АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ АБСОРБЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ ГАЗА

Яхяев Н. Ш.
Бухарский государственный технический университет
Девликамов Р. Н.
Бухарский государственный технический университет
Ибрагимов Ш.Ш.
Бухарский государственный технический университет

Аннатоция: Основной продукцией промысловых и заводских установок по переработке газа является товарный газ, используемый в основном в качестве топлива. Поэтому обеспечение бесперебойной подачи газа к потребителям является определяющим при разработке документов регламентирующих его качественные показатели. Но помимо новых имеются разработанные месторождения, большая часть которых находится на последней стадии разработки, то есть в периоде падающей добычи.

Ключевые слова: фаза, сепарация, диэтиленгликоль, моноэтиленгликоль, насадка, регенерация, гидратообразование, триэтиленгликоль, концентрация, ребойлер, выветриватель, колпачковое.

Annotatsiya: Sanoatda va gazni qayta ishlash zavodlarining asosiy tovar gazi sifatida hamda yoqilg'i sifatida ishlatiladigan gaz, qazib olinayotgan tabiiy gazdir. Shuning uchun iste'molchilarga gazning uzluksiz etkazib berilishini ta'minlash uning sifat ko'rsatkichlarini tartibga soluvchi hujjatlarni ishlab chiqishda hal qiluvchi ahamiyatga ega ammo yangilaridan tashqari, ishlab chiqilgan konlar ham mavjud, ularning aksariyati rivojlanishning so'nggi bosqichida, ya'ni qazib olishning pasayishi davrida.

Kalit so'zlar: *faza, ajratish, dietilen glikol, monoetilen glikol, nasadka, regeneratsiya, gidratatsiya, trietilen glikol, kontsentratsiya, reboiler, ob-havo, qopqoq.*

Annotation: The main products of commercial and factory gas processing plants are commercial gas, which is mainly used as fuel. Therefore, ensuring uninterrupted gas supply to consumers is crucial in the development of documents regulating its quality indicators, but in addition to new ones, there are developed fields, most of which are at the last stage of development, that is, in a period of declining production.

Key words: phase, separation, diethylene glycol, monoethylene glycol, the nozzle, regeneration, hydrate formation, triethylene glycol, concentration, the spoiler, the weathering device, the cap.

Введение.

ISSN 3030-3907

Добываемые газы до транспортировки пройдёт различных технологии, чтобы подготовит их для подачи на магистральных трубопроводов. Мировая практика показывает применение различных, оборудование и технологий, а также разные виды химических жидкости для очистки и осушки газа от агрессивных отходов с целью продления срока эксплуатации промысловых и магистральных трубопроводов. Подготовка газа на транспортировку не зависит его очистка от выше сказанных, но и подготовить по ГОСТу обеспечение определенных значений температур точек росы по углеводородам и водной фазе.

Решаемой проблемы и вопроса. Достижение в промысловых условиях требований к точке росы газа по углеводородам сопоставляют с задачей углубленного извлечения углеводородов C_5+ или C_3+ в составе товарного конденсата УКПГ. Промысловая обработка природных газов газоконденсатных месторождений базируется на технологии низкотемпературной сепарации (НТС). Низкотемпературной сепарацией называют процесс извлечения жидких углеводородов из потока газа путем снижения температуры с последующим разделением газовой и жидкой фаз.

На данный момент использование НТС характеризуется недостаточно полным извлечением тяжелых углеводородов. В связи с этим для повышения степени извлечения тяжелых углеводородов из газа применяют абсорбционную технологию подготовки газоконденсатных месторождений.

В составе нефтяного газа, кроме углеводородов, часто имеются такие газы, как сероводород, диоксид углерода и др. И даже сама нефть в своем объеме содержит значительное количество, сероводорода в растворенном или свободном состоянии. Учитывая то, что сероводород токсичен и обладает коррозионными свойствами, среднесуточная предельно допустимая концентрация его в атмосферном воздухе населенных мест допускается не более 0,008 мг/м^3 и, согласно UzDSt3032-2015, содержание его в нефти не должно превышать 100 ppm (мг/кг) [1]. Поэтому возникает необходимость очистки нефтяного газа и нефти от сероводорода в промысловых условиях.

Эксперимент и анализ полученных результатов. Абсорбционный метод подготовки газа — основан на поглощении отдельных компонентов из газовой смеси всем объемом жидкого сорбента, например, диэтиленгликоль (ДЭГ), триэтиленгликоль (ТЭГ) и в меньшей степени моноэтиленгликоль (МЭГ). Этот процесс происходит в специальной установке — абсорбере .

При абсорбции осушаемый газ, пройдя первую ступень очистки в сепараторе, поступает в нижнюю часть абсорбера, где, расширяясь из газовой смеси выпадает часть жидкости и уходит в дренажную систему, газовая смесь движется вверх, навстречу ей одновременно стекает жидкий сорбент -

ISSN 3030-3907

диэтиленгликоль. В процессе абсорбции ДЭГ забирает влагу из газовой смеси и уходит на регенерацию (Рис.1). Далее газ поступает в фильтр, где из него удаляются остатки ДЭГа и идет на ДКС или сразу в магистральный трубопровод. Насыщенный жидкостью ДЭГ поступает в выветриватель, где из него удаляется газ, поглощенный внутри абсорбера [2].

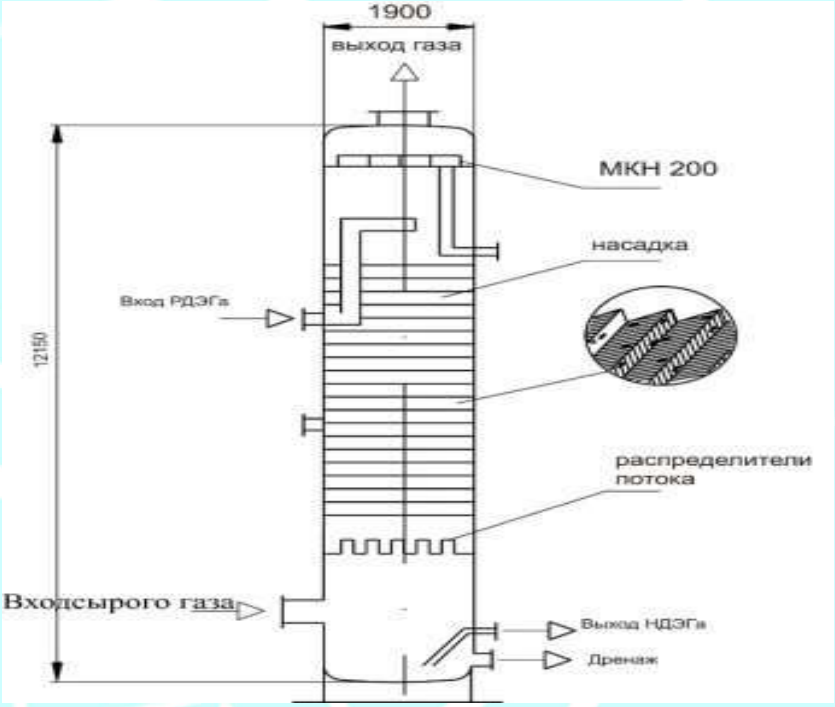


Рис. 1. Абсорбер типа ГП-1467 применяемый на УКПГ

Далее следует подогрев и регенерация ДЭГа, состоящая в выделении поглощенной ранее влаги. Затем цикл повторяется.

Интенсификация абсорбционных процессов переработки газов связана с выбором абсорбента, давления и температуры процесса, поддержанием качественных показателей циркулирующего в системе абсорбента и т.д.

Общие требования к абсорбентам. Абсорбенты, применяемые для извлечения из газа различных углеводородов, должны отвечать ряду общих требований. На основе анализа и обобщения литературных данных можно сформулировать следующие общие требования к абсорбентам. В частности, они должны: иметь температуру помутнения и застывания на несколько градусов ниже самой низкой рабочей температуры в системе с тем, чтобы исключить застывание абсорбента при его охлаждении; не содержать сернистых соединений, которые могут разлагаться в условиях высоких температур в отпарных колоннах и десорберах, образуя вещества с высокой коррозионной активностью и элементарную серу. Эти соединения увеличивают скорость коррозии оборудования и загрязняют товарную продукцию установок переработки газа. При использовании фракций сернистого конденсата или нефти в качестве абсорбента необходимо провести полный цикл исследований по определению их термической

ISSN 3030-3907

стабильности; паров 0,1 - 0,12 м/с обеспечивает удовлетворительную отпарку раствора [3].

Для создания нормального перетока жидкости из абсорбера в десорбер между секциями теплообменников устанавливают выветриватель. В последнем насыщенный абсорбент дегазируется, что исключает возможность образования тазовых пробок в коммуникациях.

Вакуум-насос, необходимый для понижения концентрации ДЭГ выше 98 %, устанавливают после десорбера на сборнике конденсата. При расчете производительности вакуум-насоса необходимо учитывать наличие газа в парах воды.

При получении абсорбента из конденсата необходимо иметь в виду, что с падением пластового давления месторождения ниже определенного значения уменьшается выход фракции, соответствующей абсорбенту. К примеру, при значении пластового давления p = 21 МПа конденсат ГКМ содержал 29 % (масс.) фракции, которая использовалась как абсорбент на ГПЗ. При пластовом давлении 12 МПа количество указанной фракции в составе конденсата снизилось до 13 %. Следовательно, для получения абсорбента необходимо было переработать в 2 раза больше стабильного конденсата. Отсюда вывод: необходимо в качестве абсорбента использовать фракцию конденсата, выход которой как можно меньше зависит от пластового давления сырьевого месторождения. Зная состав и свойства такого абсорбента, можно рекомендовать основные параметры процесса абсорбции.

Поддержание качества абсорбента. Практически на всех установках возможно загрязнение абсорбента разными веществами: механическими примесями, смолами, продуктами коррозии и разложения ингибиторов и т.д. Одновременно при циркуляции абсорбента происходит потери его легких фракций, что приводит к увеличению концентрации тяжелых компонентов в нем.

На практике наибольшее значение придается поддержанию постоянного углеводородного состава абсорбента. В зависимости от состава сырьевого газа это можно обеспечить различными способами [3, 26].

Растворимость солей в конденсате и его фракциях составляет несколько миллиграммов на литр.

1. Сырьевой газ не содержит компонентов абсорбента. В этом случае накопления в абсорбенте компонентов газа не происходит. При регенерации абсорбента из него выделяются все поглощенные компоненты. Одновременно происходит потеря легких фракций абсорбента за счет насыщения ими газовой фазы. Для поддержания постоянного удельного

ISSN 3030-3907

расхода циркулирующего абсорбента требуется подавать в систему дополнительное его количество. Это можно осуществить путем ввода в систему готового абсорбента или конденсата, содержащего его фракции. Рис.2.

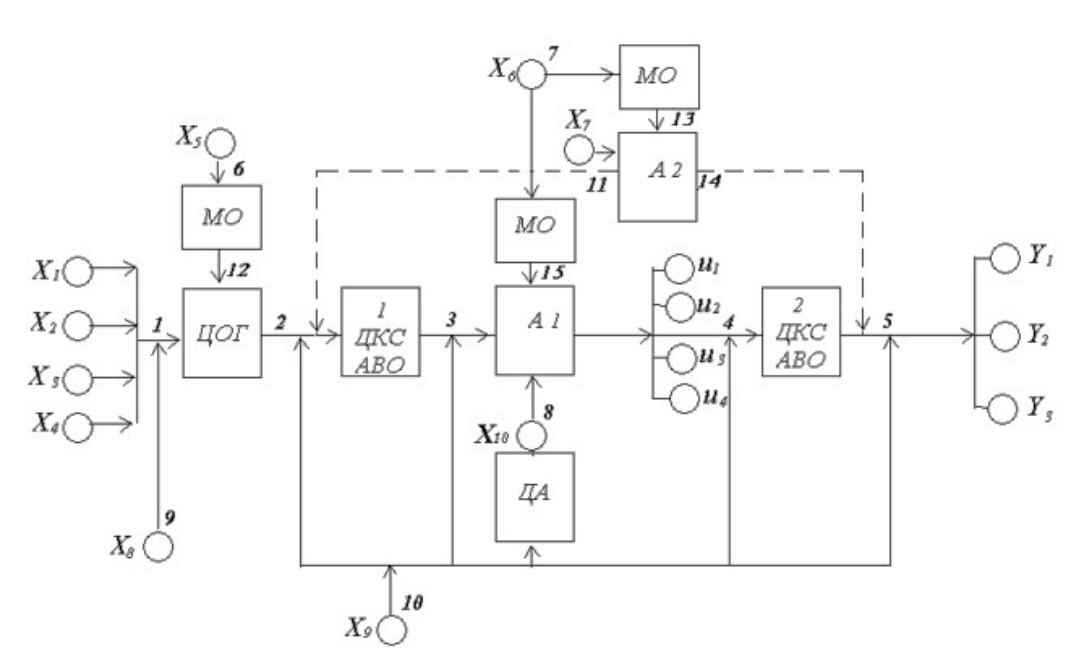


Рис. 2. Структура системы технологического процесса подготовки природного газа.

Такое преобразование может осуществляться с помощью нейронной сети вида Y = F(W,X), где W – матрица коэффициентов преобразования, определяемая в процессе обучения сети [4]. Обучающая выборка содержит результаты испытаний аппаратов и измерений, полученных в ходе эксплуатации оборудования.

На установках сравнительно малой производительности регенерационную колонну часто монтируют непосредственно на нагревателе и заполняют кольцами Рашига. Высота слоя 1,8 — 4,6 м.

В адсорберах большого диаметра (610 мм и более) часто применяют колпачковое тарелки. Число фактических тарелок в регенераторах промышленных установок изменяется в пределах 10 — 20; насыщенный раствор абсорбента обычно подают в середину колонны, ванию стойких эмульсий воды с конденсатом. При циркуляции абсорбента в системе происходит разложение эмульсии, что приводит к выпадению солей на поверхностях аппаратов и труб. Последнее, уменьшая свободное сечение труб, увеличивает их гидравлическое сопротивление и резко снижает эффективность работы теплообменной аппаратуры. В связи с этим необходимо проводить обессоливание и обезвоживание конденсата, используемого для получения абсорбента.

ISSN 3030-3907

2. Сырьевой газ содержит компоненты абсорбента. Рассмотрим случай, когда температура кипения наиболее тяжелого компонента, извлекаемого из газа, ниже аналогичного показателя абсорбента. В этом случае при регенерации абсорбента необходимо поддерживать в десорбере такой режим, чтобы количество десорбированных компонентов, входящих в состав исходного абсорбента, не превышало количество тех же компонентов, извлекаемых из газа. В этом варианте уносимые легкие фракции абсорбента компенсируются поглощенными из газа компонентами. Изменение состава абсорбента в основном происходит за счет потерь тяжелых фракций. В этом случае потери абсорбента значительно меньше по сравнению с предыдущим вариантом. Следовательно, для поддержания нормальной работы установки требуется меньше подпитки.

3.Газ содержит компоненты, имеющие температуру кипения выше, чем температура кипения абсорбента. Это может иметь место на абсорбционных установках, работающих при положительных температурах, когда до абсорбера не удается обеспечивать полное выделение из газа тяжелых углеводородов. В этом случае потери легких фракций абсорбента полностью компенсируются за счет поглощения из газа соответствующих компонентов. Одновременно происходит накопление в газе тяжелых компонентов, извлекаемых из газа [5]. В этих условиях для поддержания качества абсорбента на нужном уровне рекомендуется осуществлять периодическую замену части циркулирующего абсорбента или выделять из него тяжелые фракции в специальной колонне.

Вывод. В условиях упрощении схем подготовки газа к транспорту Для варианта первого пункта необходимо иметь отдельную установку получения абсорбента. Использование стабильного конденсата в этом случае в качестве абсорбента приведет к увеличению в нем концентрации тяжелых углеводородов, что обусловит повышенную скорость обновления абсорбента.

Для варианта второго пункта схема получения свежего абсорбента такая же. В третьем варианте свежий абсорбент может производиться на отдельной установке. Для поддержания качества абсорбента возможно также устанавливать дополнительную колонну, где из него в качестве кубового продукта выделяется фракция, температура начала кипения которой соответствует абсорбенту.

Как видно из приведенных материалов, варианты схем абсорбционных установок обусловливают или наличие отдельной установки получения абсорбента, или дополнительные схемы с еще одной колонной для выделения из абсорбента тяжелых компонентов.

ISSN 3030-3907

Обычно в таких установках абсорбентом служит стабильный конденсат, получаемый из пластовой продукции того же месторождения, газ которого обрабатывается на абсорбционной установке. Часть стабильного конденсата после контактирования с газом выводится из системы. Как было указано выше, при использовании конденсата в качестве абсорбента необходимо иметь в виду его облегчение с падением пластового давления, что приводит к изменению режима эксплуатации установки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сатторов М.О. Изучение процесса хемосорбционной очистки природного газа. Журнал “Научный аспект”. №1. Том 2. 2017. С.199-201
2. Технологический регламент на эксплуатацию сероочистной установки Учкыр. ТР 20982991- 5: 2009
3. Ахмедов В.Н., Обидов Ҳ.О. Экспанзер газини CO_2 ва H_2S дан тозалаш жараёнидаги кимёвий реакцияларнинг йўналишини ҳисоблаш такомиллаштириш. Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий-техникавий журнал. Бухоро. 2022. № 7, 25-29 б.
4. Стрижов И. Н., Ходанович И. Е. Добыча газа. –Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003.
5. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов ВА. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: Учебник для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп.–М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2000.

ISSN 3030-3907