**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Тема: «Осушка газа»**

**Цель: Изучить способы осушки газа.**

Учащийся должен знать и уметь: классификацию оборудования для осушки газа, назначение, принцип работы, устройство.

Ход работы:

1. Изучить теоретическую часть.

2. Изучить назначение и принцип работы установок для осушки газа.

3. Ответить на вопросы.

Газ, поступающий на поверхность, содержит в своем составе достаточно большое количество воды, жидких углеводородов (конденсата) и механических примесей. Кроме того, в газе могут присутствовать компоненты, опасные для здоровья людей или вызывающие ускоренную коррозию труб и газоиспользующего оборудования (сероводород, окись углерода и др.).

Наличие водяных паров в газе приводят к коррозии в трубопроводе, а также к образованию гидратов - снегоподобные вещества способны полностью перекрыть сечение трубы.

Для осушки и очистки от вредных примесей используется три способа обработки газа:

1) низкотемпературная сепарация - температура газа снижается за счет дросселирования газа, расширения в детандерах, охлаждения газа хладоносителями (вода, воздух, сжиженный газ);

2) абсорбция - осушка и очистка газа жидкими абсорбентами (гликоли, масла, моноэтаноламин);

3) адсорбция - осушка газа твердыми адсорбентами (селикогель, активированный уголь).

**Низкотемпературная сепарация (НТС)**

Низко температурная сепарация – температура газа снижается за счет дросселирования газа, охлаждения газа хладоносителями (вода, воздух, сжиженный газ).

Охлаждение широко применяется для осушки газа, выделения конденсата из газа газоконденсатных месторождений на установках низкотемпературной сепарации, а также при получении индивидуальных компонентов газа, выделении из природного газа редких газов, сжижении газов и т.д. Низкотемпературный способ разделения газов позволяет в зависимости от глубины охлаждения извлекать от 80 – 100% тяжелых углеводородов и осушать газ при транспортировке однофазного компонента до необходимой точки росы по влаге и углеводородам. На практике применяют низкотемпературную сепарацию (НТС), при корой получают относительно невысокие перепады температур как за счет использования пластового давления (путем дросселирования газа), так и искусственного холода. Детандер (поршневой или турбинный) позволяет получить более глубокое охлаждение газа, а также продлить срок службы установок НТС. Применение искусственного холода (холодильных машин) в установках НТС позволяет обрабатывать газ до конца разработки месторождения, но при этом капитальные вложения в обустройство промысла увеличиваются примерно в 1,5 – 2,5 раза.

Снижение температуры газа приводит к конденсации части воды и тяжелых углеводородов. Капельная жидкость затем отделяется достаточно просто в сепараторах (рис. 1).

Основным источником холода, подтолкнувшим к созданию НТС, является высокое пластовое давление газа. При дросселировании газа на 1МПа его температура снижается на 3-50 С. Значительно более высокий эффект получается при расширении газа в детандерных машинах. При этом детандеры могут быть приводами компрессоров или электрических генераторов, что позволяет утилизировать высокую пластовую энергию газа.

При низком пластовом давлении или для предварительного охлаждения газа используют относительно низкую температуру воды и воздуха, особенно в зимний период.

1

 2

 3

4

 5

6

 7

 1

 2

 2

 3

Рис. 1. Схема НТС

1 – каплеотделитель, 2 – конденсатосборник, 3 – холодильник, 4 – дроссельная шайба, 5 - низкотемпературный сепаратор, 6 – пароподогреватель, 7 - регенерационная установка.

Иногда может быть экономически целесообразным охлаждение газа с использованием специальных установок. Наибольшее распространение получили парокомпрессорные холодильные установки. В этом случае хладоносителем является пропан - бутановая смесь.

Газ поступает на каплеотделитель (циклонный сепаратор) 1. Из каплеотделителя жидкость направляется в конденсатосборник 2, где разделяется на воду и конденсат, а газ поступает в холодильник 3, где он охлаждается встречным потоком очищенного газа. Затем газ дополнительно охлаждается в дроссельной шайбе 4. Так как при низкой температуре газа могут образоваться гидраты, перед холодильниками в него вводят диэтиленгликоль (ДЭГ). Сконденсировавшаяся жидкость отделяется от газа в следующем каплеотделителе. Газ, пройдя еще один холодильник, поступает в низкотемпературный сепаратор 5(вертикальный жалюзийный сепаратор с тангенциальным вводом).

Конденсат из конденсатосборников направляется на завод стабилизации конденсата.

Вода, отделенная в конденсатосборниках, содержит в своем составе ДЭГ. Для удешевления процесса НТС ДЭГ регенерируется и вновь вводится в поток газа. С этой целью вода подогревается в пароподогревателе 6 до температуры порядка 1050 С. При этом она переходит в пар и отделяется от жидкого ДЭГ в регенерационной установке 7.

**Абсорбционная осушка газа**

Очищенный от капельной жидкости газ содержит в своем составе достаточно большое количество воды в виде пара. В зависимости от требуемой глубины осушки и условий работы промысла используется абсорбционная или адсорбционная осушка газа.

Абсорбцией называется поглощение вещества из окружающей среды всей массой поглощающего тела - абсорбента.

В качестве абсорбентов широко применяются гликоли: диэтиленгликоль (ДЭГ) и триэтиленгликоль (ТЭГ). В настоящее время в основном используется ДЭГ (рис. 2).

4

 5

6

 1

 2

 3

Рис. 2 Схема абсорбционной осушки газа

1 – абсорбер, 2 – десорбер, 3 – холодильник, 4 – теплообменник, 5 - выветриватель, 6 - насос

ДЭГ - бесцветная жидкость с плотностью 1125 кг/м3 и температурой кипения при атмосферном давлении 244.50 С. С водой смешивается в любых соотношениях.

Процесс осушки осуществляется в абсорбере 1 - вертикальном цилиндрическом сосуде, имеющем тарелки или насадки, обеспечивающие контакт газа с ДЭГ.

ДЭГ, стекая по тарелкам вниз, насыщается водой от встречного потока газа. “Бедный“ раствор ДЭГ подогревается в теплообменнике 4 встречным потоком отрегенерированного ДЭГ и после выветривания направляется в десорбер, где он нагревается паром до температуры выше 1000 С. Пары воды выходят через верх десорбера. Отрегенерированный ДЭГ из нижней части десорбера охлаждается последовательно в теплообменнике 4 и в холодильнике 3 и направляется вновь в абсорбер.

Объемная производительность ДЭГ зависит от объемной производительности газа, его влажности и изменения концентрации ДЭГ. Концентрация ДЭГ меняется от 0,98-0,99 на входе в абсорбер до 0,95- 0,96 на выходе.

Аналогичным образом происходит очистка газа от вредных примесей сернистых и углеродистых соединений. В этом случае в качестве абсорбентов используются моноэтаноламины.

**Адсорбционная осушка газа**

Адсорбцией называется поглощение вещества из окружающей среды поверхностным слоем тела - адсорбента.

В настоящее время на промыслах в основном используется адсорбционная осушка, что объясняется следующими преимуществами этого способа:

- возможность получения точки росы до -500 С;

- глубина осушки мало зависит от давления и температуры газа;

- относительная простота аппаратуры и малые эксплуатационные затраты.

К недостаткам адсорбционного метода можно отнести большие потери давления в ходе осушки, относительно высокие затраты тепла и постепенное истирание адсорбента.

В качестве адсорбента используют селикагель, бокситы и цеолиты.

Основной поток газа, очищенный от жидкости в сепараторе 1 (рис. 3), проходит через адсорбер 2 и осушенный направляется в магистральный газопровод. Часть газа направляется в подогреватель 4, где его температура повышается до 2000 С, и далее в десорбер 3, где он осушает (регенерирует) адсорбент, и насыщенный водой - в холодильник 5. При снижении температуры происходит конденсация воды, которая затем отделяется в сепараторе 6. Очищенный от капельной жидкости газ направляется на осушку в адсорбер. Адсорбер и десорбер представляют собой сосуды, частично заполненные адсорбентом и поочередно работающие в режиме и адсорбции и десорбции.

1

2

3

 4

 5

 6

Рис. 3 Схема адсорбционной осушки газа

1 – сепаратор, 2 – адсорбер, 3 – десорбер, 4 – подогреватель, 5 – холодильник,

6 – сепаратор

В РК используются адсорбционные установки пропускной способностью 24 млн. м3 газа в сутки, состоящие из 4х цехов по 6 млн. м3/сут каждый.

Весь период работы установки разбит на три цикла: адсорбция (35-12 часов), десорбция (20-8 часов), охлаждение (6-4 часа).

Срок службы одной загрузки селикогелем составляет 2 года.

**Контрольные вопросы:**

1. Условия образования гидратных пробок.
2. Принцип работы установки НТС.
3. Основное оборудование входящее в установку НТС и его назначение.
4. Назначение абсорбционной установки.
5. Основное оборудование, входящее в абсорбционную установку.
6. Назначение адсорбционной установки.
7. Основное оборудование, входящее в адсорбционную установку.
8. Недостатки адсорбционной установки.
9. Какой поглотитель используется при абсорбции и адсорбции.