

Для реакций, входящих в схему превращений, были определены такие кинетические параметры, как энергия активации и предэкспоненциальный множитель, результаты представлены в таблице 1.

Учет детального состава сырья, термодинамики и кинетики реакций, входящих в схему

превращений процесса гидрокрекинга, позволяет с достаточной точностью моделировать процесс и прогнозировать его показатели.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-73-00216, <https://rscf.ru/project/22-73-00216/>.

Список литературы

1. Luis A., Ignacio Elizalde. *Mathematical modeling of the hydrocracking kinetics of a heavy oil fraction using the discrete lumping approach: the effect of the variation of the lump number // Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis.* – 2022. – № 135. – P. 655–667.
2. Maricruz Morales Blancas, Fernando Trejo Zárraga *Discrete lumping kinetic models for hydrodesulfuration and hydrocracking of a mixture of FCC feedstock and light gasoil // Chemical Papers.* – 2022. – № 76. – P. 4885–4891.
3. Белинская Н.С., Костень М.С., Чернышов М.Н., Мухина Е.С. *Схема превращений углеводородов в процессе гидрокрекинга вакуумного газойля, включающая массовое распределение содержания n-парафинов, как основа детальной математической модели, учитывающей реакционную способность n-парафинов в целевой реакции // Химическая промышленность сегодня.* – 2023. – № 2. – С. 40–46.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА УВЕЛИЧЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВКИ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ

М. Н. Чернышов, Л. М. Ульев

Научный руководитель – д.т.н., профессор Л. М. Ульев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
mnc4@tpu.ru

Многие нефтедобывающие предприятия, прилагают большие усилия для повышения энергоэффективности своих систем и сокращения выбросов парниковых газов. Установки подготовки нефти увеличиваются в размерах и становятся более сложными, поэтому возрастает интерес к снижению эксплуатационных затрат, уменьшение которых можно добиться за счет применения метода пинч-анализа [1]. В данной работе применяются методы пинч-анализа для сокращения удельного энергопотребления на предприятии добычи и подготовки нефти [2].

Целью данной работы является определение потенциала увеличения энергоэффективности установки подготовки нефти.

В ходе исследования установки были определены все технологические параметры, проведена экстракция данных, рассчитан материальный и тепловые балансы, составлена технологическая схема в программном обеспечении Aspen Hysys, составлена энерготехнологическая схема, что в дальнейшем позволило

построить составные кривые в программном обеспечении Pinch 2.02 [3].

С помощью экстракции входных данных составлена схема текущего теплообмена на установке (рисунок 1).

Исходя из текущей системы теплообмена была составлена потоковая таблица 1.

Исходя из системы теплообмена и потоковой таблицы была составлена сеточная диаграмма, представленная на рисунке 2.

С помощью сеточной диаграммы определялась мощность рекуперации тепловой энергии при текущей системе теплообмена, вычисления производились по выражению:

$$Q_{Hres} = \sum_{i=1}^I \sum_k^{K_i} C_{Pik} [T_{Tik} - T_{Si(k-1)}]$$

где I – количество горячих технологических потоков; K_i – количество температурных интервалов на i -ом горячем технологическом потоке с различными значениями потоковых теплоёмкостей с учётом фазовых переходов; T_{Tik} – конечная

температура k -го температурного интервала на i -ом горячем потоке; $T_{Si(k-1)}$ – начальная температура k -го интервала на i -том горячем потоке.

Таким образом текущая мощность рекуперации составила 1717,1 кВт.

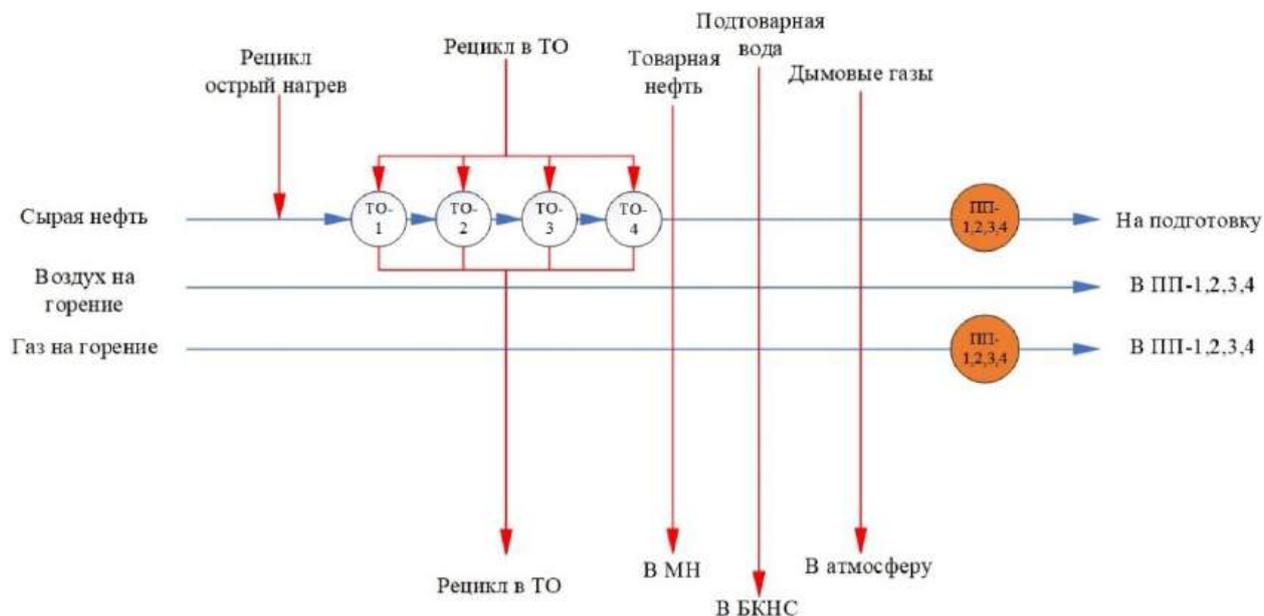


Рис. 1. Система теплообмена

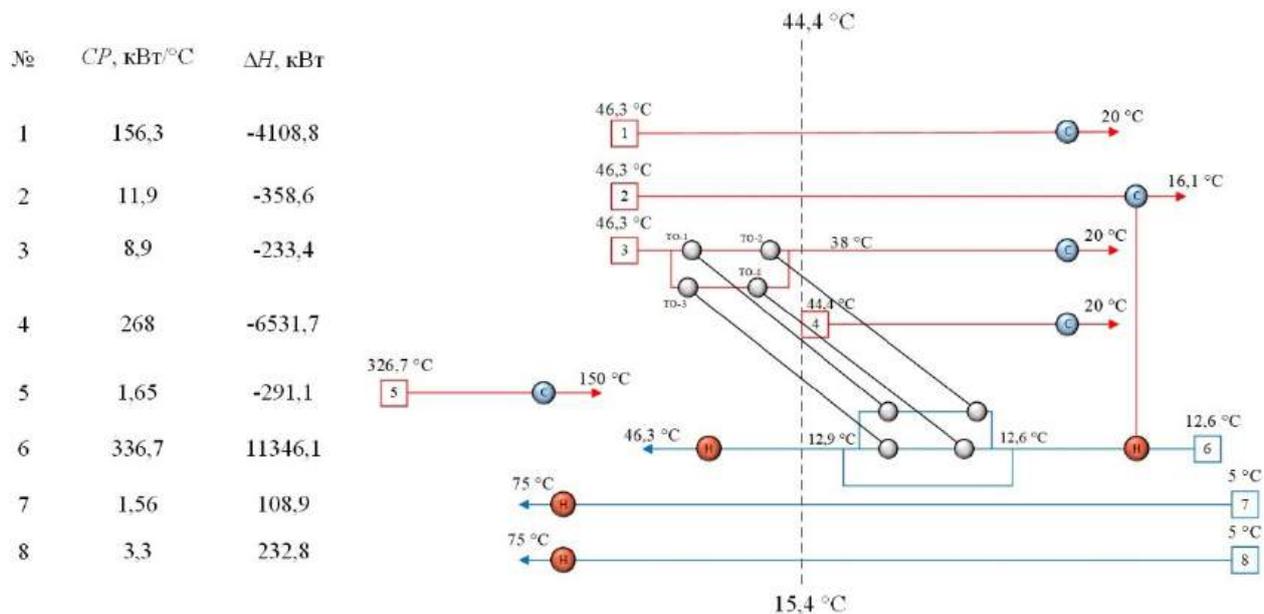


Рис. 2. Сетчатая диаграмма для текущей системы теплообмена

Список литературы

1. Смит Р., Клемеш Й., ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л., Капустенко П.А., Ульев Л.М. Основы интеграции тепловых процессов. – Харьков : НТУ «ХПИ». – 2000. – 458 с.
2. Мешалкин В.П., ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л., Капустенко П.А. Основы энергоресурсоэффективных экологически безопасных технологий нефтепереработки: учеб. пособие. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2011. – 801 с.
3. Ульев Л.М. Введение в пинч-анализ / Л.М. Ульев. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 208 с.