

УДК 665.63

А. В. Стукачева,

нефтехимический институт,

Омский государственный технический университет

Научный руководитель: ст. преподаватель кафедры химии

и химической технологии О. А. Реутова

Модернизация факельной системы сбросных газов

В статье рассмотрена возможность модернизации факельной системы с целью снижения объема сжигаемого газа, обеспечения бездымного горения и рационализации использования ресурсов нефтехимического предприятия.

Ключевые слова: факельная система, бессажевое горение, пропилен, блок факельного сепаратора, алгоритм моделирования.

Для предотвращения загрязнения окружающей среды на нефтехимических предприятиях используют факельные установки, которые предназначены для утилизации горючих паров или газов, а также при аварийных, постоянных и периодических сбросах, при выходе оборудования из строя и плановом ремонте [2].

После процесса полимеризации на сжигание отправляется газ с большим содержанием пропилена — важного сырьевого компонента. Если газовый поток предварительно направить в сепаратор, то возможно сохранить часть ценного углеводорода, при этом удалить гидродинамически унесенные капли жидкости, что уменьшит сажеобразование при сжигании газа [1; 3].

Процесс разделения смеси в сепараторе произведен в ПО Aspen HYSYS [4] с применением уравнения состояния Пенга-Робинсона.

Сбросный газ предварительно охлаждается в холодильнике до температуры разделения ($-48\text{ }^{\circ}\text{C}$) и подается в сепаратор для отделения

пропилена, который отправляется на рецикл, от газовой фазы, которая далее направляется на сжигание на факел. Также газ, подаваемый на сжигание, необходимо предварительно подогреть до температуры, оптимальной для сжигания (рис. 1).

В результате моделирования получено:

- поток теплоты, который необходимо отвести, а затем подвести к потоку составляет, соответственно, 7,3 и 0,79 ГДж/ч;

- расход пропилена, направляемого по схеме в рецикл, составляет 9,928 т/ч;

- расход газа на факел составляет 7 202 кг/ч.

Оценены параметры безопасности установки; в результате снижения объема сжигаемого газа уменьшается предельное безопасное расстояние от центра пламени (рис. 2).

Рассчитано:

- предельно безопасное расстояние от центра пламени с учетом коэффициента аварийного сброса $R_1 = 53\text{ м}$;

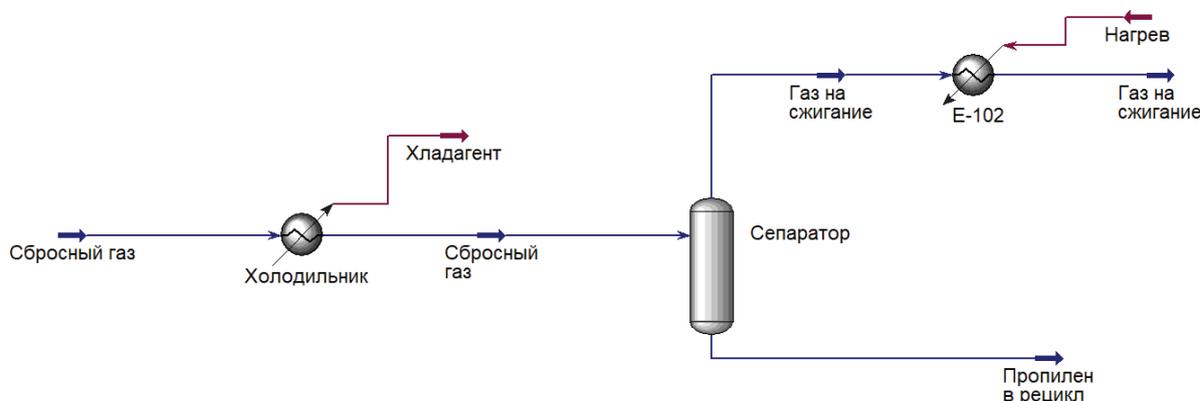


Рис. 1. Компьютерная модель блока сепарации

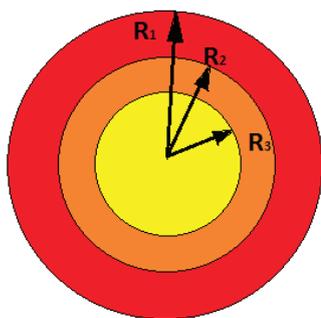


Рис. 2. Опасное расстояние от центра пламени

– предельно безопасное расстояние от центра пламени с учетом коэффициента максимально периодического сброса $R_2 = 47$ м;

– расстояние от основания факельной трубы до безопасной зоны $R_3 = 43$ м.

Таким образом, персонал может находиться неограниченное время за пределами зоны радиусом 43 м.

Эколого-экономическая оценка показала, что объем выбросов уменьшится более чем в два раза, а размер выплачиваемых предприятием штрафов снизится на 34,5 млн руб/год.

1. Капустин В. М., Рудин М. Г., Кудинов А. М. Технология переработки нефти : в 4 ч. Часть четвертая. Общезаводское хозяйство. — М. : Химия, 2017. — 320 с.

2. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: федер. закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ : [принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 20 июня 1997 г.: в действующей ред. от 31 декабря 2014 г.]. — М. : ЗАО НТЦ ПБ, 2015. — 56 с.

3. Стрижевский И. И., Эльнатов А. И. Факельные установки. — М. : Химия, 1979. — 184 с.

4. AspenTECH : офиц. сайт. — URL: <https://www.aspentech.com/en/products/engineering/aspen-exchanger-design-and-rating> (дата обращения: 12.05.2020).