

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Шевченко Валерия Андреевна

студентка

Чекина Кристина Валентиновна

студентка

Гарейшина Александра Александровна

преподаватель профессионального цикла

НОУ СПО «Новоуренгойский техникум

газовой промышленности»

г. Новый Уренгой, ЯНАО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗДЕЛЕНИИ ГАЗА НА ЗАВОДЕ

***Аннотация:** в статье рассматривается вопрос снижения затрат на приобретение топливного газа для собственных технологических нужд Завода по подготовке к транспорту (ЗПКТ) ООО «Газпром переработка», что актуально в связи с постоянно увеличивающимися ценами на энергоносители, так как затраты на газ для собственных технологических нужд выделены как отдельная статья расходов предприятия и приобретается у региональной кампании по реализации газа. Для решения данного вопроса топливный газ для газомотокомпрессоров ГМК-8 дожимной компрессорной станции и факельных установок ЗПКТ, использующих природный газ, предлагается получать из газа деэтанализации, вырабатываемого в процессе переработки нестабильного конденсата на своем предприятии путем применения энергосберегающего мембранного модуля.*

***Ключевые слова:** завод, газ деэтанализации, мембранные технологии.*

В настоящее время приобретаемый Заводом газ на собственные технологические нужды используется в качестве топлива технологических печей установок стабилизации конденсата (УСК), установок деэтанализации конденсата №1,2

(УДК-1,2), установки получения пропан-бутана (УППБ), установок получения дизельного топлива №1,2 (УПДТ-1,2), в качестве топлива котлов котельных №1,2, топлива для газомотокомпрессоров ГМК-8 дожимной компрессорной станции (ДКС), в качестве запального и затворного газа на факельные установки ЗПКТ и газонаполнительной станции.

На ДКС и факела ЗПКТ поступает газ сеноманской залежи с УКПГ-2 ООО «Газпром добыча Уренгой», на остальных установках в качестве топливного газа используется газ деэтанализации и рефлюксный низконапорный газ, полученный на УСК и прошедший подготовку на установке выветривания конденсата (УВК).

Цель работы – определение эффективности применения мембранной газоразделительной установки для подготовки топливного газа.

Разрабатывается схема подачи газа деэтанализации от ДКС ЗПКТ в магистральный газопровод (межпромысловый коллектор сбора газа) и как сырье для получения полиэтилена низкой плотности на Уренгойский газохимический комплекс (НГХК) ОАО «Газпром», запуск в эксплуатацию которого запланирован на 2018 год. В связи с этим *планируется увеличение* числа работающих газомотокомпрессоров до шести машин, что *втрое увеличит потребление топливного газа* дожимной компрессорной станцией.

Наиболее целесообразно использовать мембранный метод разделения углеводородных газов, позволяющий получить газ с высоким метановым числом, отвечающий требованиям паспортных характеристик газоиспользующего оборудования.

Основой мембранной технологии разделения газов является мембрана, с помощью которой происходит разделение газов. Современная газоразделительная мембрана представляет собой отнюдь не плоскую пластину или плёнку, а полое волокно (рис. 1).



Рис. 1. Полимерное полое волокно

Разделение смеси с помощью мембранной технологии происходит за счет разницы парциальных давлений на внешней и внутренней поверхностях полотово-локонной мембраны. Газы, «быстро» проникающие через полимерную мембрану (например, H_2 , CO_2 , O_2 , пары воды, высшие углеводороды), поступают внутрь волокон и выходят из мембранного картриджа через один из выходных патрубков. Газы, «медленно» проникающие через мембрану (например, CO , N_2 , CH_4), выходят из мембранного модуля через второй выходной патрубок.

Скорость проникновения газов через вещество мембраны на рисунке 2.

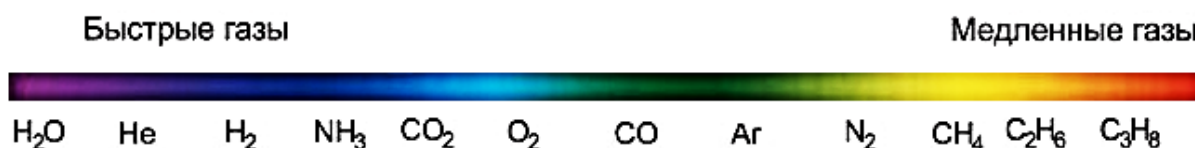


Рис. 2. Скорость проникновения газов через вещество мембраны

Перспективы применения мембранного разделения газов в промышленности определяются, прежде всего простотой аппаратного оформления процесса, безреагентностью, экономичностью, длительной работой (в течение 5–10 лет) газоразделительных мембран при неизменных их характеристиках, возможностью полной автоматизации установок [1, с. 23].

Дожимная компрессорная станция (ДКС) ЗПКТ предназначена для компримирования газов деэтанзации, вырабатываемых на технологических установках. Состоит из двух машзалов, где установлено по пять газомотокомпрессоров (ГМК) МК-8 (№1-10).

Рабочие параметры:

Давление на входе ДКС – 1.6-2.2 МПа

Давление на выходе ДКС:

- при подаче на УКПГ-2 (одноступенчатое сжатие) до 4.8 МПа;
- при подаче в межпромысловый коллектор (двухступенчатое сжатие) 6.5–7.5 МПа;
- при подаче на Новоуренгойский газохимический комплекс (НГХК) – не выше 3.0 МПа.

Температура ГД – не выше +5°C температуры окружающего воздуха (в летнее время), в зимнее время – не нормируется.

Газ, поступающий на ДКС, очищается от жидких фракций с помощью входных сепараторов С-801 (1–3). В проекте строительство перед ДКС установки осушки газа деэтанализации для возможности подачи в магистральный газопровод.

Качество газа деэтанализации:

- на входе ДКС -СТО 05751745-17-2006.

Режим работы ДКС непрерывный, круглосуточный, 8400 часов/год.

Производительность номинальная – 1.5 млрд м³ в год.

Нормы для потребляемого топливного газа установленные ТУ 24.06 для ГМК-8:

- CH₄, не менее 80% об.;
- C₂H₆, не более 5.0% об.;
- C₃H₈, не более 1.0% об.;
- C₄H₁₀, не более 0.5% об.;
- C₅H₁₂ и выше, не более 0.1% об.;

Теплотворная способность 31.4-37.3 МДж/нм³ (7500–8900 ккал/нм³).

Предлагаемый вариант включения мембранной установки в схему ДКС ЗПКТ представлен на рис. 2.

Газ с установок поступает на ДКС в количестве 100000 м³/ч, поток Г1. В проекте строительство установки осушки газа деэтанализации перед ДКС. Отбор исходного газа для разделения в мембранной установке, поток Г2, производится

после входных сепараторов С-801 ДКС, в количестве, обеспечивающем заданный выход подготовленного газа, поток Г4 ($3700 \text{ м}^3/\text{ч}$). Давление подготовленного газа на выходе мембранного блока составит 1.3-1.9 МПа. Сбросной (пермеатный) поток Г3 с давлением 0.2 МПа, в количестве $19700 \text{ м}^3/\text{ч}$ из блока разделения поступает в компрессор для возврата в поток газа на компримирование.

Мембранная установка для разделения газа деэтанализации размещена в контейнере и представляет собой два модуля для разделения МБ-1,2, входной фильтр Ф-1 и компрессор К-1 для откачки пермеатного потока [2, с. 123]. Принципиальная схема мембранной установки показана на рисунке 3.

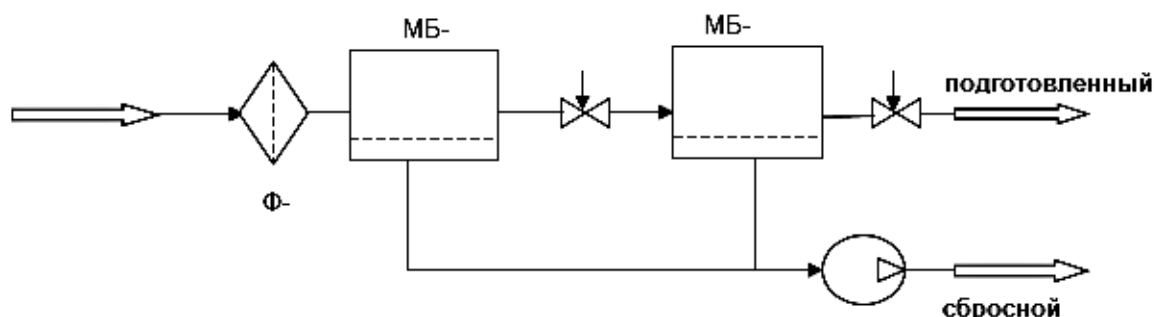


Рис. 3. Принципиальная схема мембранной установки:

Ф-1 – входной фильтр;

МБ – 1,2-мембранный блок;

К-1 – компрессор.

Расчет количества и составов газовых потоков в мембранной установке, а также число мембранных модулей, необходимых для получения заданных результатов, произведено ЗАО «Грасис», занимающихся разработкой и поставкой мембранных установок.

Технология Грасис превосходит мировые аналоги и основана на полуволноконной мембране собственной разработки и производства, которая в настоящее время успешно применяется в промышленных масштабах и позволяет увеличить степень извлечения активного газа из исходного сырья с 25–75% до 95%.

Отличительными особенностями новой мембраны являются полуволоконная конфигурация, принципиально другая последовательность скоростей проникновения компонентов газа, высокая химическая устойчивость практически ко всем компонентам углеводородных смесей и высокая селективность.

Анализ выполнен на основе прогноза добычи газа, газового конденсата и нефти из конденсатосодержащих месторождений ОАО «Газпром» и зависимых обществ в Надым-Пур-Тазовском регионе с учетом возможной загрузки ЗПКТ и направления избыточных количеств нестабильного ачимовского конденсата в альтернативную схему подготовки и транспорта тяжелого парафинистого сырья. Результаты анализа «Тюмениигипрогаз» показаны на графике (рисунок 4).

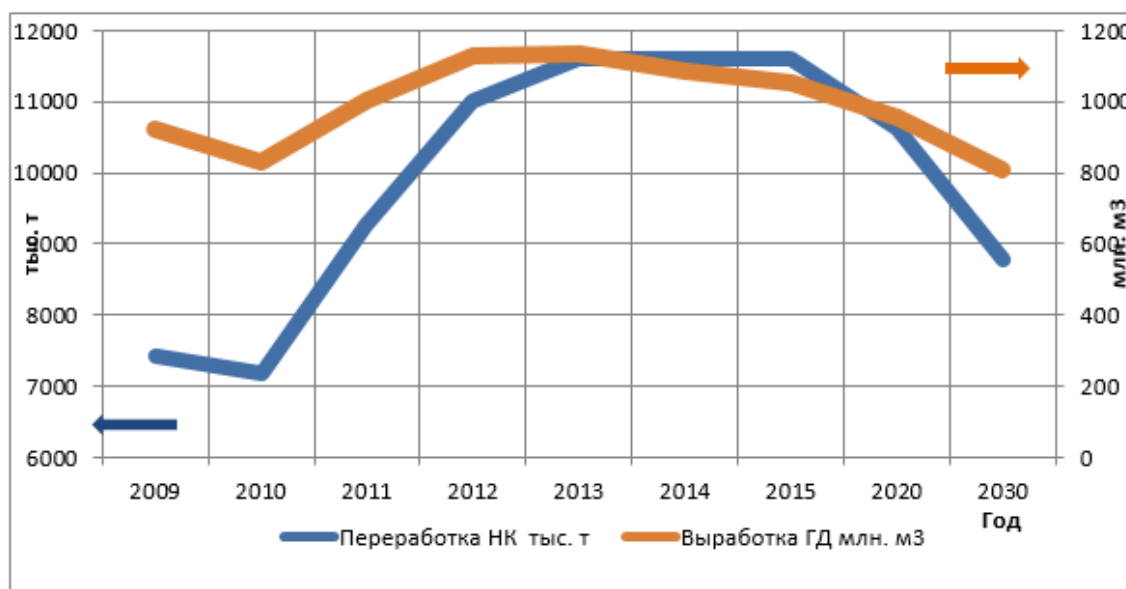


Рис. 4. Прогноз загрузки ЗПКТ по нестабильному конденсату и выработка газов деэтанализации

При оценке объемов выработки газов деэтанализации учтено постепенное снижение доли уренгойского конденсата и увеличение доли более тяжелых конденсатов, содержащих меньшее количество фракции C1-C2 и пропана в сырье ЗПКТ. Таким образом, несмотря на прогнозируемую увеличивающуюся нагрузку по сырью на ЗПКТ объемы газов деэтанализации не будут увеличиваться свыше 1200 млн м³ в год. Настоящий прогноз относится к умеренному сценарию прогноза добычи газа, газового конденсата и нефти из конденсатосодержащих

месторождений ОАО «Газпром» и зависимых обществ в Надым-Пур-Тазовском регионе.

Ориентировочная стоимость газа в 2015 году.

Объем потребления газа по статье газ на собственные технологические нужды покупаемый у сторонних организаций (ДКС и факельные установки ЗПКТ) в 2017 году составит – 26564,0 тыс. м³. Затраты на приобретение газа по плану СЭР:

$$З_{2017} = 26564,0 \times 2345,33 = 62\,301 \text{ тыс. руб.}$$

После внедрения проекта и снижения стоимости газа, затраты на приобретение составят:

$$З'_{2017} = 26564,0 \times 772,64 = 20524 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, разница составляет 41 777 тыс. руб. в год.

За период с 2015 по 2017г.г. общая экономия составит 101 697 тыс. руб.

Список литературы

1. Дытнерский Ю.И. Мембранное разделение газов. Химия / Ю.И. Дытнерский, В.П. Брыков, Г.Г. Каграманов. – М., 1991. – 431 с.
2. Дубяга В.П. Полимерные мембраны / В.П. Дубяга, Л.П. Перепечкин, Е.Е. Каталевский. – М., 1981. – 342 с.