

МОДУЛЬ РАСЧЕТА КОЛОННЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОНЕНТОВ ЗИМНЕГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Duplinskaya Белинская Н. С., Попова Н. В.

Томский политехнический университет
belinskaya@tpu.ru

Введение

Производство компонентов зимнего дизельного топлива путем каталитической депарафинизации среднестиллятных фракций (атмосферного газойля и прямогонной дизельной фракции) представляет собой сложную многостадийную систему, состоящую из реакторного блока, блока стабилизации продукта, блока ректификации [1]. Все стадии производства взаимосвязаны и состав продукта реакторного блока оказывает значительное влияние на работу колонны стабилизации. Данная колонна предназначена для удаления легких углеводородов и сероводорода из продукта реакторного блока – нестабильного гидрогенизата. Однако текущий режим работы колонны не позволяет полностью удалить сероводород и стабильный гидрогенизат содержит значительное количество сероводорода. Поступая в колонну ректификации, сероводород в составе стабильного гидрогенизата полностью концентрируется в продукте, отделяемом верхом колонны (стабильном бензине), что вызывает коррозию верхнего тракта колонны ректификации и снижает срок ее службы.

Цель работы заключается в разработке модуля расчета колонны стабилизации, основанной на модели колонны, для проведения расчетов и выявления технологических решений для полного удаления сероводорода на стадии стабилизации.

Описание модуля

Модуль расчета колонны стабилизации разработан в среде программирования Borland Delphi как часть компьютерной моделирующей системы процесса каталитической депарафинизации дизельных топлив [2].

Алгоритм представляет собой расчет на модели, полученной путем регрессионного анализа экспериментальных данных с действующей промышленной установки каталитической депарафинизации, а также результатов, полученных при расчете колонны в среде проектирования HYSYS.

Расчетами на модели и в ходе промышленного эксперимента определено, что содержание сероводорода в стабильном гидрогенизате зависит от следующих факторов:

- содержание сероводорода в нестабильном гидрогенизате;
- расход острого орошения в колонну стабилизации;
- расход стабильного бензина, возвращаемого с блока ректификации в низ колонны

стабилизации.

Активное окно модуля представлено на рисунке 1.

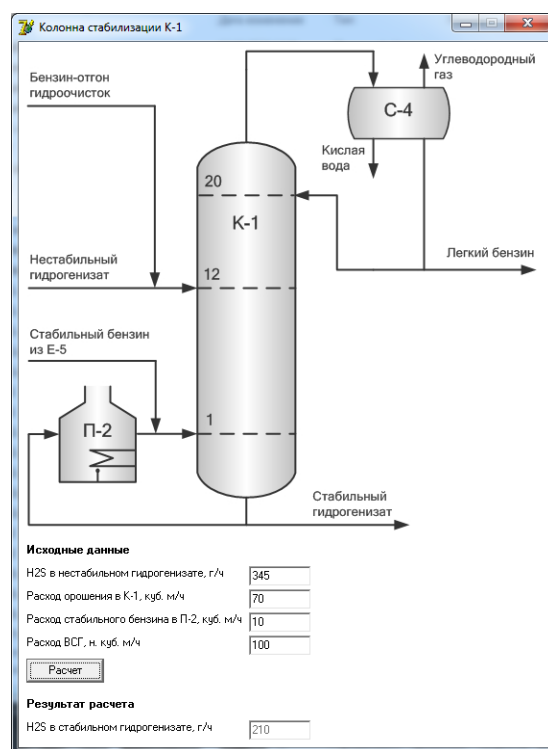


Рис. 1. Модуль расчета колонны стабилизации производства дизельных топлив

Интерфейс модуля содержит схему колонны стабилизации, ячейки для ввода варьируемых параметров, кнопку расчета и ячейку с результатом расчета.

Определение оптимальных режимов колонны стабилизации

С применением разработанного модуля проведены расчеты и выявлены оптимальные параметры технологического режима работы колонны стабилизации в зависимости от содержания сероводорода в нестабильном гидрогенизате.

Оценено влияние расхода орошения на содержание сероводорода в стабильном гидрогенизате (СГ) для нестабильного гидрогенизата (НГ) с содержанием сероводорода 300, 500, 700 г (рис. 2).

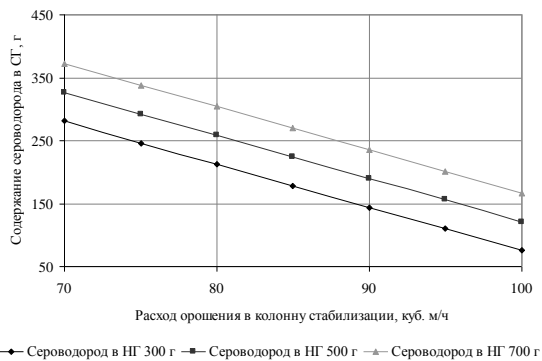


Рис. 2. Влияние расхода орошения в колонну стабилизации на содержание сероводорода в стабильном гидрогенизате

Как видно из рис. 2, при увеличении расхода орошения в колонну стабилизации на 30 м³/ч содержание сероводорода в стабильном гидрогенизате снижается на 205 г. Несмотря на то, что повышение расхода орошения позволяет снизить содержание сероводорода в стабильном гидрогенизате, оно остается высоким.

Возврат части стабильного бензина с блока ректификации в низ колонны стабилизации позволит интенсифицировать массообмен в колонне и снизить содержание сероводорода в стабильном гидрогенизате (рис. 3).

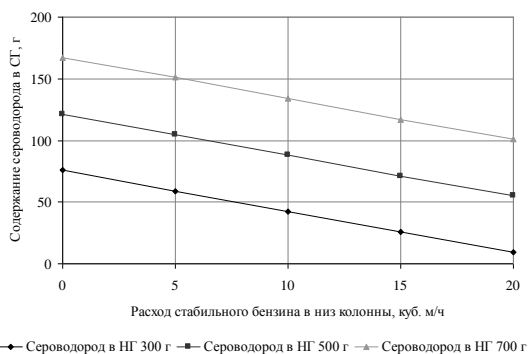


Рис. 3. Влияние расхода орошения в колонну стабилизации на содержание сероводорода в стабильном гидрогенизате

Как видно из рис. 3 при увеличении расхода стабильного бензина в низ колонны на 20 м³/ч приводит к снижению содержания сероводорода в стабильном гидрогенизате на 66 г.

Тем не менее, стабильный гидрогенизат содержит сероводород.

Решением данной проблемы может стать введение дополнительного потока ВСГ (водородсодержащего газа) в колонну, что позволит увеличить количество легких газообразных компонентов и соответственно паровой поток в веху колонны, который будет отводить большее количество сероводорода.

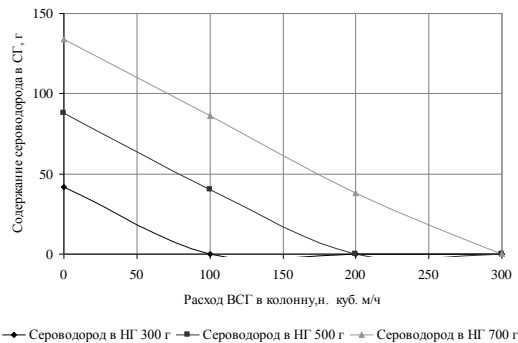


Рис. 4. Влияние расхода ВСГ в колонну стабилизации на содержание сероводорода в стабильном гидрогенизате

Из рис. 4 видно, что введение 100, 200 и 300 м³/ч ВСГ в колонну для случаев содержания сероводорода в нестабильном гидрогенизате 300, 500 и 700 г соответственно позволяет полностью удалить сероводород из потока стабильного гидрогенизата.

Заключение

Таким образом, разработан модуль расчета колонны стабилизации производства зимнего дизельного топлива, который может применяться технологами и операторами нефтеперерабатывающего предприятия для подбора оптимальных параметров работы колонны стабилизации в зависимости от содержания сероводорода на входе в колонну. Это позволит получать стабильный гидрогенизат, в котором будет отсутствовать сероводород, что приведет к снижению коррозионной активности стабильного бензина, отбираемого с верха колонны ректификации, и продлению срока ее службы.

Список использованных источников

- Белинская Н.С., Иванчина Э.Д., Ивашкина Е.Н., Силко Г.Ю., Францина Е.В. Оптимизация технологического режима установки гидродепарафинизации дизельных топлив методом математического моделирования // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2014 – Т. 57. – Вып. 11. – с. 90-92.
- Белинская Н.С. Компьютерная моделирующая система сопровождения процесса гидродепарафинизации дизельных топлив // Молодежь и современные информационные технологии. Сборник трудов XII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии». Томск, 12-14 ноября 2014 г. – Томск: Изд-во ТПУ. – Т. 2 – с. 48-49