

## MAIN CHARACTERISTICS OF NATURAL GAS AND GAS DRYING BY ABSORPTION METHOD

Abdurakhmonov Shahzod Mahmudovich  
SamGASI PHD II-course

**Abstract:** The article presents an analysis of the main characteristics of natural gas, the density of natural gas in the gaseous state and its composition, methods of natural gas purification and gas dehydration by absorption.

**Keywords:** Gas, dehydration, method, absorption, ethane, propane, butane, carbon dioxide, helium, hydrogen sulphide, ethylene.

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА И ОСУШКА ГАЗА МЕТОДОМ АБСОРБЦИИ

Абдурахмонов Шахзод Махмудович  
СамГАСИ PHD II-курс

**Аннотация:** В статье представлен анализ основные характеристики природного газа, плотность природного газа в газообразном состоянии и его состав, способы очистки природного газа и осушка газа методом абсорбции.

**Ключевые слова:** Газ, Осушка, метод, абсорбции, Этан, Пропан, Бутан, Углекислый газ, Гелий, Сероводород, Этилен.

Природным газом называется смесь таких газов, которые образовались в земных недрах при разложении различных органических веществ. Природный газ — одно из важнейших полезных ископаемых, активно применяемых в промышленности и в быту. В условиях залегания (или, как говорят газовики, в пластовых условиях) природный газ находится исключительно в газообразном состоянии либо в виде так называемой «газовой шапки» в общих месторождениях нефти и газа, либо в виде газовых залежей (то есть, отдельных скоплений), либо в растворенном виде — в воде или в нефти. Правда, при определенных условиях природный газ может находиться не только в газообразном, но и в твердом состоянии в виде кристаллов.

До 98% природного газа составляет метан, также в его состав входят гомологи метана - этан, пропан и бутан. Иногда могут присутствовать углекислый газ, сероводород и гелий. *Метан* (CH<sub>4</sub>) – это бесцветный газ без запаха, легче воздуха. Горюч, но всё же его можно хранить с достаточной лёгкостью.

*Этан* (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) – бесцветный газ без запаха и цвета, чуть тяжелее воздуха. Также горюч, но не используется как топливо. *Этан Пропан* (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) – бесцветный газ без запаха, ядовит. У него имеется полезное свойство: пропан сжижается при небольшом давлении, что позволяет легко отделять его от примесей и транспортировать. *Этан Пропан Бутан* (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) – по свойствам близок к пропану, но имеет более высокую плотность. Вдвое тяжелее воздуха.

*Этан Пропан Бутан Углекислый газ* (CO<sub>2</sub>) – бесцветный газ без запаха, но с кислым вкусом. В отличие от других компонентов природного газа (за исключением гелия), углекислый газ не горит.

Углекислый газ – один из самых малотоксичных газов.

*Этан Пропан Бутан Углекислый газ Гелий* (He) – бесцветный, очень лёгкий (второй из самых лёгкий газов, после водорода) без цвета и запаха.

Крайне инертен, при нормальных условиях не реагирует ни с одним из веществ. Не горит. Не токсичен, но при повышенном давлении может вызывать наркоз, как и другие инертные газы. *Этан Пропан Бутан Углекислый газ Гелий Сероводород* (H<sub>2</sub>S) – бесцветный тяжелый газ с запахом тухлых яиц.

**Осушка газа методом абсорбции** основывается на использовании специальных жидких реагентов, поглощающих из газа воду. Это происходит при непосредственном контакте внутри специальной установки.

В качестве реагентов, поглощающих влагу, при данном методе чаще всего применяются растворы диэтиленгликоля либо триэтиленгликоля. При абсорбции осушаемый газ поступает в нижнюю часть установки. Одновременно, навстречу ему из верхней части колонны стекает раствор поглотителя. Затем осушитель, к тому моменту уже насыщенный влагой, подается в сепаратор. Там из него сначала выделяется газ, поглощенный внутри установки.

Затем этиленгликоль подогревается и направляется на регенерацию, которая является достаточно сложным процессом (учитывая ограниченный объем статьи, мы не будем сейчас останавливаться на нем более подробно). Там поглощенная осушителем влага выделяется. Далее цикл повторяется.

К неоспоримым практическим преимуществам абсорбционного метода относится тот факт, что он позволяет удалять влагу из газовой смеси, содержащей отравляющие твердые поглотители вещества (в первую очередь весьма распространенный сероводород). Помимо этого, он легко поддается автоматизации и позволяет проводить осушку до приемлемого в большинстве случаев значения «точки росы» в -70 градусов по шкале Цельсия.

Упоминание про твердые поглотители влаги появилось неслучайно. На их использовании построена другая распространенная технология осушки газов – **метод адсорбции**.

Здесь поглощение влаги осуществляется твердыми гранулированными веществами. В качестве таких адсорбентов могут выступать, в частности, оксид алюминия, цеолиты, а также силикагель. Влага впоследствии извлекается из пор с применением внешних воздействий. Метод адсорбции имеет ряд неоспоримых преимуществ. В частности, он позволяет добиться гораздо более низкой «точки росы»: -90 градусов по шкале Цельсия.

Однако возможность выбора этого метода, а также конкретного адсорбента, сильно зависит от состава осушаемого газа. В нем, как уже было отмечено выше, могут находиться компоненты, негативно влияющие на твердые реагенты установки.

Кроме того, тут существуют и технико-экономические сложности. Процесс адсорбции гораздо сложнее поддается автоматизации, чем абсорбция. И выбор данного метода означает необходимость несения значительных дополнительных капитальных затрат.

### **Силикагели**

В современной промышленности и науке особое место среди сорбентов принадлежит силикагелю, представляющему собой высушенный гель кремниевой кислоты. Химическая инертность, высокая термостойкость, легкость регулирования пористой структуры - весь этот комплекс свойств дает возможность приготовления на основе силикагеля сорбентов, катализаторов и носителей с высокой удельной поверхностью при оптимальной пористости структуры.

Одним из наиболее практически важных соединений кремния является двуокись кремния SiO<sub>2</sub>. Отличительной особенностью двуокиси кремния является склонность давать коллоидные растворы и

образовывать с водой гели, называемые силикагелями.

Силикагель представляет собой высушенный гель кремниевой кислоты пористого строения с сильно развитой внутренней поверхностью. Эта особенность обуславливает ценнейшие свойства силикагеля – адсорбента, носителя каталитически активного вещества и катализатора.

Силикагель всегда содержит большие, или меньшие количества адсорбированной воды. Кроме того, технический силикагель содержит другие оксиды, прежде всего оксид алюминия, также железа, который придает техническому силикагелю желтоватый или даже коричневый цвет. Силикагель имеет разную поверхность, составляющую обычно 100-600 м<sup>2</sup>/г, и значительный объем пор (0,5-1,2 мл/г) с преобладанием пор диаметром от 5 до 15 нм. Влагеёмкость силикагеля 30%. Насыпная плотность 0,9 г/см<sup>3</sup>. Перед применением силикагель должен быть просушен в проточном горячем воздухе или газе при 180-200 в течение 3-4 часов.

## **Заключение**

В этой статье я изучил характеристики природного газа, методы его осушки. Также я изучил силикагели и их свойства. Я познакомился с установкой для осушки природного газа. Теперь передо мной стоит задача разработать аппарат для очистки газа от влаги методом адсорбции с применением силикагелей. Требуемая производительность: 1000 м<sup>3</sup>/ч. Требуемая степень очистки: 99,99%.

## **Список использованных источников**

1. Зайнуллин В.Ф. Совершенствование процесса адсорбционной осушки природного газа.
2. Колокольцев Сергей Николаевич. Совершенствование технологии подготовки и переработки углеводородного сырья.
3. Давлетов Касим Мухаметгареевич. Научно-практические основы технологии и техники охлаждения природного газа при его подготовке к транспорту на месторождениях Сибири
4. Перфильев Александр Владимирович. Получение и свойства силикагелей на основе кремниевой кисл.