

ПОДЗЕМНЫЕ ХРАНИЛИЩА ГАЗА: ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ЗНАЧЕНИЕ

Тарасюк Артём Александрович

студент, Тюменский Индустриальный Университет, РФ, г. Тюмень

Колев Ж.М.

научный руководитель, Тюменский Индустриальный Университет, РФ, г. Тюмень

Аннотация. Подземные хранилища газа играют важную роль в энергетическом секторе, обеспечивая устойчивое снабжение газом во время пикового спроса и обеспечивая сохранность запасов. В данной статье представлены общие представления о подземных хранилищах газа, их значение и вклад в энергетическую инфраструктуру. Рассматриваются основные типы подземных хранилищ газа, принципы работы и возможности использования.

Abstract. Underground gas storage facilities play an important role in the energy sector by ensuring a reliable gas supply during peak demand and maintaining supply security. This article presents an overview of underground gas storage, its significance, and its contribution to the energy infrastructure. The main types of underground gas storage, their operation principles, and potential uses are discussed.

Ключевые слова: подземные хранилища газа, энергетический сектор, снабжение газом, запасы, типы хранилищ, принципы работы, использование.

Keywords: underground gas storage, energy sector, gas supply, reserves, storage types, operation principles, utilization.

Подземные хранилища газа (ПХГ) представляют собой специально созданные резервуары в пористых и трещиноватых горных породах, которые используются для хранения избыточного газа в периоды его максимального производства и поставки потребителям в периоды пиковых нагрузок. Они играют важную роль в обеспечении стабильности и надежности газоснабжения, а также в минимизации колебаний цен на газ на рынке.

1. Общие представления о подземных хранилищах газа

Подземные хранилища газа представляют собой сложные инженерно-технические объекты, которые включают в себя следующие основные элементы:

- Участки для закачки газа;
- Участки с нагнетательными скважинами;
- Участки отбора газа;
- Участки с эксплуатационными скважинами;

2. Значение подземных хранилищ газа

Значение подземных хранилищ газа заключается в следующем:

Обеспечение стабильности и надежности газоснабжения: ПХГ позволяют сглаживать сезонные колебания потребления газа, обеспечивая равномерное снабжение потребителей в течение всего года.

Снижение колебаний цен на газ: ПХГ помогают стабилизировать цены на газ, так как они обеспечивают возможность хранения избытков газа в период низких цен и его отбор в период высоких цен.

Повышение гибкости и эффективности энергетической системы: Использование ПХГ позволяет регулировать объемы производимого и потребляемого газа, а также обеспечивать возможность быстрого переключения между различными источниками энергии.

3. Типы подземных хранилищ газа и их характеристики

Существует несколько типов подземных хранилищ газа, которые отличаются по своим характеристикам и условиям использования:

Газоконденсатные хранилища: Они представляют собой пустоты, образованные в результате добычи газа и конденсата из недр земли.

Водоносные хранилища: Эти хранилища создаются в водоносных горизонтах, где газ хранится в виде свободного газа или растворенного в воде.

Льдосодержащие хранилища: В этих хранилищах газ хранится в толщах многолетних мерзлых пород.

4. Технологии создания и эксплуатации подземных хранилищ газа

Создание и эксплуатация подземных хранилищ газа требует применения современных технологий и оборудования, таких как:

Скважинное оборудование: Включает в себя насосно-компрессорные трубы, клапаны и другое оборудование для управления закачкой и отбором газа.

Системы мониторинга и контроля: Позволяют осуществлять контроль за состоянием хранилища, определять объемы и состав газа, а также осуществлять управление процессом закачки и отбора газа.

Технологии очистки газа: Применяются для удаления примесей и влаги из газа перед его закачкой в хранилище.

Хранение газов — это важное направление нефтегазовой отрасли. Сопряженные с этой задачей процессы подразумевают под собой существенную взрыво- и пожароопасность. Этот факт привёл к тому, что обеспечить промышленную безопасность этих производственных объектов стало на первом месте среди других задач.

По большей части эти хранилища предназначены для хранения углеводородов в жидком виде. Среди хранимых газов можно назвать:

1. пропан-бутановые смеси;
2. пропилен;
3. пропан;
4. изобутан.

В современном мире подземные хранилища газа (ПХГ) представляют собой это комплексы сооружений инженерно-технического происхождения в местах, которые называют пластами-коллекторами геологических структур, также в горных выработках, и в выработках-емкостях,

которые созданы в отложениях каменных солей.

Последние предназначены для закачки, хранения отбора газа впоследствии. ПХГ состоит обычно из участка недр, который ограничен горным отводом, скважин различающихся назначением, а также систем предназначенных для сбора газа и его подготовка. В составе ПХГ также присутствуют компрессорные цеха. ПХГ свойственна локализация в областях, где потребляют газ и вдоль трасс магистральных газопроводов.

Помимо нижеуказанных критериев для классифицирования хранилищ, их еще подразделяют по назначению. Когда речь идёт о больших объёмах газов и возникает потребность в сезонной неравномерности потребления газов, то дело разрешается путём создания подземных хранилищ в горных породах, которые обладают проницаемостью, в истощённых нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях, в том числе и в пластах, являющихся источником воды.

Если говорить о непроницаемых горных породах, то среди таких можно обозначить каменносолевые, как основные породы в которых создаются подземные хранилища. Эти хранилища выступают в роли не только регуляторов неравномерностей потребления газа в отдельные сезоны, но также они относятся к самым оптимальным источникам удовлетворения спроса на газ в пики его потребления. Беря за критерий классификации ПХГ в пористых пластах, основное назначение выделяют базисные (другое название: оперативные) и резервные хранилища.

Оперативные ПХГ предназначены для того, чтобы регулировать неравномерное потребление газа в зависимости от сезона. Если давать им техническую характеристику, то можно сказать, что им свойствен относительно стабильный режим закачки и отбора углеводородов. Предназначение резервных ПХГ состоит в создании в базе сжиженного газа его запаса на долгий срок и они используются только в исключительных случаях.



Рисунок 1. Классификация подземных хранилищ газообразных продуктов

Применяя технологический критерий (степень проявления пластовой энергии) существует подразделение ПХГ в пористых пластах на водонапорные и газонапорные. Второй тип, в большинстве случаев, создают на основе газовых месторождений, которые истощены и его эксплуатация осуществляется в газонапорном режиме. Водонапорный режим для них актуален лишь когда отбор заканчивается. Первую группу ПХГ создают в водоносных слоях, которые раньше не содержали углеводородов. Режим эксплуатации этих ПХГ как правило упруговодонапорный. Количество действующих в мире ПХГ более 600. Их общая активная ёмкость составляет приблизительно 340 млрд м³. Самые большие объёмы резервного газа хранят в ПХГ, сооруженных на основе газоконденсатных и газовых месторождений, находящихся в состоянии истощения. Меньшей ёмкостью обладают соляные каверны.

В России активно ведется работа по развитию и модернизации существующих подземных хранилищ газа. К 2030 году планируется увеличить объем хранилищ на 10-15%, что позволит повысить надежность и стабильность газоснабжения страны.

В мире наблюдается тенденция к увеличению объемов подземных хранилищ газа, что связано с ростом потребления газа и необходимостью обеспечения его стабильности и надежности. Ожидается, что в ближайшие годы объемы подземных хранилищ газа будут увеличиваться, особенно в странах с развитой газовой отраслью.

Список литературы:

1. Асланян А.М., Асланян И.Ю., Кантюков Р.Р., Минахметова Р.Н., Никитин Р.С., Нургалиев Д.К., Сорока С.В. Скважинная шумометрия как энергосберегающая инновационная технология // Нефтегазовое дело. 2016. Т. 14. № 2. С. 8-12.
2. Конюшков О. В., Вилков А. В., Душкин И. В., Баринов М. Ю., Шувалов С. С. Подземные хранилища газов и промышленная безопасность. // Молодой ученый, №2 (106), 2016.
3. Асланян А.М., Асланян И.Ю., Масленникова Ю.С., Минахметова Р.Н., Сорока С.В., Никитин Р.С., Кантюков Р.Р. Диагностика заколонных перетоков газа комплексом высокоточной термометрии, спектральной шумометрии и импульсного нейтрон-нейтронного каротажа // Территория Нефтегаз. 2016. № 6. С. 52-59.
4. Казарян В. А. Подземное хранение газов и жидкостей. — М.—Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика»; Институт компьютерных исследований, 2006.
5. Асланян А.М., Волков М.В., Сорока С.В., Арбузов А.А., Нургалиев Д.К., Гришин Д.В., Никитин Р.С., Малев А.Н., Минахметова Р.Н. Выявление негерметичности муфтовых соединений насосно-компрессорных труб, обсадных и технических колонн для скважин подземного хранилища газа в соляных кавернах методом спектральной шумометрии // Георесурсы. 2016. Т. 18. № 3-1. С. 186-190.
6. Ермилов О. М., Ремизов В. В., Ширковский А. И., Чугунов Л. С. Физика пласта, добыча и подземное хранение газа. — М.: Наука, 1996.