

Сошников Павел Олегович,
 магистрант, Ангарский государственный технический университет,
 e-mail: pa-sou@mail.ru

Семёнов Иван Александрович,
 к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
 e-mail: semenovia.chem@yandex.ru

ПОСТРОЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ УГЛЕВОДОРОДСОДЕРЖАЩЕГО ГАЗА РАСТВОРАМИ АМИНОВ

Soshnikov P.O., Semenov I.A.

CONSTRUCTION OF AN ENGINEERING MODEL FOR THE PURIFICATION OF HYDROCARBON-CONTAINING GAS WITH AMINE SOLUTIONS

Аннотация. В программном пакете «Aspen HYSYS» выполнен сравнительный анализ технологической схемы очистки углеводородсодержащего газа с использованием водных растворов моноэтаноламина (МЭА) и метилдиэтаноламина (МДЭА).

Ключевые слова: модель, моноэтаноламин, метилдиэтаноламин.

Abstract. In the software package "Aspen HYSYS", a comparative analysis of the technological scheme for the purification of hydrocarbon-containing gas using aqueous solutions of monoethanolamine (MEA) and methyldiethanolamine (MDEA) was performed.

Keywords: model, monoethanolamine, methyldiethanolamine.

В работе [1] мы рассматривали принципиальную возможность применения двух поглотителей – моноэтаноламина (МЭА) и метилдиэтаноламина (МДЭА) – для процесса очистки технологических газов от сероводорода. Следующим этапом стало создание инженерной модели действующей промышленной установки очистки с тем, чтобы оценить применимость данных поглотителей на практике.

Исследования производились на математической модели в программном пакете «Aspen HYSYS», схема которой представлена на рисунке 1 [2].

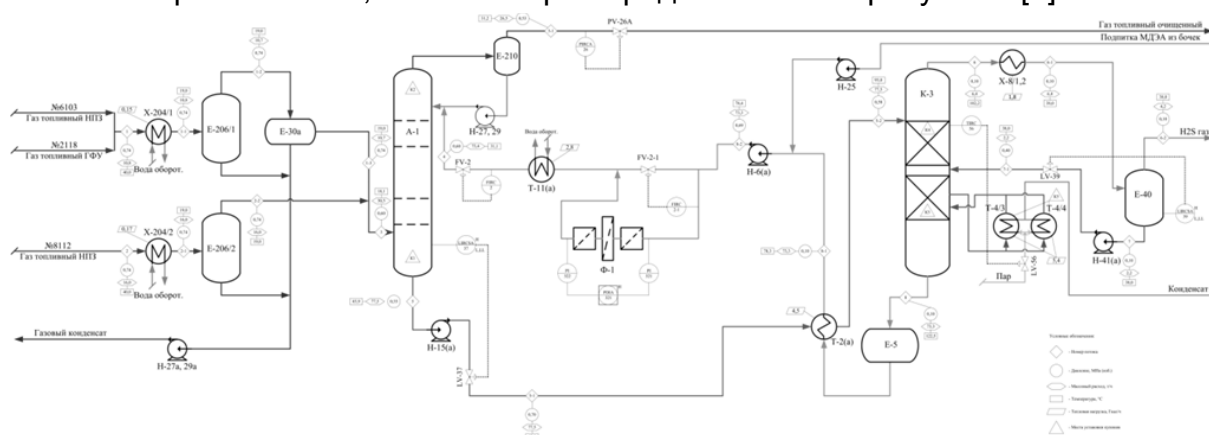


Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема проектируемой установки

Сравнительный анализ двух вариантов работы установки с разными поглотителями на максимальной производительности по углеводородсодержащему газу и содержанию сероводорода (до 9 % об.) показал, что:

1. Оба рассмотренных варианта позволяют достичь требуемой степени очистки технологического газа, однако при использовании МЭА требуется задействовать две абсорбционные колонны, в то время как для МДЭА будет достаточно одной.

2. Степени насыщения поглотителей после колонны абсорбции для обоих вариантов не превышают своих допустимых уровней: 0,4 моль H_2S /моль МЭА для раствора МЭА и 0,5 моль H_2S /моль МДЭА для раствора МДЭА.

3. Для обоих рассмотренных вариантов нагрузки газа и жидкости на первую абсорбционную колонну отличаются незначительно. Это позволяет сделать вывод о потенциальной возможности использования обоих поглотителей на одной и той же колонне без необходимости в дополнительной реконструкции.

4. Для варианта поглощения раствором МЭА регенерация насыщенного раствора до требуемой концентрации H_2S в колонне связана со значительным расходом тепла по сравнению с аналогичной регенерацией раствора МДЭА.

5. Для варианта поглощения раствором МДЭА нагрузка десорбционной колонны соответствует диапазону устойчивой работы установленных в ней внутренних контактных устройств. Работа десорбера находится в зоне умеренного удельного гидравлического сопротивления, что свидетельствует о полной смоченности поверхности насадки при данном режиме работы.

6. Для достижения требуемой степени очистки технологического газа раствором МДЭА с предельно разрешенной концентрацией в 40 % (масс.) потребуется меньше на 38 %, от необходимого количества раствора МЭА с предельной разрешенной концентрацией в 15 % (масс.).

7. Затраты греющего пара на регенерацию требуемого количества раствора МДЭА на 20 % меньше затрат на регенерацию в варианте процесса при использовании в качестве поглотителя раствора МЭА.

Полученные выводы свидетельствуют о целесообразности использования МДЭА в процессах очистки технологических газов от H_2S по сравнению с классическим поглотителем МЭА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сравнительный анализ водных растворов аминов в процессах очистки водородсодержащего газа / Сошников П.О., Семёнов И.А. // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2020. Т. 1. № 7. С. 65-66.

2. Кузнецов О.А. Моделирование схемы переработки природного газа в Aspen HYSYS V8. М: Директ-Медиа, 2015. С. 116.