**Федеральное агентство**

**по техническому регулированию и метрологии**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/45/45350/x004.jpg | **НАЦИОНАЛЬНЫЙ**  **СТАНДАРТ**  **РОССИЙСКОЙ**  **ФЕДЕРАЦИИ** | **ГОСТ Р \_\_\_–201\_**  *(Проект, первая редакция)* |

**ПОДЗЕМНЫЕ ХРАНИЛИЩА ГАЗА**

**Нормы проектирования**

**Настоящий проект стандарта**

**не подлежит применению до его утверждения**

**Москва**

**Стандартинформ**

**201**

**Предисловие**

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий - Газпром ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 23 «Техника и технологии добычи и переработки нефти и газа»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от №

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0-2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в годовом (по состоянию на  
1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет (gost.ru)*

©Стандартинформ, 201\_\_

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения национального органа Российской Федерации по стандартизации

**Содержание**

[1 Область применения 1](#_Toc381777967)

[2 Нормативные ссылки 2](#_Toc381777968)

[3 Термины и определения 6](#_Toc381777969)

[4 Сокращения 7](#_Toc381777970)

[5 Общие положения 7](#_Toc381777971)

[6 Этапы проектирования 8](#_Toc381777972)

[7 Расчет технологических показателей 9](#_Toc381777973)

[8 Проектирование подземных сооружений 12](#_Toc381777974)

[9 Проектирование наземных зданий и сооружений 15](#_Toc381777975)

[10 Полигон захоронения промышленных стоков 23](#_Toc381777976)

[11 Охрана окружающей среды 26](#_Toc381777977)

[Приложение А (справочное) Физико-химические показатели газа, поставляемого в магистральный газопровод 30](#_Toc381777978)

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПОДЗЕМНЫЕ ХРАНИЛИЩА ГАЗА**

**Нормы проектирования**

Underground gasstorage. Design standards

**Дата введения**

# Область применения

## Настоящий стандарт распространяется на проектную документацию на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение подземных хранилищ газа в пластах-коллекторах, а также на проектную документацию полигона захоронения промышленных стоков.

## Положения настоящего стандарта не распространяются на проектирование подземных хранилищ газа в отложениях каменной соли, шахтах, горных выработках, а также на уже согласованную и утвержденную проектную документацию.

## Положения настоящего стандарта распространяются на проектную документацию, подлежащую разработке, согласованию и утверждению после даты ввода в действие настоящего стандарта.

## Положения настоящего стандарта не распространяются на уже согласованную и утвержденную проектную документацию.

# Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.602-2005 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.003-91Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.016-81 Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.049-80 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.2.062-81Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Ограждения защитные

ГОСТ 12.2.064-81 Система стандартов безопасности труда. Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.085-2002 Сосуды, работающие под давлением. Клапаны предохранительные. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 17.1.3.12-86 Охрана природы. Гидросфера. Общие правила охраны вод от загрязнения при бурении и добыче нефти и газа на суше

ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования

ГОСТ 633-80 Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним. Технические условия

ГОСТ ISO13706-2011 Аппараты с воздушным охлаждением. Общие технические требования

ГОСТ 13846-89 Арматура фонтанная и нагнетательная. Типовые схемы, основные параметры и технические требования к конструкции

ГОСТ 14202-69 Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки

ГОСТ 16350-80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ 17310-2002 Газы. Пикнометрический метод определения плотности

ГОСТ 20060-83 Газы горючие природные. Методы определения содержания водяных паров и точки росы влаги

ГОСТ 21204-97 Горелки газовые промышленные. Общие технические требования

ГОСТ 22387.2-97 Газы горючие природные. Методы определения сероводорода и меркаптановой серы

ГОСТ 22387.4-77 Газ для коммунально-бытового потребления. Метод определения содержания смолы и пыли

ГОСТ 22609-77 Геофизические исследования в скважинах. Термины, определения и буквенные обозначения

ГОСТ 26374-84 Газы горючие природные. Метод определения общей и органической серы

ГОСТ 28775-90 Агрегаты газоперекачивающие с газотурбинным приводом. Общие технические условия

ГОСТ 30852.0-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования

ГОСТ 31369-2008 Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава

ГОСТ 31371.1-2008 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 1. Руководство по проведению анализа

ГОСТ 31371.2-2008 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 2. Характеристики измерительной системы и статистические оценки данных

ГОСТ 31371.3-2008 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 3 Определение водорода, гелия, кислорода, азота, диоксида углерода и углеводородов до С8 с использованием двух насадочных колонок

ГОСТ 31371.4-2008 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 4. Определение азота, диоксида углерода и углеводородов C1-C5 и C6 в лаборатории и с помощью встроенной измерительной системы с использованием двух колонок

ГОСТ 31371.5-2008 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 5. Определение азота, диоксида углерода и углеводородов C1-C5 и C6 в лаборатории и при непрерывном контроле с использованием трех колонок

ГОСТ 31371.6-2008 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 6. Определение водорода, гелия, кислорода, азота, диоксида углерода и углеводородов С1-С8 с использованием трех капиллярных колонок

ГОСТ 31371.7-2008 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика выполнения измерений молярной доли компонентов

ГОСТ Р12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ Р 51364-99 Аппараты воздушного охлаждения газа. Общие технические условия

ГОСТ Р 51365-2009 Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование для бурения и добычи. Оборудование устья скважины и фонтанное устьевое оборудование. Общие технические требования

ГОСТ Р 52203-2004 Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним. Технические условия

ГОСТ Р 53367-2009 Газ горючий природный. Определение серосодержащих компонентов хроматографическим методом

ГОСТ Р 53672-2009 Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности

ГОСТ Р 53681-2009 Нефтяная и газовая промышленность. Детали факельных устройств для общих работ на нефтеперерабатывающих предприятиях. Общие технические требования

ГОСТ Р 53709-2009 Скважины нефтяные и газовые. Геофизические исследования и работы в скважинах. Общие требования

ГОСТ Р 53762-2009 Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по углеводородам

ГОСТ Р 54149-2010 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ Р 54808-2011 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов

СП 2.2.2.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту

СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80

СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85

СП 132.13330.2011 Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования

Примечание– При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и сводов правил в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

# Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

## **подземное хранилище газа;** ПХГ: Геолого-технологический комплекс, предназначенный для хранения, нагнетания и отбора газа, включающий участок недр, ограниченный горным отводом, объект хранения газа; инженерно-технические здания и сооружения, скважины различного назначения.

## **объект хранения:** Геологическая структура (комплекс геологических структур), способный удерживать газ, состоящий из пласта-коллектора (пластов-коллекторов) и пласта-покрышки (пластов-покрышек).

|  |
| --- |
| **пласт-коллектор:** Горная порода, способная вмещать и отдавать флюид.[ГОСТ 22609-77, пункт 163] |

# 

# Сокращения

АВО – аппарат воздушного охлаждения газа;

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;

ГИС – геофизические исследования в скважинах;

ГМК – газомоторный компрессор;

ГПА – газоперекачивающий агрегат;

ГТУ – газотурбинная установка;

ЕСГ – единая система газоснабжения;

КС – компрессорная станция;

НКТ – насосно-компрессорные трубы.

# Общие положения

## Проектирование ПХГ должно проводиться с обеспечением требований Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [1], Федерального закона «О недрах» [2],Федерального закона «Об охране окружающей среды» [3].

## Подготовка, согласование и утверждение проектной документации проводится в соответствии с положением, утвержденным Правительством Российской Федерации [4].

## Технические средства ПХГ должны обеспечивать бесперебойное функционирование процессов закачки, хранения и отбора газа.

# Этапы проектирования

## Проектирование ПХГ включает разработку:

* технологического проекта ПХГ;
* проектной документации на строительство скважин;
* проектной документации на наземное обустройство ПХГ.

## Разработка технологического проекта создания и эксплуатации ПХГ проводится в соответствии с правилами безопасности, утвержденными Госгортехнадзором России [5], требованиями, утвержденными Минприроды России [6] и разделом 7 настоящего стандарта.

## При разработке технологического проекта создания и эксплуатации ПХГ разрабатывается регламент объектного мониторинга.

## Регламент объектного мониторинга разрабатывается в соответствии с правилами безопасности, утвержденными Госгортехнадзором России[5].

## Разработка проектной документации на строительство скважин проводится в соответствии с положением, утвержденным Правительством Российской Федерации [7], ФНиП ПБ, утвержденными Ростехнадзором России [8], ГОСТ 17.1.3.12, ведомственными строительными нормами, утвержденными Мингеологии СССР [9] и разделом 8 настоящего стандарта.

## Разработка проектной документации на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение наземных зданий и сооружений проводится в соответствии с положением, утвержденным Правительством Российской Федерации [7], ФНиП ПБ, утвержденными Ростехнадзором России [8], разделом 9 настоящего стандарта.

## В составе проектной документации на строительство, реконструкцию или техническое перевооружение наземных зданий и сооружений разрабатывается Декларация промышленной безопасности.

## Декларация промышленной безопасности разрабатывается в соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [1], порядком, утвержденным Ростехнадзором России [10].

# Расчет технологических показателей

## Расчет технологических показателей проводится в составе разделов «Расчетные параметры и показатели создаваемого ПХГ» и «Технологическая часть» технологического проекта на создание и эксплуатацию ПХГ в соответствии с требованиями, утвержденными Минприроды России [6].

## Расчетные параметры и показатели создаваемого ПХГ в соответствии с требованиями, утвержденными Минприроды России [6] включают:

* место размещения в ЕСГ и назначение ПХГ;
* этапы и сроки строительства ПХГ;
* динамику производительности ПХГ в периоды отбора (закачки) газа;
* продолжительность периодов отбора (закачки) газа;
* активный объем газа;
* исходные расчетные параметры для технологического проектирования.

## Место размещение в ЕСГ и назначение ПХГ определяется заказчиком технологического проекта создания и эксплуатации ПХГ.

## Заполнение объекта хранения газом следует проектировать поэтапно. Объем газа, подлежащий закачке на каждом этапе, определяется приемистостью эксплуатационных скважин.

## При заполнении объекта хранения газом следует обеспечить возможность выполнения регламента объектного мониторинга, включая контроль следующих показателей:

* объем газа в пласте-коллекторе;
* газонасыщенный поровый объем;
* толщины газонасыщенности;
* давление газа в объекте хранения;
* положение газоводяного контакта;
* наличие газа в контрольных горизонтах.

## Продолжительность полного отбора активного объема газа не должна превышать 170 суток.

## Динамика производительности ПХГ в периоды отбора газа определяется необходимыми объемами сглаживания неравномерности региона.

## Исходные данные составляются в соответствии ПБ 08-621-03 (раздел V) [5].

## Технологическая часть в соответствии с требованиями, утвержденными Минприроды России [6] включает:

* обоснование максимального пластового давления;
* обоснование суточных темпов закачки и отбора газа;
* обоснование активного объема газа;
* обоснование буферного объема газа;
* оценку максимального газонасыщенного порового объема;
* оценку максимального контура распространения газа по площади структуры;
* обоснование диаметра НКТ;
* оценку суточной производительности эксплуатационных скважин;
* результаты прогнозных расчетов динамики основных параметров эксплуатации объекта хранения при создании и циклической эксплуатации;
* обоснование количества и схема размещения наблюдательных, контрольных, геофизических, поглотительных скважин на площади ПХГ;
* оценку мощности КС;
* программу исследований в период эксплуатационного бурения скважин;
* регламент объектного мониторинга недр на период опытно-промышленной эксплуатации ПХГ;
* конструкцию скважин (наземное и подземное оборудование).

## Максимальное пластовое давление в объекте хранения газа ограничивается возможностью объекта хранения газа сохранять герметичность.

## Минимальные суточные темпы отбора газа должны обеспечивать вынос жидкости из НКТ, исключающий самозадавливание скважин, и вынос механических примесей, исключающий их скопление в НКТ.

## Максимальные суточные темпы отбора и закачки газа не должны приводить к разрушению пласта-коллектора.

## Активный объем газа в объекте хранения ограничивается емкостью ловушки и количеством газа, необходимым для компенсации колебания газопотребления региона.

## Буферный объем газа должен обеспечивать давление в конце сезона отбора, необходимое для поддержания проектной суточной производительности ПХГ; ограничение продвижения пластовой воды в газоносную область объекта хранения.

## Буферный объем газа должен составлять не менее 60 % от активного объема газа.

## Контур максимального распространения газа по площади структуры должен находиться в пределах замыкающей изогипсы.

## Диаметр НКТ должен обеспечивать:

* проектную производительность скважины;
* скорость потока газа, обеспечивающий вынос жидкости из НКТ, исключающей самозадавливание скважины;
* скорость потока газа, обеспечивающую вынос механических примесей, исключающую их скопление в НКТ.

## Оценка суточной производительности эксплуатационных скважин проводится исходя из проницаемости пласта-коллектора в зоне эксплуатационных скважин и величин интервалов перфорации.

## Размещение наблюдательных и контрольных скважин на площади ПХГ должно обеспечивать контроль возможных утечек газа при нарушении герметичности пласта-покрышки и при уходе газа за пределы объекта хранения.

## Размещение поглотительных скважин проводится в соответствии с разделом 10 настоящего стандарта.

## Размещение эксплуатационных, наблюдательных и нагнетательных скважин на территории горного отвода ПХГ следует выполнять с учетом требований ФНиП ПБ, утвержденных Ростехнадзором России [8].

## В программу исследований в период эксплуатационного бурения рекомендуется включать ГИС для разведочных скважин по ГОСТ Р 53709.

## Конструкция скважин и устанавливаемое наземное и подземное оборудование проектируются в соответствии с ФНиП ПБ, утвержденными Ростехнадзором России[8], правилами безопасности, утвержденными Госгортехнадзором России [5] и разделом 8 настоящего стандарта.

# Проектирование подземных сооружений

## Проектирование скважин следует осуществлять с учетом требований ФНиП ПБ, утвержденных Ростехнадзором России [8].

## Конструкция скважины должна обеспечивать достижение проектных режимов закачки и отбора газа, предусматривать возможность проведения необходимых исследований и ремонтных работ.

## Технические и технологические решения по креплению скважин обсадными колоннами должны обеспечивать:

* герметичность объекта хранения и отсутствие перетоков газа из объекта хранения в вышележащие горизонты по заколонному пространству;
* герметичность соединений труб обсадных колонн;
* отсутствие межколонных перетоков пластовых флюидов;
* стойкость материала обсадных труб и цементного камня к агрессивному воздействию пластовых флюидов и термобарическим воздействиям.
* контроль за возможными флюидопроявлениями за обсадными колоннами;
* возможность аварийного глушения скважины;
* испытание обсадных колонн и межколонных пространств на герметичность.

## Конструкция эксплуатационной колонны должна включать заколонный пакер, отделяющий продуктивный пласт от цементируемого пространства скважины. Заколонный пакер следует устанавливать в нижней части покрышки пласта-коллектора.

## Высота подъема тампонажного раствора над кровлей пласта-коллектора, а также устройством ступенчатого цементирования или узлом соединения секций обсадных колонн, а также башмаком предыдущей обсадной колонны должна составлять не менее 500 м.

## Глубина спуска эксплуатационной колонны определяется для каждой скважины отдельно, после точного определения глубины залегания кровли пласта-коллектора комплексом ГИС.

## Эксплуатационная колонна должна полностью перекрывать пласт-покрышку.

## В скважинах, вскрывающих слабосцементированные пласты-коллекторы, должны быть предусмотрены меры по предотвращению пескопроявлений из пласта в ствол скважины и разрушению породы в процессе эксплуатации скважины.

## Средства задержания пластового песка должны устанавливаться на этапе заканчивания скважины.

## К средствам задержания пластового песка относятся:

* забойные фильтры различных конструкций;
* химические методы крепления и гидрофобизации породы пласта-коллектора.

## Конструкция и размеры противопесочного фильтра должны обеспечивать возможность его ремонта или замены в процессе эксплуатации скважины.

## Для предупреждения пескопроявления в скважинах ПХГ рекомендуется установка гравийных фильтров.

## При ожидаемом дебите газа из скважины более 500 000 м3/сут и расположении устья скважины менее чем в 500 м от населенного пункта должно быть предусмотрено заканчивание скважины по пакерной схеме.

## При пакерной схеме эксплуатции подземное оборудование скважины должно включать:

* лифтовую колонну;
* клапан-отсекатель;
* телескопическое соединение;
* ингибиторный клапан;
* циркуляционный клапан;
* разъединитель колонны;
* эксплуатационный пакер;
* подпакерный хвостовик с воронкой на башмаке (при отсутствии забойного фильтра).

## Ингибиторный клапан в случае отсутствия в стволе скважины условий для гидратообразования или при отсутствии необходимости защиты НКТ и устьевого оборудования от воздействия агрессивных компонентов допускается не устанавливать.

## При пакерной схеме эксплуатации секции лифтовой колонны выше эксплуатационного пакера должны комплектоваться из НКТ с высокогерметичными резьбовыми соединениями в соответствии с стандартом Американского института нефти [11], ГОСТ Р52203 и ГОСТ 633; подпакерный хвостовик допускается комплектовать из гладких НКТ по ГОСТ 633.

## Затрубное пространство выше пакера должно быть заполнено надпакерной жидкостью.

## Оборудование устья скважин должно соответствовать ФНиП ПБ, утвержденным Ростехнадзором России [8], ГОСТ 13846, ГОСТ Р 51365.

# Проектирование наземных зданий и сооружений

## Общие положения

### Генеральный план наземного обустройства ПХГ разрабатывается в соответствии со СП18.13330.

### Наземное обустройство ПХГ рекомендуется проектировать с применением блочно-комплектных устройств по руководящему документу, утвержденному Миннефтегазстроем СССР [12].

### Проектирование производственных процессов следует проводить с учетом требований ГОСТ 12.3.002.

### Оборудование, применяемое в наземных зданиях и сооружениях должно соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003.

### Оборудование, применяемое в наземных зданиях и сооружениях должно соответствовать требованиям эргономики по ГОСТ 12.2.049.

### Органы управления производственным оборудованием должны соответствовать ГОСТ 12.2.064.

### Наземные здания и сооружения должны отвечать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

### Проектные решения по размещению противопожарных устройств должны соответствовать строительным нормам и правилам, утвержденным Госстроем СССР [13].

### При проектировании ПХГ следует соблюдать требования СП 132.13330.2011 для объектов производственного назначения класса 3.

### Уровень вибрации в зданиях ПХГ должен соответствовать санитарным нормам, утвержденным Госкомсанэпиднадзором России [14].

### Допустимые уровни шума на рабочих местах должны соответствовать ГОСТ 12.1.003.

### Применяемые на ПХГ электроустановки должны соответствовать требованиям ГОСТР 12.1.019, ГОСТ 30852.0, ГОСТ 12.2.007.

### Качество электроэнергии должно соответствовать ГОСТ Р 54149.

### Проектируемые наземные здания и сооружения должны соответствовать требованиям взрывобезопасности по ГОСТ 12.1.010.

### Рабочие зоны наземного обустройства ПХГ должны соответствовать СП 2.2.2.1327.

### При проектировании наземного оборудования следует предусматривать опознавательную окраску производственного оборудования и коммуникаций в соответствии с ГОСТ 14202.

### Проектирование мест установки предохранительных клапанов следует выполнять в соответствии с правилами безопасности, утвержденными Госгортехнадзором России [15]. Предохранительные клапаны должны соответствовать ГОСТ 12.2.085.

### На ПХГ следует предусматривать мероприятия по предупреждению замерзания технологических жидкостей в оборудовании и коммуникациях.

### При проектировании сооружений и технологического оборудования ПХГ следует предусматривать мероприятия по предупреждению гидратообразования в технологическом оборудовании, а также возможность ликвидации гидратных пробок.

### Мероприятия по предотвращению гидратообразования:

* обогрев отдельных узлов оборудования;
* ввод в поток газа ингибиторов гидратообразования;
* применение плавных переходов диаметров в трубопроводах;
* уменьшение турбулентности потока газа;
* периодическое удаление жидкости из оборудования и трубопроводов.

### При проектировании наземного обустройства ПХГ следует оценивать степень коррозионного воздействия на технологическое оборудование и предусматривать противокоррозионные мероприятия.

### Рекомендуются следующие противокоррозионные мероприятия:

* ввод ингибиторов коррозии;
* защитное покрытие труб;
* электрохимическая защита.

### Защита от коррозии промысловых трубопроводов должна соответствовать ГОСТ Р 51164.

### Оборудование, размещенное подземно, должно быть защищено от коррозии в соответствии с ГОСТ 9.602.

### Наземное обустройство ПХГ должно быть оборудовано производственной связью, обеспечивающей обмен информацией между персоналом, управляющим технологическими процессами.

## Трубопроводы.

### Проектирование промысловых трубопроводов проводится в соответствии с СП 36.13330.

### Проектирование стальных технологических трубопроводов проводится в соответствии со строительными нормами, утвержденными Госстроем СССР [16].

### Трубопроводная арматура должна соответствовать ГОСТ Р 53672, ГОСТ Р 54808.

### Проектирование неметаллических технологических трубопроводов проводится в соответствии со строительными нормами, утвержденными Госстроем СССР [17].

## Установка сбора и распределения газа.

### Установка сбора и первичной подготовки газа должна обеспечивать:

* сбор продукции эксплуатационных скважин;
* отделение капельной влаги от газа;
* предварительную очистку газа от механических примесей;
* замер расхода газа по отдельным скважинам и по ПХГ в целом;
* замер попутно добываемой жидкости;
* распределение газа из промыслового коллектора по скважинам.

## Установка подготовки газа.

### Установка подготовки газа должна обеспечивать:

* прием неочищенного газа от установки сбора и предварительной подготовки газа;
* очитку газа от механических примесей;
* осушку газа;
* выделение из газа метанольной воды (при использовании метанола на ПХГ);
* отбор проб газа.

### Физико-химические показатели газа на выходе из установки подготовки газа должны соответствовать требованиям к физико-химическим показателям газа, подаваемого в магистральный газопровод.

### Требования к физико-химическим показателям газа, подаваемого в магистральный газопровод, приведены в приложении А.

### Для ПХГ, создаваемых в водоносных пластах-коллекторах и на базе газовых месторождений, рекомендуется применять абсорбционную осушку газа.

### Для ПХГ, создаваемых на базе газоконденсатных и нефтяных месторождений, рекомендуется для осушки газа применять установки низкотемпературной сепарации.

### В состав установки абсорбционной осушки газа должны входить:

* абсорбер;
* теплообменники;
* холодильники;
* выветриватели;
* десорбер;
* промежуточные емкости и фильтры раствора.

### В состав установки низкотемпературной сепарации должны входить:

* сепаратор;
* узел впрыска ингибитора гидратообразования;
* теплообменники;
* дроссели;
* холодильная машина;
* разделитель газового конденсата и воды с ингибитором гидратообразования.

## Компрессорные станции.

### Компрессорное оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.016.

### КС включают:

* ГПА;
* систему сбора продуктов очистки;
* установку подготовки топливного, пускового и импульсного газа;
* установку охлаждения газа;
* технологические трубопроводы;
* системы электроснабжения, молниезащиты и заземления;
* АСУ ТП;
* средства технологической связи;
* систему маслоснабжения;
* систему воздухоснабжения;
* систему водоснабжения и канализации;
* систему теплоснабжения;
* средства противопожарной защиты и сигнализации.

### Здание КС должно быть оснащено:

* грузоподъемным механизмом;
* системой принудительной вентиляции во взрывобезопасном исполнении;
* системой штатного освещения во взрывозащищенном исполнении, напряжением 220 В;
* системой аварийного освещения;
* системой пожарной сигнализации и пожаротушения;
* системой обнаружения утечек;
* системой отопления.

### Количество твердых и жидких примесей в потоке газа должно соответствовать требованиям, предъявляемым заводами-изготовителями ГПА.

### Забор воздуха на ГПА должен исключать загрязнение его газами и пылью.

### На КС должен обеспечиваться замер расхода газа через каждый ГПА.

### На КС следует предусматривать рабочие и резервные ГПА.

### Рекомендуемое соотношение количества рабочих и резервных ГПА приведено в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Соотношение количества рабочих и резервных ГПА

|  |  |
| --- | --- |
| Количество ГПА | |
| рабочих | резервных |
| 2 | 1 |
| 3 | 1 |
| 4 | 2 |
| 5 | 2 |
| 6 | 2 |

### На трубопроводной обвязке центробежных ГПА должна быть обеспечена возможность сброса газа из всех участков трубопроводной обвязки.

### Отключение каждого ГПА от газовых коллекторов должно обеспечиваться при помощи запорной арматуры с дистанционно управляемыми приводом.

### На нагнетательном трубопроводе ГПА следует предусматривать обратный клапан.

### Конфигурация трубопроводной обвязки КС, наличие, конструкция и расположение опор должны обеспечивать компенсацию продольных перемещений от температурных и вибрационных деформаций.

### Схема обвязки ГПА должна обеспечивать возможность обслуживания, ремонта и замены оборудования ГПА.

### На каждом ГПА должен осуществляться замер топливного газа.

### Применяемые ГТУ должны соответствовать ГОСТ 28775.

### При использовании ГМК в качестве ГПА следует предусматривать средства гашения пульсации газового потока на всасывающих и нагнетательных трубопроводах.

### На нагнетательных линиях ГМК следует предусматривать маслоуловители и маслосборники.

### ГМК должны соответствовать правилам безопасности, утвержденным Госгортехнадзором России[18].

### Установка подготовки топливного, пускового и импульсного газа должна обеспечивать:

* очистку топливного, пускового и импульсного газа;
* подогрев и редуцирование топливного и пускового газа;
* измерение и учет расхода газа;
* осушку импульсного газа до температуры точки росы не выше минус 55 °С;
* замер расхода газа для каждого потребителя.

### На КС следует предусматривать охлаждение газа после каждой ступени компримирования.

### Охлаждение газа рекомендуется проводить применением АВО.

### АВО должны соответствовать ГОСТ Р 51364 и ГОСТ ISO 13706.

### Установка охлаждения газа должна обеспечивать равномерное распределение газа по АВО.

### Следует предусматривать предупредительную сигнализацию и автоматическое включение резервных вентиляторов АВО при повышении температуры газа на выходе из АВО выше 45 °С.

### Следует предусматривать аварийную сигнализацию и аварийное отключение КС при повышении температуры газа на выходе из АВО выше 70 °С.

### Компрессорные установки сжатого воздуха должны соответствовать правилам безопасности, утвержденным Госгортехнадзором России[19].

## Факельные установки

### Факельные установки следует проектировать в соответствии с руководством, утвержденным Ростехнадзором России [20], ГОСТ 21204, ГОСТ Р 53681.

### Факельная установка должна включать:

* факельный ствол с оголовком и газовым затвором;
* дистанционное электрозапальное устройство;
* подводящие трубопроводы топливного газа и горючей смеси;
* дежурные горелки с запальниками;
* средства контроля;
* средства автоматизации.

### Высота факельной установки определяется допустимой концентрацией веществ в приземном слое воздуха. Предельно допустимая концентрация определяется в соответствии с общесоюзным нормативным документом, утвержденным Госкомгидрометом СССР [21]. Высота факельной установки должна быть не менее 10 м.

### Скорость газа в устье факельного ствола должна исключать отрыв пламени.

### Для продувки скважин рекомендуется применять горизонтальные факельные установки.

### Горизонтальные факельные установки должны обеспечивать сжигание газов, содержащих жидкую фазу.

### Трубопровод продувки шлейфов скважин следует прокладывать отдельно от других факельных линий и предусматривать перед врезкой в коллектор регулирующий штуцер.

## Технологические установки должны иметь в своем составе АСУ ТП, обеспечивающие:

* автоматическое регулирование и дистанционный контроль за параметрами работы установок сбора и предварительной подготовки газа, установки подготовки газа, КС;
* контроль утечек газа в наружном технологическом оборудовании и производственных зданиях с сигнализацией о возникновении опасных концентраций в воздухе и отключением оборудования и коммуникаций, утративших герметичность;
* автоматическое обнаружение пожаров и активизация средств пожаротушения.

## АСУТП должны соответствовать ГОСТ 24.104.

# Полигон захоронения промышленных стоков

## Полигон захоронения промышленных стоков должен обеспечивать:

* сбор и подготовку промышленных стоков к захоронению;
* перекачку промышленных стоков до нагнетательных скважин и закачку их в поглощающий пласт-коллектор;
* предотвращение разливов промышленных стоков на поверхность;
* возможность проведения обслуживания и ремонта оборудования;
* возможность замера уровней и отбора проб флюидов из скважин;
* возможность проведения геофизических исследований в скважинах.

## Полигон захоронения промышленных стоков включает следующие составляющие:

* производственную канализацию;
* установку сбора и подготовки промышленных стоков к захоронению;
* резервуары (для сбора промышленных стоков, для накопления промышленных стоков);
* насосные установки;
* инженерные коммуникации;
* нагнетательные скважины;
* наблюдательные и контрольные скважины;
* поглощающий пласт-коллектор.

## Проектные решения по захоронению промышленных стоков в пласт-коллектор должны предотвращать попадание загрязняющих веществ в почвы, поверхностные и подземные воды, используемые в питьевых, медицинских, хозяйственно-бытовых целях.

## Поглощающий пласт-коллектор и его покрышка (покрышки) должны соответствовать следующим требованиям:

* надежная изоляция вышележащих водоносных пластов-коллекторов от промышленных стоков;
* отсутствие в пластах-покрышках литологических окон и тектонических нарушений;
* наличие вышележащего буферного горизонта.

## Не допускается использование в качестве полигона захоронения промышленных стоков поглощающего пласта, при наличии в пределах прогнозного растекания промышленных стоков полезных ископаемых в промышленных объемах.

## Промышленные стоки, подлежащие захоронению должны соответствовать следующим условиям:

* быстрое выпадение в осадок механических примесей;
* всплытие нефтепродуктов;
* отсутствие осадка при смешении промышленных стоков и пластовых жидкостей;
* отсутствие набухания глин при контакте с промышленными стоками;
* отсутствие развития биологических и химических процессов в поглощающем пласте при захоронении промышленных стоков.

## Наблюдательные скважины следует размещать на расстоянии трехкратного прогнозного растекания промышленных стоков от нагнетательных скважин.

## Границы горного отвода полигона захоронения промышленных стоков устанавливаются в соответствии с прогнозными расчетами подземного растекания промышленных стоков в течение проектного периода эксплуатации полигона захоронения промышленных стоков.

## При применении термической нейтрализации промышленных стоков должно быть предотвращено запыление атмосферы механическими примесями.

## Термическая нейтрализация должна приводить к полному выгоранию горючих соединений в промышленных стоках и переводу механических примесей в состояние, пригодное для складирования на полигоне твердых отходов или последующего технологического использования.

## Нейтрализаторы должны обеспечивать непрерывный режим работы (возможность выгрузки сухого остатка без выключения аппаратов из работы).

## Проектная документация на захоронение промышленных стоков должна соответствовать требованиям, утвержденным Минприроды России [6].

# Охрана окружающей среды

## При разработке проектной документации на строительство и эксплуатацию ПХГ при проектировании природоохранных мероприятий проводятся:

* оценка воздействия ПХГ на окружающую среду;
* определение возможности минимизации вредного воздействия ПХГ на окружающую среду;
* определение альтернативных вариантов создания ПХГ.

## Оценка воздействия ПХГ на окружающую среду содержит:

* характеристику существующего состояния компонентов окружающей среды в районе размещения ПХГ до реализации проектных решений;
* виды, источники и интенсивность существующего техногенного воздействия в рассматриваемом районе;
* характер, объем и интенсивность предполагаемого воздействия проектируемого ПХГ на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации ПХГ;
* возможность аварийных ситуаций и их последствия;
* эколого-экономические и социальные последствия реализации проекта.

## Виды воздействия ПХГ на окружающую среду:

* на атмосферный воздух;
* на водную среду (включая поверхностные и подземные воды);
* на недра;
* воздействие отходов производства и потребления на окружающую среду;
* на растительный и животный мир;
* на почвенный покров;
* воздействие на общее санитарное состояние территорий и население.

## Мероприятия по охране атмосферного воздуха:

* минимизация выбросов загрязняющих веществ;
* обезвреживание загрязняющих веществ;
* снижение приземных концентраций загрязняющих веществ;
* предупреждение аварийных ситуаций.

## Мероприятия по сокращению водопотребления и водоотведения;

* замена водоемких технологических процессов безводными или маловодными;
* замена водяного охлаждения технологического оборудования воздушным;
* сокращение потребления воды питьевого качества на технологические нужды.

## Мероприятия по снижению воздействий на водные объекты:

* установление зон санитарной охраны вокруг сооружений водозабора в соответствии с санитарными правилами и нормами, утвержденными Госкомсанэпиднадзором России [22];
* проведение контроля качества питьевых и сточных вод;
* соблюдение технологии очистки сточных вод на очистных сооружениях;
* проведение плановых ремонтов водопроводной и канализационной сетей;
* предотвращение аварийных ситуаций на водозаборных и канализационных сооружениях;
* создание сети наблюдательных скважин для контроля качества подземных вод;
* регулярные наблюдения за водными объектами и их водоохранными зонами;
* сбор и временное складирование отходов производства и потребления в специально отведенных и оборудованных местах с дальнейшей их утилизацией.

## Мероприятия по охране недр:

* контроль за формированием газовой залежи и изменением контуров газоносности в процессе закачек и отборов газа;
* наблюдения за изменением газонасыщенности пласта-коллектора и контрольных пластов-коллекторов;
* контроль за динамикой пластовых давлений в пласте-коллекторе;
* уточнение фильтрационно-емкостных параметров пласта-коллектора;
* контроль герметичности пласта-покрышки объекта хранения газа;
* контроль за геохимическими показателями пластовых вод вышезалегающих пластов-коллекторов;
* защита территорий от проседаний земной поверхности и связанных с просадками других физико-геологических процессов.

## Мероприятия по снижению воздействия на растительный и животный мир:

* снижение площади зоны влияния ПХГ за счет сокращения числа факторов вредного воздействия и уменьшение их интенсивности;
* искусственное воспроизводство биоресурсов.

## При попадании в зону влияния ПХГ особо охраняемых территорий следует предусматривать мероприятия по созданию охраняемых территорий в новых местах.

## Мероприятия по снижению воздействия на почвенный покров:

* инженерная подготовка территории;
* обоснование способов снятия, хранения и использования плодородного слоя почвы;
* проведение работ по рекультивации нарушенных земель;
* выполнение противоэрозионных работ;
* контроль за химическими показателями почвенного покрова;
* сбор, утилизация производственных отходов, бытового мусора и пятен нефтепродуктов в местах их разлива.

# Приложение А

(справочное)

**Физико-химические показатели газа, поставляемого в магистральный газопровод**

Таблица А.1– Физико-химические показатели газа, подаваемого в магистральный газопровод

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Значение для макроклиматических районов | | Метод испытания |
| умеренного | холодного |
| 1 Компонентный состав, молярная доля, % | Определение обязательно | | По ГОСТ 31371.1- ГОСТ 31371.7 |
| 2 Температура точки росы по воде (ТТРв) при абсолютном давлении 3,92 МПа (40,0 кгс/см2), °С, не выше:  - зимний период  - летний период | -10,0  -10,0 | -20,0  -14,0 | По ГОСТ 20060 или ГОСТ Р 53763 |
| 3 Температура точки росы по углеводородам (ТТРув) при абсолютном давлении от 2,5 до 7,5 Мпа, °С, не выше:  - зимний период  - летний период | -2,0  -2,0 | -10,0  -5,0 | По ГОСТ Р 53762 |
| 4 Массовая концентрация сероводорода, г/м3, не более | 0,007 | | По ГОСТ Р 53367 или ГОСТ 22387.2 |
| 5 Массовая концентрация меркаптановой серы, г/м3, не более | 0,016 | | По ГОСТ Р 53367 или ГОСТ 22387.2 |
| 6 Массовая концентрация общей серы, г/м3, не более | 0,030 | | По ГОСТ 26374 или ГОСТ Р 53367 |
| 7 Теплота сгорания низшая при стандартных условиях, МДж/м3, не менее | 31,80 | | По ГОСТ 31369 |
| 8 Молярная доля кислорода, %, не более | 0,020 | | По ГОСТ 31371.1–ГОСТ 31371.3, ГОСТ 31371.6, ГОСТ 31371.7 |
| 9 Молярная доля диоксида углерода, %, не более | 2,5 | | По ГОСТ 31371.1–ГОСТ 31371.7 |
| 10 Массовая концентрация механических примесей, г/м3, не более | 0,001 | | По ГОСТ 22387.4 |
| 11 Плотность при стандартных условиях, кг/м3 | Не нормируют, определение обязательно | | По ГОСТ 17310 или ГОСТ 31369 |
| Примечания  1 Макроклиматические районы определяют по ГОСТ 16350.  2 Летний период – с 1 мая по 30 сентября. Зимний период – с 1 октября по 30 апреля. Периоды могут быть изменены по согласованию между поставляющей и принимающей сторонами.  3 Для газа, в котором содержание углеводородов С5+высш не превышает 1,0 г/м3, показатель 3 допускается не нормировать.  4 Если значение любого из показателей 4–6, 10 в течение года не превышает 0,001 г/м3, то в дальнейшем данный показатель определяют не реже 1 раза в год по согласованию между поставляющей и принимающей сторонами.  5 Стандартные условия для определения показателей 7 и 11 указаны в ГОСТ 31369 (таблица Р.1). Стандартная температура при приведении объема газа к стандартным условиям равна 20,0 °С.  6 При расчетах показателя 7 принимают 1 кал равной 4,1868 Дж.  7 Для ПХГ, введенных в действие до 2000 г., допускается превышение норм показателей 2, 3, 9 по согласованию с организацией, эксплуатирующей магистральный газопровод. | | | |

Библиография

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [1] | Федеральный закон от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» | |
| [2] | Федеральный закон от 21.02.92 №2395-1 «О недрах» | |
| [3] | Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» | |
| [4] | Положение о подготовке, согласовании и утверждении технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых и иной проектной документации на выполнение работ, связанных с пользованием участками недр, по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 03.03.2010 № 118) | |
| [5] | Правила безопасности Госгортехнадзора России  ПБ 08-621-03 | Правила создания и эксплуатации подземных хранилищ газа в пористых пластах |
| [6] | Требования к структуре и оформлению проектной документации на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых (утверждены приказом Минприроды Российской Федерации от 27.10.2010 № 464) | |
| [7] | Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87) | |
| [8] | Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности (ФНиП ПБ) «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (утверждены приказом Ростехнадзора России от 12.03.2013 № 101) | |
| [9] | Ведомственные строительные нормы  Мингеологии СССР  ВСН 39-86 | Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство скважин на нефть и газ |
| [10] | «Порядок оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечень включаемых в нее сведений» (утвержден приказом Ростехнадзора России от 29.11.2005 № 893) | |
| [11] | Стандарт Американского института нефти  API SPEC 5 СТ[[1]](#footnote-1)) | Specification for Casing and Tubing (US Customary Units), Fourth Edition, November 1, 1992 American Petroleum Institute |
| [12] | Руководящий документ  Миннефтегазстроя  СССР  РД 102-005-88 | Комплектно-блочный метод строительства наземных объектов. Общие требования |
| [13] | Строительные нормы и правила Российской Федерации  СНиП 2.01.02-85 | Противопожарные нормы |
| [14] | Санитарные нормы Российской Федерации  СН 2.2.4/2.1.8.566-96 | Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий |
| [15] | Правила безопасности Госгортехнадзора России  ПБ 03-576-03 | Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением |
| [16] | Строительные нормы Госстроя СССР  СН 527-80 | Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов |
| [17] | Строительные нормы Госстроя СССР  СН 550-82 | Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб |
| [18] | Правила безопасности Госгортехнадзора России  ПБ 03-582-03 | Правила устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок с поршневыми компрессорами, работающими на взрывоопасных и вредных газах |
| [19] | Правила безопасности Госгортехнадзора России  ПБ 03-581-03 | Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов |
| [20] | Руководство по безопасности факельных систем (утверждено приказом Ростехнадзора России от 26.12.2012 № 779) | |
| [21] | Общесоюзный нормативный документ  ГоскомгидрометаСССР  ОНД-86 | Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятия |
| [22] | Санитарные правила и нормы Российской Федерации  СанПиН 2.1.4.1110-02 | Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения |

УДК ОКС91.040.01

Ключевые слова: подземное хранилища газа, нормы проектирования

Генеральный директор

ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,

канд. техн. наук \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ П.Г.Цыбульский

Руководитель разработки,

Начальник лаборатории

стандартизации и сертификации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н.Десяткин

Исполнители:

Научный сотрудник  
секторанормативно-правового обеспечения ПХГ

Лаборатория технологического проектирования ПХГ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А.Кузнецов

1. ) Официальный текст стандарта находится во ФГУП «Стандартинформ». [↑](#footnote-ref-1)