

Коровин К.В.,

кандидат технических наук, доцент

доцент кафедры «Разработка нефтяных и газовых месторождений»

Тюменский индустриальный университет

Россия, г. Тюмень

Лесин В.С.,

студент магистратуры

2 курс, факультет «Разработка нефтяных и газовых месторождений»

Тюменский индустриальный университет

Россия, г. Тюмень

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ ГАЗА

Аннотация: *аппарат НВА-3 (Низкотемпературный Вихревой Абсорбер) позволит разделить попутный нефтяной газ на сухой очищенный газ (СОГ) состава C1-C3 и широкую фракцию легких углеводородов (ШФЛУ) состава C4+ и в дальнейшем эффективно их использовать.*

Ключевые слова: *фракционирование газа, попутный газ, широкая фракция легких углеводородов(ШФЛУ), низкотемпературный вихревой абсорбер(НВА), сухой очищенный газ(СОГ), эффекте "Ранка-Хилша".*

Summary: *the device LVA-3 (Low-temperature Vortex Absorber) will allow to divide associated petroleum gas into the dry purified gas (DPG) of structure C1-C3 and the wide fraction of light hydrocarbons (WFLH) of structure C4+ and further effectively to use them.*

Key words: *gas fractionation, associated gas, wide fraction of light hydrocarbons (WFLH), low-temperature vortex absorber (LTVA), dry purified gas (DPG), effect of "Ranka-Hilsha".*



Рис.1. Аппараты серии НВА-3 (Низкотемпературный Вихревой Абсорбер)

Предназначены для разделения попутного нефтяного газа(ПНГ) на:

- Сухой очищенный газ (СОГ) состава C1-C3;
- Широкую фракцию легких углеводородов (ШФЛУ) состава C4+.

Аппараты серии НВА работают с использованием теплообменных и массообменных процессов. В отличие от классической низкотемпературной сепарации (с использованием эффекта "Джоуля-Томпсона"), понижение температуры сырьевого газа осуществляется процессом близком к изобарному ($\Delta P \leq 0,035$ ата), основанном на эффекте "Ранка-Хилша".

Система автоматизации комплекса и предварительная очистка от водного аэрозоля, позволяет сохранить фазовое равновесие системы и избежать образования гидратов.

Некоторые преимущества "НВА-3" по сравнению с традиционными технологиями сепарации углеводородов из попутного нефтяного газа:

- малые габариты и, как следствие, возможность размещения на ограниченных площадях и интеграции в схему существующего оборудования;
- низкие капитальные и эксплуатационные затраты - отсутствие криогенных жидкостей и механизмов обеспечения;

- малое потребление электрической энергии (при наличии давления от 6 атм и выше);
- высокая эффективность при работе на малом давлении, небольшой перепад давления газа на входе и выходе из НВА.

Легкие компоненты выходят из установки в качестве сухого отбензиненного газа (СОГ), направляются в:

- магистральный трубопровод;
- в котельные;
- на привод дизельной электростанции;
- на привод компрессора;
- другим потребителям.

Жидкие компоненты выводятся из установки в виде ШФЛУ.

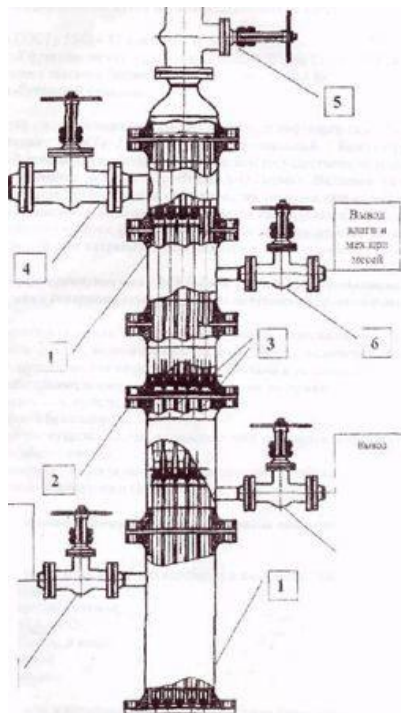


Рис.2. аппарат НВА-3

Установка НВА (1) состоит из секций, расположенных друг над другом, между ними закреплены межтрубные доски (2) с трубками на концах на которые накручены энергоразделители (3), вставленные в соответствующие трубки, следующей трубной решетки, образуя при этом сопловые вводы, направленные под углом к вертикальной оси и расположенные по периферии внутри трубок. В верхней части аппарата расположены задвижки ввода попутного газа (4) и

вывода сухого газа (5). Средняя и нижние секции снабжены задвижками (6)(7)(8) вывода тяжелых фракций(ШФЛУ). Работа НВА полностью автоматизирована. Управление процессом осуществляется с помощью программируемых логических контроллеров.

Попутный нефтяной газ под давлением от 0,25 МПа поступает через задвижку в межтрубное пространство, где через энергоразделители попадает внутрь трубок, завихряясь и разгоняясь. Тяжелые фракции за счет центробежных сил отбрасываются к периферии трубок (горячий поток) и опускаются вниз, в следствии чего температура тяжелой фракции поднимается до температуры кипения легкой фракции и легкая фракция собираясь по оси трубок (холодный поток) выводится вверх противотоком тяжелой фракции (эффект Ранке-Хилша). Этот процесс происходит в каждой из секций каскадным потоком, т.е. в каждой из секций происходит отделение фракций, что в конечном итоге позволяет удалить в несколько приемов тяжелые фракции из газа. При этом происходит незначительная потеря давления. Жидкая часть по продуктопроводам поступает в емкости хранения. Осушенный газ по межтрубному пространству противотоком выводится из установки НВА через задвижку.

Вихревой эффект (эффект Ранка-Хилша, англ. Ranque-Hilsch Effect) - эффект разделения потока газа на холодный и горячий.

Разделение потока происходит в цилиндрической или конической камере, газ входит с давлением под определенным углом. На периферии образуется закрученный поток с большей температурой, а в центре - закрученный охлажденный поток, причем вращение в центре происходит в другую сторону, чем на периферии. Впервые эффект открыт французским инженером Жозефом Ранком в конце 20-х годов при измерении температуры в промышленном циклоне. В конце 1931 г Ж. Ранке подает заявку на изобретенное устройство, названное им «Вихревой трубой» (в литературе встречается как труба Ранке). Получить патент удастся только в 1934 году в Америке (Патент США № 1952281). В настоящее время реализован ряд аппаратов, в которых

используется данный эффект, разница температур входящего газа и холодного потока в аппаратах около 70 градусов Цельсия.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Фейчин В.И., Брагинский О.Б., Заболотский С.А. и др. Исследование состояния и перспектив направлений переработки нефти и газа, нефте- и газохимии в РФ.-М.: Эконом-Информ,2011. 792 с.
2. Книжников А., Пусенкова Н. Проблемы и перспективы использования нефтяного газа в России // Ежегодный обзор проблемы в рамках проекта “Экология и Энергетика. Международный контекст”. М., 2009. Вып. 1. 26 с.
3. Леонтьев С.А., Марченко А.Н., Фоминых О.В. Обоснование рациональных технологических параметров подготовки скважинной продукции Вышгануровского местонахождения // Нефтегазовое дело, 2013. №3.