерными веществами путем их распыления потоком закачиваемого газа. Крепление призабойной зоны указанным способом может быть произведено только в период эксплуатации хранилища.

Глава X

Наземное и подземное оборудование скважин

57. К наземному оборудованию скважин относятся:

а) фонтанная арматура с колонной головкой;

б) обвязочные трубопроводы, узлы замера давления и температуры;

в) вспомогательные сооружения и устройства для подачи ингибитора;

г) металлическое ограждение, площадки обслуживания, допускающие работу на устье, предупреждающие знаки, указатели.

58. Фонтанная арматура и колонная головка для эксплуатационных скважин выбираются с учетом максимального давления нагнетания газа, испытываются на прочность и герметичность при давлениях, предусмотренных техническими условиями.

59. Устанавливаемая на всех скважинах фонтанная и запорная арматура должна отвечать требованиям:

а) сохранения герметичности при многократном закрывании и открывании запорного элемента;

б) возможности полного закрытия и открытия при незначительных усилиях;

в) способности выдержать внутреннее давление, вдвое превышающее номинальное (по паспорту завода-изготовителя). Все изменения, вносимые в конструкцию или обвязку фонтанной и запорной арматуры, в обязательном порядке должны быть согласованы с заводом-изготовителем и проектирующей организацией.

60. Наземное оборудование скважин в процессе эксплуатации хранилища должно находиться под постоян-

ным наблюдением операторов газопромысловой службы и поддерживаться в рабочем состоянии. Во время профилактических осмотров особое внимание следует уделять фланцевым, резьбовым и сварным соединениям, состоянию набивки запорной арматуры (сальниковых уплотнений), межколонным давлениям. При обнаружении неисправностей и пропусков газа скважины немедленно должны быть остановлены и приняты меры по замене неисправных деталей и узлов или передаче скважины в ремонт.

61. Вспомогательные системы и устройства, устанавливаемые на устье для автоматического перекрытия скважины, регистрации наличия песка в потоке газа и других целей, должны быть работоспособными в экстремальных условиях эксплуатации хранилища (в условиях гидратообразования, выносы воды, резкого снижения или возрастания давления и расхода газа при соответствующем исполнении).

62. К подземному оборудованию скважин относятся:

а) лифтовая колонна с клапаном-отсекателем, пакером, разъединителем, циркуляционным и ингибиторным клапанами;

б) забойный фильтр с затворной трубкой (при намыве гравия) и вспомогательными устройствами, используемыми при установке фильтра;

в) различные приспособления специального назначения для заобобщения обводненных интервалов, изоляции пескующих пропластков и т. д.

63. Конструкции подземного оборудования рассматриваются и утверждаются для каждого конкретного случая и должны обеспечивать:

а) надежное разобщение эксплуатационной и лифтовой колонн;

б) предотвращение открытого фонтанирования в случае разрушения устьевого арматуры, колонной головки и лифтовой колонны;

в) нормальную эксплуатацию скважины при проектных режимах закачки и отбора газа;

г) проведение технологических операций, связанных с освоением, испытанием и ремонтом скважин;

д) возможность проведения профилактических работ, связанных с извлечением части лифтовых труб и узлов подземного оборудования без полного глушения скважины (перекрытие пакера глухой пробкой

и заполнение пространства над ним жидкостью для глушения скважины);

е) ввод и закачку ингибитора через затрубье в лифтовую колонну и призабойную зону пласта (при образовании гидратов на забое скважины);

ж) возможность извлечения всего подземного оборудования без нарушения прочности и герметичности обсадной колонны;

з) возможность проведения геофизических исследований.

Глава XI

Испытание скважин при разведке водоносных пластов и обводненных залежей истощенных месторождений

64. При разведке водоносных пластов, а также обводненных залежей, находящихся в длительной консервации (когда исходная геолого-промысловая информация по залежи недостаточна для проектирования хранилища), производят испытание водяных скважин, руководствуясь соответствующими инструкциями.

Методы и средства испытания водяных скважин должны быть отражены в программе, составленной разведочной или проектирующей организацией на основе предварительного изучения материалов геологических изысканий, сейсмической разведки, данных разработки месторождения, структурного и глубокого бурения, освоения скважин после их выхода из бурения и других видов работ, проведенных разведочными и геофизическими организациями на площади будущего хранилища.

65. К основным параметрам водоносных пластов и обводненных залежей, которые необходимо определять при разведке, относятся:

а) статические уровни пластовых вод, закономерности их изменения по площади;

б) продуктивная и емкостная характеристика пласта и исследуемых скважин, распределение гидропроводности, эффективной мощности и пористости в пределах разведываемой площади, коэффициенты фильтрационного сопротивления призабойной зоны скважин;

в) гидрогеохимические показатели пластовых вод;

г) средняя температура пласта и распределение температуры по стволу скважины;

д) степень устойчивости пород, слагающих пласт-коллектор или продуктивный горизонт обводненной залежи в призабойной зоне исследуемых скважин;

е) остаточная (текущая) газонасыщенность обводненной залежи (наряду с геофизическими определяется гидродинамическими методами на основе данных о количестве отобранной воды и отсепарированного газа).

66. При наличии на устье водяных скважин избыточного давления испытания при стационарных режимах фильтрации выполняются путем самоизлива с одновременной регистрацией установившегося расхода воды и устьевого давления. При этом необходимым условием является снятие показаний при 4—5 режимах самоотлива. Последнее достигается установкой регулируемого или сменного штуцера.

При отсутствии избыточного давления производят режимные откачки воды с помощью передвижного компрессора. Для установления режима следует менять подвеску лифтовых труб или создавать противодействие на устье скважины. Допускается изменять режим откачки путем регулирования подачи воздуха.

67. После завершения испытаний самоизливом или режимными откачками, сопровождаемыми утилизацией пластовой воды, проводят испытания при нестационарных режимах фильтрации. Они заключаются в снятии кривых восстановления давления после испытания скважины самоизливом и восстановления уровня после режимных откачек.

При невозможности испытать скважину режимными откачками следует провести испытания закачной воды в пласт. Закачку воды рекомендуется применять в исключительных случаях, когда имеется уверенность в чистоте водяного столба в скважине и нагнетание воды не вызовет загрязнения призабойной зоны.

68. Перед испытанием продуктивных горизонтов обводненной залежи следует обращать внимание на техническое состояние скважин, особенно после длительной их консервации, возможность включения в работу техногенных (вторичных) залежей при создании депрессии на исследуемый горизонт, а также на остаточные запасы нефти, газа и конденсата, которые могут быть сосредоточены в недоперфорированных интервалах продуктивной части горизонта.

До начала испытания по скважине должны быть выполнены геофизические замеры по оценке газонасыщенных интервалов и состояния цементного камня, шаблонировка ствола скважины и предварительная очистка ствола кратковременной продувкой.

Глава XII

Исследование газовых скважин

69. Основными задачами исследования газовых скважин при доразведке истощенных месторождений и преимущественно в процессе создания и эксплуатации искусственных газовых залежей в водоносных пластах являются:

а) определение или уточнение продуктивной характеристики скважин при переменных газогидродинамических условиях, вызванных эксплуатацией газовых залежей, закачкой и отбором газа, длительным простоем и т. д.;

б) оценка приемистости газонасыщенных пластов и коэффициентов фильтрационного сопротивления призабойной зоны скважин;

в) оценка степени устойчивости пород в призабойной зоне пласта и установление предельной депрессии, при которой не происходит разрушения скелета породы;

г) определение предельного дебита скважин по условиям выноса воды, механических примесей, допустимых потерь давления;

д) оценка работоспособности фильтра и установленного в скважине забойного оборудования.

70. Исследованию газовых скважин должен предшествовать комплекс геофизических замеров по оценке технического состояния (АКЦ, СГДТ, локация муфтовых соединений), интервалов перфорации, снятию фона по ГК, НГМ, ИННК и термометрии.

71. Исследование скважин с целью определения приемистости и продуктивной характеристики производится без выпуска газа в атмосферу путем замера расхода газа и соответствующего перепада давления при закачке и отборе.

Для уточнения коэффициента фильтрационного сопротивления призабойной зоны исследование скважин проводят на 4—5 режимах, используя при этом инди-

видуальный шлейф, регулирующий штуцер, расходомер, сепаратор или специальный породоуловитель.

72. Исследование скважин с целью оценки устойчивости пород пласта-коллектора и предельного дебита в исключительных случаях допускается производить с выпуском газа в атмосферу при обязательном соблюдении правил промсанитарии. При этом необходимо стремиться к максимальному ограничению продолжительности исследования.

73. Для оперативного обнаружения и регистрации песка в потоке газа при исследовании скважин рекомендуется использовать породоуловители или сепараторы, с помощью которых должны контролироваться выносимые потоком газа механические примеси.

74. При определении предельного дебита устьевые замеры давления и температуры, регистрация расхода газа и водного фактора должны сопровождаться дебитометрией и замером пластового давления.

75. Последовательность и частота исследования газовых скважин определяются графиком их проведения, согласованным с институтом, ведущим авторский надзор, выполняются оперативно-производственной службой станции подземного хранения газа и контролируются геологической службой станции или отделом подземного хранения газа соответствующего объединения.

76. Исследования газовых, газоконденсатных и газоводяных скважин должны сопровождаться замерами забойного давления, расхода, температуры с помощью глубинных приборов. Пластовое давление в хранилище должно определяться как средневзвешенное по площади искусственной газовой залежи.

РАЗДЕЛ III

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ ГАЗА

Глава VIII

Общие требования к техническим схемам создания и эксплуатации и технической документации обустройства подземных хранилищ газа

77. Работы по сооружению подземных хранилищ газа выполняются в соответствии с технологической схемой создания и эксплуатации и технической доку-

ментацией на их обустройство, разработанными институтами по заданиям Министерства газовой промышленности.

Технологические схемы создания и эксплуатации составляются научно-исследовательской организацией, а техническая документация на обустройство хранилища — проектным институтом (по региональному принципу).

78. Технологические схемы разрабатываются на основе предварительных технико-экономических проработок, исходных геолого-промысловых данных разведочной организации или объединения с использованием дополнительных материалов бурения, промыслово-геофизических, газогидродинамических и специальных видов исследований, выполненных на площади будущего хранилища.

79. Техническая документация на обустройство подземного хранилища может быть разработана по структурной ловушке или истощенному месторождению в целом, а также отдельно по объектам — водоносным пластам (горizontам) или выработанным залежам. В последнем случае необходимо технико-экономическими расчетами обосновать очередность освоения горизонтов или залежей с учетом возможности расширения хранилища.

80. В технологической схеме должны быть учтены все необходимые мероприятия, обеспечивающие: эффективное использование порового объема, максимальную производительность скважин и технологического оборудования, предотвращение преждевременного обводнения искусственной газовой залежи, сохранность горизонтов пресных вод, чистоту воздушного бассейна, кондиционность отбираемого и закачиваемого газа.

81. Технологические схемы создания и эксплуатации подземных хранилищ газа в установленном порядке рассматриваются и утверждаются Министерством газовой промышленности СССР.

На основе принятых показателей объединением-казачиком (на балансе которого числится ПХГ) совместно с проектным институтом составляется и утверждается в установленном порядке задание на техническое проектирование (обустройство) хранилища.

82. Дополнения и частичные изменения, направленные на сокращение сроков и повышение эффективности

создания хранилища, но не влияющие на основные показатели утвержденной технологической схемы, допускаются при условии согласования с организацией — автором технологической схемы.

При необходимости внесения коренных изменений в утвержденную технологическую схему последняя заново перерабатывается с организацией — автором технологической схемы и в качестве уточненной схемы рассматривается и утверждается в установленном порядке.

Глава XIV

Основные положения (содержание) технологической схемы создания и эксплуатации подземного хранилища газа

83. Технологическая схема создания и эксплуатации подземного хранилища газа служит основой технического проекта на его обустройство. В ней приводится принципиальное решение основных технологических и технико-экономических задач, связанных с эффективным использованием порового объема и пластовой энергии, обеспечением оптимальной производительности скважин и наземного оборудования, повышением эффективности технологических процессов подготовки, закачки и отбора газа, а также с предотвращением потерь закачанного газа, утечек за контур хранилища, обводнения хранилища и загрязнения вышележащих водоносных горизонтов, сохранением чистоты воздушного бассейна и обеспечением требуемой кондиции газа.

84. Технологическая схема должна включать следующие разделы:

I раздел — исходные геолого-промысловые данные, в том числе все показатели, выявленные в соответствии с требованиями гл. VII, обоснование пригодности объекта для создания подземного хранилища газа.

II раздел — обоснование объемов активного и буферного газа, максимального контура распространения газонасыщенной зоны, темпов закачки и отбора газа, продолжительности создания хранилища, числа скважин и их производительности, максимального давления нагнетания и минимального давления отбора и других технологических показателей, характеризующих оптимальный вариант создания и эксплуатации подземного хранилища газа.

III раздел — детализация оптимального варианта создания и эксплуатации подземного хранилища газа с разбивкой этапов функционирования и установлением очередности бурения скважин, обустройства газохранилища и ввода объектов.

IV раздел — объем и последовательность опытных, промыслово-исследовательских и других видов работ, направленных на уточнение технологических возможностей подземного хранилища газа, организацию контроля и наблюдений за формированием искусственной газовой залежи, герметичностью покрышки пласта-коллектора и скважин.

V раздел — технико-экономические показатели создаваемого подземного хранилища газа.

85. Раздел I технологической схемы создания подземного хранилища газа охватывает следующие вопросы:

краткие сведения о геологической изученности разведанной структуры или истощенного месторождения с указанием числа всех пробуренных скважин и их технического состояния;

краткую стратиграфию с указанием интервала и глубины залегания пластов (залежей и перекрывающих пластов (покрышек));

тектоническое строение водоносной структуры или истощенного месторождения;

краткую физико-литологическую характеристику горизонтов (пластов), карты фациальной изменчивости;

результаты испытания скважин с указанием производительности по воде или газу, рабочих и максимальных дебитов на единицу перепада давления, состояния забоя;

результаты разработки истощенного месторождения или пробной закачки воздуха в водоносный пласт;

данные по составу воды или газа;

состояние фонда ликвидированных скважин;

сведения об остаточных запасах нефти, конденсата и газа, остаточной газонасыщенности (по данным БКЗ, ДК и др.), вместимости структурной ловушки;

гидрогеологическую характеристику, степень подвижности пластовых вод, режим работы залежи;

рекомендации по доразведке площади, использованию пластов для контроля за герметичностью храни-

лица, сбросу промстоков, водоснабжению и другим нуждам, с перечнем мероприятий по охране недр при эксплуатации поглоотительных скважин.

86. Раздел II схемы охватывает следующие вопросы: обоснование на основе структурных построений и соответствующих гидрогазодинамических расчетов объемов активного и буферного газа, контура распространения газа по площади, увязка этих объемов с данными о неравномерности газопотребления, пропускной способности газопроводной системы и другими данными, характеризующими состояние газоснабжения региона;

обоснование максимального давления в ПХГ в конце нагнетания и минимального давления в конце отбора газа, темпов закачки и отбора газа, продолжительности этапов создания хранилища, качественную характеристику нагнетаемого и отбираемого газа;

выбор количества, обоснование размещения и конструкции эксплуатационных, наблюдательных, контрольных, поглоотительных и разгрузочных скважин на площади будущего хранилища;

оценку средней и максимальной производительности эксплуатационных скважин;

оптимизацию числа эксплуатационных скважин, мощность КС, объемов активного и буферного газа и других технологических показателей, обеспечивающих эффективность создания хранилища.

87. Раздел III схемы охватывает вопросы, связанные с детальным рассмотрением оптимального варианта создания и эксплуатации подземного хранилища газа. В ней приводится серия табличных и графических данных, полученных в ходе выполнения технологических расчетов.

На основе сводных данных определяют очередность разбуривания, конструкцию скважин, применяемого скважинного оборудования, площадь (залежи), обустройство промысла и сооружений подготовки газа станции подземного хранения газа.

88. Раздел IV схемы охватывает вопросы: объема и последовательности выполнения исследовательских работ;

методов и средств контроля и наблюдений, проводимых в период создания и эксплуатации подземного хранилища газа.

89. Раздел V схемы охватывает следующие вопросы: оценку капитальных и эксплуатационных затрат на создание хранилища по укрупненным показателям;

оценку удельных и приведенных затрат, себестоимости хранения газа, окупаемости хранилища по различным вариантам создания или в сопоставлении со средними показателями по отрасли;

рекомендации по повышению технико-экономической эффективности создания и эксплуатации подземного хранилища газа.

90. К технологической схеме прилагаются следующие графические материалы:

обзорная карта района с нанесенными на ней газотранспортной системой, месторождениями, действующими и проектируемыми хранилищами, а также основными потребителями;

структурные карты по кровле и подошве пласта-коллектора (залежи), вышележащим водоносным пластам;

геолого-геофизический (гидрогеологический) разрез месторождения (площади);

продольный и поперечный профили по водоносным горизонтам (залежи);

карта фациальной изменчивости пласта (залежи);

карта геохимической съемки площади;

схема размещения всех пробуренных и намечаемых к бурению скважин с нанесенным на ней планом расположения наземных сооружений;

принципиальная схема подготовки газа;

конструкция скважин различного технологического назначения с указанием компоновки подземного оборудования и т. д.;

графические и табличные показатели сопоставляемых вариантов создания и эксплуатации подземного хранилища газа.

91. В проекте обустройства хранилища должны быть предусмотрены все сооружения, необходимые для его функционирования, уточнены объемы и стоимость всех работ, составлены сводные технико-экономические и другие показатели. Компрессорные агрегаты, газопромысловое и вспомогательное оборудование должны быть высокопроизводительными, надежными в эксплуатации и отвечающими современным требованиям. Особое внимание необходимо уделять герметичности узлов

и соединений, снижению числа выбросов, внедрению ресурсосберегающей технологии всех операций.

92. При совмещении нескольких технологических процессов, например подземного хранения газа и вторичной добычи нефти, частичного сайклинг-процесса и др. в технологической схеме должны быть решены вопросы, касающиеся обеспечения побочных процессов во взаимосвязи с подземным хранением газа, функционированием основных сооружений подземного хранилища газа и побочного производства (нефтяного промысла, смежного хранилища и т. п.).

93. Сооружение подземных хранилищ газа в зависимости от сложности строения объектов, геолого-физических особенностей формирования искусственной залежи может быть осуществлено поэтапно.

Целесообразность и продолжительность этапов, а также необходимость проведения опытно-промышленной эксплуатации отдельных горизонтов (залежей) должны определяться технологической схемой создания подземного хранилища газа.

94. На заключительной стадии работ по созданию подземного хранилища газа необходимо выполнить комплекс исследований, направленных на уточнение герметичности хранилища в целом, отдельных скважин, оценку количества заземленного и растворенного газа, определение эффективности работы наземного оборудования.

95. При появлении новых технологических решений и высокоэффективного оборудования может быть разработан проект обустройства хранилища с частичной или полной заменой наземного и подземного оборудования, установкой дополнительной аппаратуры, а также средств автоматического управления.

Глава XV

Установление дебитов, числа и размещения скважин

96. Средние (рабочие) дебиты эксплуатационных скважин устанавливаются на основе данных, полученных в процессе разведки водоносной структуры или разработки месторождения.

При установлении среднего дебита отбора (производительности закачки) должны учитываться:

состояние и перспективы обустройства станции подземного хранения газа;

физико-химический состав пород пласта-коллектора, возможности химического взаимодействия между породой, пластовой жидкостью, вводимыми в скважину ингибиторами и другими веществами, что может привести к солеобразованию, закупорке и пробкообразованию в стволе скважины;

термобарические условия работы скважин, образование конденсационной воды, вынос пластовых вод и другие факторы, влияющие на интенсивность гидратообразования.

97. Максимально допустимый дебит скважин устанавливается в зависимости от следующих основных факторов:

устойчивости пласта-коллектора и условий, обуславливающих или исключающих вынос песка, намытого гравия и других частиц, количество которых в потоке газа не должно приводить к образованию пробок, разбеднению подземного и наземного оборудования;

условий образования конусов обводнения, избирательного подтягивания пластовых вод по высокопроницаемым пропласткам, вторжения вод из нижезалегающих пропластков через литологические окна;

условий поддержания рабочего давления на устье скважины, возможностей и технического состояния газосборной системы;

возможностей конструкции скважины и скважинного оборудования (забойного или устьевого фильтра, системы регулирования).

98. Изменение рабочих дебитов эксплуатационных скважин во времени в пределах запланированного объема активного газа определяется с учетом изменения давления в хранилище и условий отбора газа.

Изменение производительности скважин и хранилища в целом определяется условиями газонасыщения пласта-коллектора, оттеснения пластовых вод, поддержания заданного давления нагнетания и др. Эти условия должны учитываться при составлении технологических режимов закачки и отбора газа по хранилищу в целом и по отдельным скважинам.

99. Общее число эксплуатационных скважин определяется технологической схемой. Число резервных эксплуатационных скважин определяется в каждом конк-

ретном случае индивидуально, исходя из геолого-технологических особенностей ПХГ и условий его эксплуатации в пределах данной газотранспортной системы.

100. Число и размещение наблюдательных, контрольных, геофизических, поглотительных скважин также определяется технологической схемой и назначается в зависимости от особенностей геологического строения пласта-коллектора (залежи), степени разобщенности контрольных (наблюдательных) горизонтов, размеров площади газонасыщения пласта (распространения залежи), наличия смежных структурных поднятий, куда может перетекать некоторое количество газа из основной ловушки, а также ряда других специфических факторов, отмеченных в ходе создания подземного хранилища газа.

101. Для поддержания среднего и максимального дебита скважин оперативно-производственная служба станции подземного хранения газа совместно с контрольной капитального ремонта скважин обязана своевременно осуществлять профилактический, текущий и капитальный ремонты, производить смену и регенерацию фильтров, чистку ствола скважин и шлейфов, реконструкцию отдельных узлов и деталей.

Изменение числа эксплуатационных скважин против утвержденной схемы допускается только при согласии проектирующей организации — автора технологической схемы, выполняющей работы по авторскому надзору.

Глава XVI

Система контроля и наблюдений на подземных хранилищах газа

102. Система контроля и наблюдений за созданием и эксплуатацией подземного хранилища газа в целом или самостоятельных горизонтов (залежей), а также последовательность и частота наблюдений, контрольных замеров, отбора проб, проверки герметичности и других операций определяются технологической схемой.

Контроль за процессом заполнения хранилища, распространением газонасыщенной зоны, перераспределением репрессивной и депрессионной воронок, реагированием контрольных скважин осуществляет геологи-

ческая служба станции путем систематического анализа фактических данных по объектам закачки и отбора газа, результатам испытания скважин, промыслово-геофизическим замерам, визуальным наблюдениям за работой скважин.

103. Контроль за созданием и эксплуатацией подземного хранилища газа предусматривает:

построение карт изобар при закачке и отборе газа;

построение графиков «закачка (отбор) — давление», изменения производительности (дебита) эксплуатационных скважин по циклам закачки и отбора газа;

определение зависимостей, характеризующих темпы и продолжительность отборов газа по циклам, от активного объема, продолжительности нейтрального периода и других факторов.

Для указанных определений и построений систематически замеряются устьевые, пластовые давления на скважинах, температура и расходы газа на газосборном пункте, интервалы и значения газонасыщенности по скважинам, водный фактор и устанавливается наличие мехпримесей в потоке газа.

Периодичность замеров пластового давления по эксплуатационным скважинам устанавливается геологической службой в зависимости от темпов закачки и отбора, условий растекания газа и вторжения пластовых вод, размеров площади газонасыщения, характерных для данного хранилища.

104. Периодические контрольные замеры давления (уровня) для оценки герметичности хранилища должны производиться по наблюдательным скважинам, пробуренным на вышележащие водоносные горизонты. При этом необходимо убедиться в отсутствии гидратообразования (при попадании газа) и наличии сообщаемости ствола скважины с контрольным горизонтом.

Замеры давления, необходимые для построения изобар, определения режима работы искусственной газовой залежи, должны производиться по пьезометрическим, наблюдательным и эксплуатационным скважинам после прекращения закачки газа в пласт, перед началом и после прекращения отбора газа из пласта. Время начала замеров, объем работ по глубинным замерам давления устанавливаются геологической службой по согласованию с проектирующей организацией, осущест-

вляющей авторский надзор за созданием подземного хранилища газа.

105. Для формирования искусственных залежей в сложнопостроенных структурах и массивных пачках, сообщающихся между собой, необходимо иметь данные о распределении давления также по вертикали. С этой целью необходимо оборудовать несколько сопоставительных пар наблюдательных скважин, одна из которых вскрывает верхнюю часть залежи, другая — нижнюю и т. п. После выполнения функции наблюдательных скважин они могут быть переведены в эксплуатационные.

106. Различные виды затрат и потерь газа (при испытании скважин, продувках, аварийном фонтанировании и утечке за контур) в обязательном порядке должны учитываться, регистрироваться в журналах и отражаться в соответствующих актах на списание газа*. Возможность использования вторичных (техногенных) залежей для ПХГ, образовавшихся в результате межпластовых перетоков, решается по согласованию с органами Госгортехнадзора СССР.

Глава XVII

Порядок предоставления и оформления горных отводов для использования недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых (при строительстве и эксплуатации ПХГ)

107. Горный отвод под ПХГ должен оформляться до начала строительства хранилища в соответствии с постановлением Госгортехнадзора СССР от 11.12.84 № 61, которым предусмотрено предоставление горных отводов для строительства и эксплуатации подземных хранилищ газа, дающих право на пользование недрами.

108. Для получения горного отвода предприятие совместно с автором технологической схемы представляет следующие документы:

1. Пояснительную записку, в которой приводится: административное положение, цели и задачи ПХГ, наименование организации, осуществляющей строительство и эксплуатацию, общие сведения о территории над

испрашиваемым горным отводом, т. е. наличие на ней предприятий, объектов и сельхозугодий, дается обоснование границ хранилища, перечень и характеристика горизонтов, предназначенных под закачку газа.

Границы горного отвода для подземных газохранилищ определяются контурами распространения внешнего контакта при закачке в пласты максимального объема газа, предусмотренного проектным документом на строительство хранилища.

В случае, если хранилище создается на базе истощенных нефтяных, газоконденсатных и газовых месторождений, приводятся сведения о величине остаточных балансовых и извлекаемых запасов нефти, конденсата, газа и сопутствующих компонентов. Прилагается акт передачи этих запасов на баланс предприятия, которое эксплуатирует хранилище.

В заключительной части записки дается перечень требований, которые должны выполняться предприятием при строительстве и эксплуатации хранилища.

2. Выписку из технологической схемы создания и эксплуатации хранилища, в которой приводятся число пластов и по каждому из них основные параметры: активный и буферный объемы газа, период освоения, допустимые (максимальное и минимальное) давления в процессе эксплуатации. Площадь (га) распространения газа в пласте, фонд скважин, намеченных к бурению, порядок разбуривания, конструкция скважин, метод и периодичность испытания — скважин на герметичность, акт обследования состояния всех ранее пробуренных скважин.

3. Заключение научно-исследовательского института (автора технологической схемы) о пригодности отработанных или водоносных горизонтов для использования их в целях подземного хранения газа, надежности и герметичности перекрывающих горных пород.

4. Заключение органов Госгеоконтроля СССР о пригодности выбранной структуры, горизонта для строительства и эксплуатации ПХГ, об отсутствии газопроводящих дизъюнктивных нарушений и других возможных природных источников утечек газа из хранилища.

5. Копию протокола ЦКР об утверждении технологической схемы создания и эксплуатации хранилища.

6. Справку о согласовании с соответствующими ми-

* Затраты газа на технологические операции должны списываться ежемесячно в соответствии с утвержденными нормативами.

нистерствами и ведомствами, под территориями деятельности которых намечается строительство хранилища.

7. Согласно министерства или ведомства, в ведении которого находится действующее или временно законсервированное месторождение, на строительство хранилища в выработанных залежах этого месторождения.

8. Справки исполкома районного (областного) Совета народных депутатов и землепользователя о согласии на предоставление земельного участка под строительство хранилища и его объектов.

9. Графический материал:

копию топографического плана с нанесенными границами горного отвода;

структурные карты по каждому пласту, который намечен под хранилище газа с указанием границ контура распространения газа;

сводный геологический разрез;

геологические профили вкрест и по простиранию хранилища.

Вместо геологической карты необходимо прилагать карту фациальной изменчивости по каждому пласту; карту газовой съемки. Масштабы карт и профилей не должны быть мельче 1:25 000 (для наглядности при построении геологических профилей допускается изменение вертикального и горизонтального масштабов).

109. Общие требования, порядок предоставления горного отвода и обязанности предприятия, получившего горный отвод, изложены в Инструкции о порядке предоставления горных отводов для использования недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Примечание. Застройка площади над хранилищем, по которому оформлен горный отвод, сооружениями, не связанными с эксплуатацией хранилищ газа, без согласования с органами Госгортехнадзора СССР и предприятиями, эксплуатирующими хранилище, не допускается.

РАЗДЕЛ IV ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ ГАЗА

Глава XVIII

Общие положения по организации производства на станции подземного хранения газа

110. К моменту вывода подземного хранилища газа на режим циклической эксплуатации с проектными показателями должно быть завершено обустройство всех основных сооружений, обеспечивающих работу искусственной газовой залежи при заданной производительности закачки и отбора газа, установлена герметичность хранилища и всех видов скважин.

111. Станция подземного хранения газа (СПХГ) организуется соответствующим газодобывающим или газотранспортным объединением по распоряжению Министерства газовой промышленности. Структура и штатное расписание СПХГ утверждаются в установленном порядке.

112. В состав подземного хранилища газа входят: газопровод-отвод к хранилищу;

компрессорное хозяйство (один или несколько компрессорных цехов, установки осушки газа, вспомогательные машины и агрегаты);

газосборный пункт (пункты);

установки подготовки газа;

скважины различного технологического назначения;

внутрипромысловые трубопроводы и газосборные коллекторы;

административно-хозяйственные, вспомогательные здания и сооружения.

113. В зависимости от сложности геологического строения объектов, числа и очередности их ввода, состав и структура СПХГ, отдельных ее служб могут видоизменяться, дополняться по мере увеличения объема работ или сокращаться с внедрением более совершенных технологических процессов и оборудования.

114. При подготовке водоносных горизонтов, до передачи разведанных пластов и скважин, в составе объединения, территориально примыкающего к разведваемой площади, выделяются ответственные лица, контролирующие состояние и качество буровых работ (качество бурения, герметичность скважин, достоверность результатов гидроразведки и т. п.).

115. В административно-хозяйственной и производственной деятельности станции подземного хранения газа подотчетны газодобывающему или газотранспортному объединению.

116. СПХГ в лице начальника, главного инженера, главного геолога несут полную ответственность за правильностью учета газа и соблюдение режима эксплуатации подземного хранилища газа, подготовку скважин к проведению запланированных геофизических исследований, своевременное выполнение планово-предупредительного и капитального ремонта оборудования, обеспечение режима экономии материально-технических и топливно-энергетических ресурсов, внедрение мероприятий по охране недр и окружающей среды.

117. Распределение функций руководства СПХГ утверждается руководством объединения исходя из конкретных задач создания и эксплуатации хранилища, специфических условий функционирования станции. Обязанности ИТР служб и вспомогательного персонала регламентируются должностными инструкциями.

Глава XIX

Порядок приемки объектов и эксплуатация подземных хранилищ газа

118. На СПХГ до начала эксплуатации хранилища должны быть подготовлены:

компрессорный цех на рабочее давление закачки газа;

установки по очистке газа от механических примесей на входе КС (блок пылеуловителей);

установки по очистке газа от масла;

внутрипромысловые трубопроводы, коллекторы, сепарационные установки с регулирующей и запорной арматурой;

установки осушки газа, регенерации метанола;

вспомогательные сооружения и оборудование (по проекту).

119. Порядок приемки в эксплуатацию технологических узлов, сооружений и оборудования, входящих в состав газохранилищного хозяйства, регламентируется соответствующими инструкциями и положениями.

120. Параметры эксплуатации подземного хранилища газа рассчитываются в процессе технологическо-

го проектирования. Технологической схемой определяются объем и продолжительность закачки и отбора газа, периодичность циклов и другие показатели, которые служат основой для выполнения задач, стоящих перед подземным хранением газа.

К началу циклической эксплуатации хранилища на всех скважинах, газораспределительных пунктах и производственных сооружениях должны быть установлены постоянное оборудование и необходимые приборы.

121. При эксплуатации хранилища необходимо:

строго соблюдать проектные технологические показатели (объемы закачки и отбора газа, число действующих скважин и режим их эксплуатации);

исключать оттоки газа за пределы проектного контура и перетоки газа в другие горизонты;

обеспечивать постоянный контроль за содержанием в закачиваемом и извлекаемом газе воды, конденсата и других компонентов;

своевременно выполнять работы по ремонту скважин, забойного и устьевого оборудования, компрессорных агрегатов, установок по очистке и осушке газа.

122. Для отдельных подземных хранилищ газа допускается совмещение разведки пластов (залей) с одновременной закачкой газа в пласты (этап опытно-промышленного освоения) с целью изучения пласта-коллектора (залежи) и оценки герметичности перекрывающих пород для составления технологической схемы.

123. Технологическая схема должна определить объемы промышленной закачки и отбора газа, продолжительность цикла, режим эксплуатации скважин и объектов, порядок проведения и объем исследовательских работ. В зависимости от сложности геологического строения объектов и степени их разведанности должны быть разработаны мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения опытно-промышленной закачки. Технологическая схема опытно-промышленного освоения хранилища утверждается Министерством газовой промышленности.

Глава XX

Эксплуатация и режим работы газовых скважин

124. Эксплуатация скважин на подземных хранилищах газа допускается только по лифтовым трубам.

Эксплуатация скважин по эксплуатационной колонне не допускается.

125. Лифтовые трубы, спускаемые в скважину, должны обеспечивать:

предохранение эксплуатационной колонны от коррозии и эрозии, вынос с забоя скважины жидкости и твердых примесей и предотвращение образования песчаных пробок;

условия для задавливания скважины;

спуск фильтра, пакера, клапана-отсекателя, управляющих устройств;

снятие термобарических нагрузок с эксплуатационной колонны.

126. В соответствии с технологическими условиями эксплуатации объектов на все действующие скважины должен быть установлен оптимальный режим, обеспечивающий запланированные объемы закачки и отбора газа с учетом следующих основных факторов:

предотвращения выноса песка;

предотвращения обводнения скважины в процессе отбора газа;

недопустимости гидратообразования и образования песчаных пробок в стволе скважины;

необходимости поддержания заданного устьевого давления;

работоспособности забойного фильтра.

127. В зависимости от состава пород пласта-коллектора (залежи), подвижности пластовых и подошвенных вод, диапазона изменения давления в хранилище и других определяющих факторов на период рабочего цикла устанавливается режим:

постоянного градиента давления или постоянной депрессии;

постоянного дебита или скорости фильтрации газа в призабойной зоне;

постоянного давления на устье скважины.

128. Технологический режим работы скважин составляется геологической службой СПХГ, согласовывается с институтом или ответственным за авторский надзор и утверждается объединением.

Основой для составления технологического режима служат результаты исследования скважин.

129. Режим работы скважины регулируется с помощью штуцера, устанавливаемого на газосборном

пункте или устье. Изменения в режиме работы скважины должны фиксироваться в соответствующих журналах оператора газопромысловой службы и диспетчером.

В случае нарушения установленного режима работы скважины руководством СПХГ должны приниматься срочные меры к его восстановлению.

130. Объемы закачки и отбора газа по отдельным горизонтам (залежам) и хранилищу в целом должны устанавливаться в строгом соответствии с технологическим режимом, утвержденным Министерством газовой промышленности СССР.

Глава XXI

Требования к контролю за работой скважин

131. Работники газопромысловой службы должны составлять графики оперативного наблюдения за состоянием и работой эксплуатационных, поглощательных, разгрузочных и других технологических скважин, своевременно принимать меры по изменению технологического режима работы скважины, строго соблюдать меры по охране недр и окружающей среды, предотвращать осложнения в процессе эксплуатации подземного хранилища газа.

132. Контроль за эксплуатационными скважинами должен включать:

наблюдения за состоянием фонда эксплуатационных скважин;

наблюдения за изменением расхода, давления и температуры по эксплуатационным скважинам;

регистрацию межколонного давления (при его наличии);

наблюдения за выносом песка, воды и других примесей;

систематический отбор и анализ проб газа, воды (жидкости).

133. Повседневному наблюдению должно сопутствовать проведение регулярных исследований газовых скважин в процессе циклической эксплуатации подземного хранилища газа, которые подразделяются на текущие, контрольные и специальные.

Текущие исследования проводятся с целью установления технологического режима работы и проверки

продуктивной характеристики скважин и состояния призабойной зоны.

Контрольные исследования проводятся с целью выборочной проверки состояния отдельных скважин.

Специальные исследования проводятся с целью выяснения причин, влияющих на продуктивную характеристику и условия эксплуатации скважин и хранилища в целом.

134. При проведении контрольных и специальных исследований уточняются причины разрушения пласта-коллектора и выноса песка на поверхность, а также наличие жидкости в стволе и призабойной зоне скважины. Эти исследования необходимо проводить с помощью сепарационной установки, с применением глубинных приборов и специальной аппаратуры.

135. При исследовании скважин на различных режимах, в особенности при больших расходах, газ необходимо подавать в газопровод, газосборный коллектор или соответствующий утилизатор.

Выпуск газа в атмосферу допускается только в исключительных случаях, когда давление в газосборном коллекторе не позволяет получить необходимый диапазон расходов и депрессий или до подключения скважины к газосборному пункту.

136. По пьезометрическим и наблюдательным скважинам следует периодически проверять состояние забоя и при необходимости осуществлять работы по удалению пробок или дополнительную перфорацию колонны против пласта, используемого для наблюдений.

По каждой наблюдательной скважине следует строить графики зависимости изменения давления во времени от количества закачанного и отобранного газа.

137. Для проведения промыслово-геофизических исследований геологической службой САХГ совместно с институтом — автором технологической схемы составляется программа проведения этих работ.

Глава XXII

Замер и учет количества газа

138. С момента начала освоения и пуска хранилища в промышленную эксплуатацию должны быть организованы замер и учет количества газа, используемого для создания хранилища, закачиваемого и

отбираемого газа при эксплуатации, расход на технологические операции, а также учет всех видов потерь газа.

139. Замеры суточных расходов отдельно по скважинам и общего количества закачиваемого и отбираемого газа, ведение документации по учету газа производит служба контрольно-измерительных приборов и автоматики. Баланс газа составляет геологическая служба СПХГ.

140. Учет количества газа, затрачиваемого на собственные нужды, проведение запланированных технологических операций и величины потерь, вызванных аварийными обстоятельствами, производят соответствующие службы станций. Сведения по указанным затратам и авариям должны поступать в геологическую службу не реже одного раза в месяц и регистрироваться в журнале баланса газа.

Списание безвозвратных объемов, вызванных выпуском газа при авариях, уходом за пределы газоводяного контура, перетоками, сверх нормируемых затрат производится после согласования с органами Госгортехнадзора СССР.

141. Геологическая служба СПХГ совместно с институтом, осуществляющем авторский надзор, ежегодно на основании промысловых исследований определяет расчетным путем количество газа в хранилище. Полученные данные сопоставляются с отчетным балансом газа, и результаты заносятся в журнал по учету газа.

Глава XXIII

Контроль за эксплуатацией подземного хранилища газа

142. Порядок контроля за эксплуатацией подземного хранилища газа определяется технологической схемой.

По характеру выполнения контроль на действующем газохранилище осуществляется в две стадии:

- а) при опытно-промышленной эксплуатации;
- б) при циклической эксплуатации.

143. В период опытно-промышленной эксплуатации контроль за работой газохранилища осуществляет геологическая служба СПХГ совместно с институтом — автором технологической схемы.

При этом контролируются герметичность хранилища, состояние скважин, уточняются темп заполнения, формирование контура залежи, изменение давления. На каждый цикл закачки и отбора составляются программа наблюдений и промысловых исследований, технологический режим работы хранилища.

144. В период циклической эксплуатации контроль за работой хранилища также осуществляет геологическая служба СПХГ при периодическом участии института — автора технологической схемы.

В этот период продолжают наблюдения за состоянием скважин, изменением границы распространения газонасыщенной зоны, герметичностью хранилища. Периодически проводится газовая съемка площади хранилища.

Геологической службой СПХГ строятся карты изобар, графики зависимости расхода газа от давления при закачке и отборе, профили приемистости и продуктивности пласта-коллектора.

РАЗДЕЛ V

ОХРАНА НЕДР И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ ГАЗА

Глава XXIV

Общие положения по охране недр

145. Задача охраны недр при создании и эксплуатации подземных хранилищ газа состоит в предотвращении потерь газа и пластовой энергии. Эта задача решается совокупностью организационных и геолого-технических мероприятий на этапах разведки, создания и промышленной эксплуатации подземных хранилищ газа.

146. Всесторонняя охрана недр — одно из главных условий рационального ведения работ по созданию и эксплуатации любого подземного хранилища газа и является обязанностью коллектива каждой СПХГ, буровой, геофизической и других организаций, ведущих горные работы.

147. Основными лицами, обязанными разрабатывать и внедрять все необходимые меры по охране недр, яв-

ляются руководящие и инженерно-технические работники геологоразведочных, газодобывающих и газотранспортных объединений, непосредственно или косвенно связанные с бурением, обустройством и эксплуатацией скважин различного технологического назначения на создаваемых и действующих подземных хранилищах газа.

148. При бурении скважин на площади будущего или действующего подземного хранилища газа должны быть обеспечены надежная герметичность скважин, перекрытие интервалов поглощений и обвалов, разобщение проницаемых горизонтов, правильное вскрытие пласта-коллектора (залежи), качественное состояние технических и эксплуатационных колонн, прочное и герметичное крепление всех узлов и соединений на устье скважины с целью создания условий для бесперебойной закачки и отбора газа и предотвращения открытых фонтанов, перетоков и других видов газопроявлений.

149. Работы по созданию и эксплуатации подземных хранилищ газа могут выполняться только при условии надежного разобщения газонасыщенных пластов (залежей) от проницаемых водоносных горизонтов. Необходимо принимать меры против преждевременного обводнения пласта-коллектора в результате прорыва вод по высокопроницаемым пропласткам или через негерметичное заколонное пространство. Особое внимание должно быть обращено на предотвращение межпластовых перетоков газа по стволу действующих и простаивающих скважин. Нельзя допускать длительного простоя вышедших из бурения эксплуатационных скважин.

Глава XXV

Охрана недр при бурении скважин

150. При бурении скважин на истощенных месторождениях и создаваемых подземных хранилищах газа должны быть приняты меры, обеспечивающие:

а) предотвращение открытого фонтанирования, грифонообразований, поглощений промывочной жидкости, обвалов стенки скважины и межпластовых перетоков газа в процессе проводки, освоения и последующей работы скважины;

б) надежную изоляцию в пробуренных скважинах всех проницаемых и водоносных (газоносных) пластов;
в) необходимую герметичность и высококачественное цементирование всех спущенных в скважину колонн.

151. Все пласты с признаками вторичной газоносности (техногенные залежи), обнаруженные в процессе бурения по данным детальной газометрии (ДГС), анализа керна, геофизического каротажа, непосредственных газопроявлений, должны быть тщательно изучены с целью сбора и утилизации газа, а также для принятия мер по предотвращению потерь газа или создания в таких пластах дополнительных объектов хранения газа.

152. Вскрытие водоносных пластов (при наличии газа в хранилище) должно производиться при установке на устье всех скважин противовыбросового оборудования в соответствии с требованиями «Единых технических правил ведения работ при бурении скважин», «Специальных требований к строительству скважин» и «Инструкции по предупреждению открытого фонтанирования». Плотность промывочной жидкости для вскрытия газонасыщенных пластов устанавливается в зависимости от пластового давления и глубины залегания пласта (по тем же правилам).

153. Газонасыщенные и проницаемые водоносные пласты, вскрываемые разведочными скважинами, должны быть изолированы друг от друга и от других проницаемых пластов путем качественного цементирования обсадных колонн.

154. При последовательном опробовании и испытании в разведочных скважинах проницаемых горизонтов «снизу вверх» каждый из них должен быть испытан отдельно. После завершения исследований горизонт изолируется путем постановки в скважине цементного моста. Герметичность и надежность постановки моста проверяется в обязательном порядке, и результаты регистрируются многосторонним актом.

155. Ликвидация разведочных скважин производится при условии тщательного рассмотрения в установленном порядке всех необходимых материалов по ликвидации скважины и в соответствии с положением о ликвидации скважин.

Глава XXVI

Охрана недр при эксплуатации подземных хранилищ газа

156. Создание и эксплуатация подземных хранилищ газа в отдельных водоносных горизонтах (или выработанных залежах истощенных месторождений) должны производиться по утвержденным технологическим схемам и техническим проектам на их обустройство. В проектной документации на сооружение подземных хранилищ газа в обязательном порядке должны быть отражены мероприятия, направленные на охрану недр и окружающей среды.

157. При освоении отдельных водоносных горизонтов (залежей) должны быть выдержаны условия, исключающие взаимодействие осваиваемого под подземное хранилище газа горизонта (залежи) с остальными горизонтами (залежами), используемыми в качестве контрольных, поглощательных и подлежащих в будущем к освоению под подземное хранилище газа.

158. Создание и эксплуатация подземных хранилищ газа должны производиться при давлениях нагнетания и отбора, исключающих раскрытие трещин, разрушение скелета пород в призабойной зоне скважин, подтягивание языков и конусов воды к забоям работающих скважин, разрушение цементного камня за колонной. Контроль за правильностью эксплуатации скважин и подземного хранилища газа должен основываться на регулярных наблюдениях, проводимых в соответствии с настоящими правилами и специальными программами, разработанными для конкретного хранилища.

159. При обнаружении в процессе закачки газа в межколонном пространстве скважин давления или грифонов около скважины следует выяснить причины этих явлений и незамедлительно принять меры по их ликвидации. В каждом конкретном случае возможность использования таких скважин рассматривается Госгортехнадзором СССР.

Эксплуатация скважин с нарушенной герметичностью колонн или фланцевых соединений не допускается.

160. В скважинах, в которых обнаружены утечки и межпластовые перетоки, должны быть проведены ремонтные работы по их устранению. При невозможности

их устранения скважина должна быть ликвидирована с соблюдением мер по изоляции газонасыщенных горизонтов. Ликвидацию скважин необходимо производить в соответствии с положением о ликвидации скважин.

161. При обнаружении скопления газа в вышележащих горизонтах (пластах), появлении газа на поверхности (грифонах), перетоке газа за пределы замыкающей изогипсы, вызванных превышением давления нагнетания, разгерметизацией перекрывающих пород, эксплуатационных колонн или другими причинами, необходимо:

- а) прекратить закачку газа;
- б) снизить давление в горизонтах (пластах);
- в) составить план работ по ликвидации утечек газа.

Дальнейшая эксплуатация ПХГ должна быть согласована с Госгортехнадзором СССР.

162. Для контроля и своевременного обнаружения утечек и межпластовых перетоков газа в начальный период создания хранилища с момента начала закачки газа одновременно с замерами давления по скважинам должны проводиться:

а) наблюдения за скважинами, вскрывающими вышележающие горизонты, число которых устанавливается технологической схемой;

б) обследования эксплуатационных скважин и площади хранилища для обнаружения газовыделений.

При обнаружении утечек газа должны быть приняты меры для установления причины их предотвращения.

163. По всем эксплуатационным скважинам, которые вместе с газом дают воду, должен вестись ежедневный учет выносимой жидкости. Состав жидкости систематически должен анализироваться, а результаты химического анализа должны быть зарегистрированы в специальном журнале химической лаборатории.

164. Срок службы эксплуатационных скважин в зависимости от условий их работы и качества крепления устанавливается институтом — автором технологической схемы.

После истечения этого срока производится обследование скважины с составлением многостороннего акта и принимается решение о продлении срока ее эксплуа-

тации или ликвидации. Вместо ликвидированных бурятся новые или сокращается фонд скважин в зависимости от конкретной ситуации к моменту их ликвидации.

165. Порядок переопрессовки скважин после определенного срока их эксплуатации устанавливается институтом — автором технологической схемы в соответствующих рекомендациях, разрабатываемых в ходе выполнения работ по авторскому надзору.

Глава XXVII

Охрана недр при интенсификации работы эксплуатационных скважин

166. Основными условиями охраны недр при внедрении различных мероприятий, направленных на увеличение производительности скважин путем воздействия на призабойную зону, являются:

а) сохранность обсадных колонн и целостность цементного кольца в зацементированном интервале;

б) недопущение разрушения пласта в призабойной зоне;

в) предотвращение преждевременного обводнения скважин и искусственной газовой залежи в результате избирательной отработки пласта.

167. Запрещается проводить работы по интенсификации в технически неисправных скважинах, когда имеется опасность возникновения межпластовых перетоков газа и разгерметизации заколонного пространства. Не допускается проводить работы по интенсификации в скважинах, где естественный раздел между газонасыщенными и водоносными пластами невелик.

168. Если до обработки призабойной зоны разрушение скелета пласта и вынос породы не наблюдались, а после обработки началось поступление в скважину частиц породы, необходимо эксплуатацию скважины прекратить и приступить к оборудованию ее фильтром или закреплению призабойной зоны связывающими материалами.

169. Внедрению мероприятий по интенсификации скважин должны предшествовать экспериментальные исследования с целью получения или поддержания параметров процесса, при соблюдении которых обеспечиваются основные условия охраны недр.

Глава XXVIII

Охрана недр при эксплуатации поглотительных скважин

170. Конструкция, число и местоположение поглотительных скважин для сброса и захоронения стоков определяются технологической схемой или дополнениями к ней.

171. Все поглотительные скважины вне зависимости от местоположения должны быть герметичными по газу, опрессованы на рабочее давление хранилища. Они должны систематически проверяться на чистоту забоя, герметичность устьевого оборудования и заколонного пространства.

172. В случае засорения забоя и отсутствия сообщаемости с пластом должны быть приняты меры к восстановлению приемистости скважины. При обнаружении утечек жидкости через устьевое оборудование и фланцевые соединения необходимо отключить скважину и устранить утечки.

Глава XXIX

Охрана недр при капитальном ремонте скважин

173. Основным критерием охраны недр при капитальном ремонте скважин является обеспечение их нормального функционирования (установление сообщаемости с пластом, достижение проектной производительности, восстановление герметичности), а также устранение всех неисправностей, обнаруженных при эксплуатации скважины.

174. Не допускаются при эксплуатации подземных хранилищ газа межпластовые перетоки, вызванные некачественным цементированием колонн и негерметичностью резьбовых соединений. Все мероприятия по предотвращению перетоков, восстановлению и повышению герметичности колонн следует проводить сразу после обнаружения дефектов.

175. При появлении утечек и межпластовых перетоков газа силами геологической службы станции или объединения при методической помощи института — автора технологической схемы должно быть установлено, по какой причине и между какими пластами происхо-

дит движение газа. Одновременно необходимо установить состав газа, направление перетока и расход, если утечки газа зафиксированы по контрольным горизонтам. На основе полученных данных должна быть составлена программа работ по ремонту дефектных скважин и оценке качества ремонтно-восстановительных мероприятий.

176. О всех случаях межпластовых перетоков и скважинах с выявленными дефектами, а также о результатах работ по капитальному ремонту скважин руководство станции или объединения обязано сообщить в местные органы госгортехнадзора.

Глава XXX

Предотвращение загрязнения воздушного бассейна

177. Источниками загрязнения воздушного бассейна на территории хранилища могут быть:

а) продувочная свеча на территории компрессорного цеха, через которую производится продувка обвязочных трубопроводов, выпуск при технологической необходимости газа из коммуникаций;

б) продувочная свеча на территории газового промысла, через которую производится продувка шлейфов, сепараторов и других технических узлов;

в) негерметичные скважины, неплотные задвижки арматуры, фланцевые соединения, сальниковые уплотнения и т. п.

178. Источниками загрязнения воздушного бассейна на территории газового промысла могут быть также осваиваемые после выхода из бурения скважины, эксплуатационные скважины в период их исследования и открытые фонтаны.

179. Во избежание загрязнения воздушного бассейна на прилегающей территории в проектах модернизации СПХГ должны быть заложены санитарные зоны, границы которых определяются в зависимости от конкретных условий на территории хранилища.

180. Лица, допускающие нарушение норм и положений по охране недр и окружающей среды в процессе создания и эксплуатации подземных хранилищ газа, несут ответственность в установленном законом порядке.