

И. А. Грязнова,

Научный руководитель, М. А. Самборская

Математическое моделирование активно используются для оптимизации действующих производств [1].

Для действующей установки подготовки и фракционирования нефти авторами была разработана фундаментальная математическая модель, упрощенная схема колонной части, которая представлена на рисунке 1. Выполнена верификация модели и процедура ее корректировки для различных составов сырья, изменяющихся требований к качеству и количеству продуктов, различных погодных условий [3].

Цель работы заключалась в оптимизации технологических режимов при переработке нефти с различным содержанием светлых дистиллятов.

Потенциал нефти представлен объемным содержанием, %, углеводородов, выкипающих до 360 °С. Рассмотрены три типа нефти с содержанием светлых 60, 62.5, 65 % об.

Показателем эффективности потребления энергии служил термодинамический коэффициент полезного действия, который характеризует эффективность использования подведенного к системе тепла [2]. Термодинамический коэффициент полезного действия учитывает теплоту, подведенную к системе с сырьем и перегретым водяным паром, и теплоту, отведенную в водяных и воздушных холодильниках.

Повышение отбора светлых дистиллятов требует увеличения расхода орошения, что приводит к уменьшению термодинамического коэффициента полезного действия установки. Задачей оптимизации был поиск компромисса между этими противоречивыми требованиями для каждого типа перерабатываемой нефти.

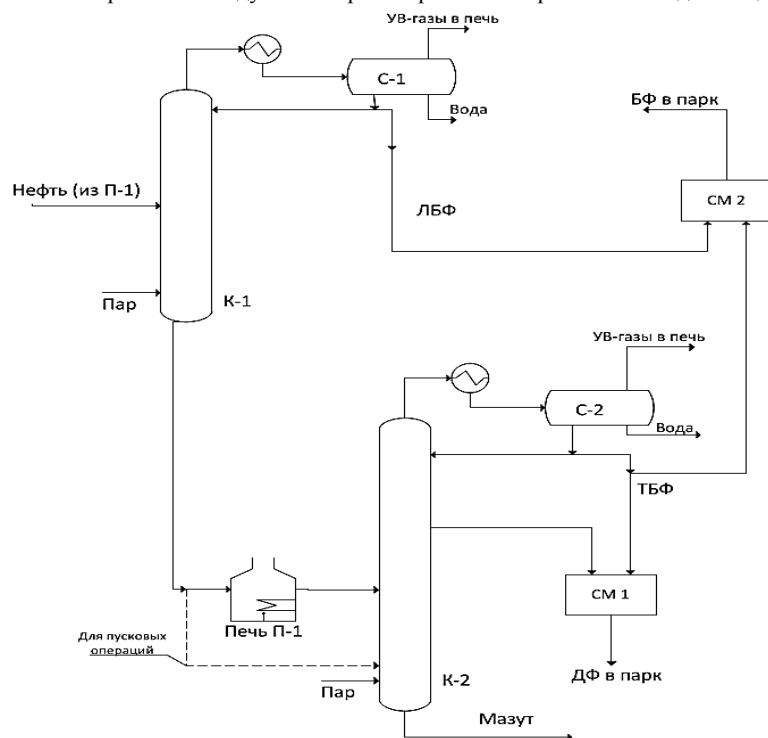


Рисунок 1 – Схема колонной части установки фракционирования нефти.
Обозначения. Аппараты: К-1 – колонна частичного отбензинивания нефти; К-2 – основная атмосферная колонна; С-1, С-2 – сепараторы; СМ1, СМ2 – смесители потоков; П-1 – трубчатая печь.
Материальные потоки: УВ газы – углеводородные газы; ЛБФ, ТБФ – легкая и тяжелая бензиновые фракции, соответственно; БФ – бензиновая фракция; ДФ – дизельная фракция; пар – перегретый водяной пар.

На разработанной модели выполнены расчеты зависимости выхода светлых дистиллятов от энергоэффективности работы установки и типа сырья. Результаты расчетов представлены в виде поверхности в параметрическом пространстве (рисунок 2), наглядно показывающей связь выхода продуктов и термодинамического коэффициента полезного действия.

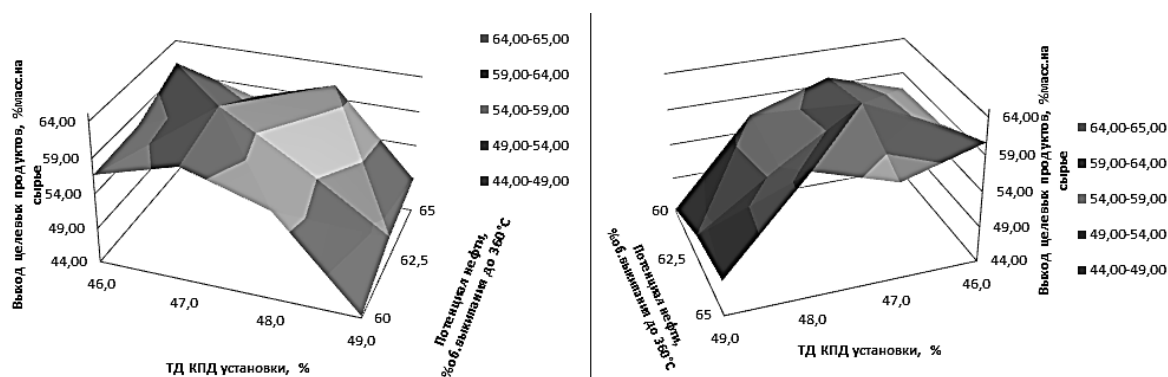


Рисунок 2 – Потенциал перерабатываемой нефти, термодинамическая эффективность работы установки и выходы целевых продуктов

По результатам расчетов рекомендованы оптимальные технологические режимы работы установки для каждого вида сырья: температуры потоков питания, профили температуры и давления в колоннах, расходы и температуры потоков орошения.

Литература

1. Кафаров В.В., Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств. – М.: Высш. шк., 1991. – 400 с.
2. Основы ресурсоэффективности: учебное пособие / И.Б. Ардашкин, Г.Ю. Боярко, А.А. Дульзон, Е.М. Дутова, И.Б. Калинин, В.В. Литвак, Б.В. Лукутин, В.Ф. Панин, Т.С. Петровская, В.Я. Ушаков / под ред. А.А. Дульзона и В.Я. Ушакова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 286 с.: ил.
3. Самборская М.А., Вольф А.В., Грязнова И.А., Вдовушкина Н.С. Параметрическая оптимизация интегрированных схем фракционирования нефти // Фундаментальные исследования. - 2013 - №. 8-3. - С. 714-719.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРУППОВОГО СОСТАВА ТОРФА МЕСТОРОЖДЕНИЯ “КУТЮШКОЕ”

А. В. Егорова

Научный руководитель, доцент С. Г. Маслов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Торф является одним из широко распространенных твердых горючих ископаемых. На территории России сосредоточено более 40 % мировых ресурсов торфа. Общая площадь торфяных месторождений составляет 80 млн. га, с разведанными и прогнозными запасами торфа 200 млрд. тонн. Более 70 % этих запасов приходится на территорию Западной Сибири [4].

Торф является органической породой, образующейся в результате скопления остатков болотных растений, которые подвергаются разложению при недостатке кислорода и избыточной влажности. Кроме большого разнообразия весьма ценных органических компонентов, в торфе содержатся и различные неорганические соединения, поэтому торф считают уникальным природным образованием, и при правильной его добыче и использовании он может приносить пользу практически во всех сферах жизнедеятельности человека. Он широко используется в теплоэнергетики, в сельском хозяйстве, в медицине, в машиностроении, в металлургии и в других производствах.

Торфы горного Алтая в настоящее время, изучены, очень слабо. В Республике Алтай, в настоящее время известно 11 месторождений торфа [1]. Однако перспективы на выявление новых месторождений торфа в республике многообещающие. Поэтому поиск новых месторождений торфа является очень актуальным.

Целью данной работы является определение направлений использования торфов месторождения «Кутюшское» горного Алтая. Для этого были, определены, технический и групповой составы [2].

Полученные результаты приведены в таблице 1.

Сравним полученные результаты с литературными данными для торфов этого типа характерных для европейской территории России (Табл.2) [5,6].

Проанализировав полученные результаты видно, что содержание битумов в целом по торфяной залежи изменяется от 4,8 до 10,4 % и в основном соответствует содержанию битумов в торфах европейской части России. Исключение составляет торф верховой ангустифолиум, где содержание битумов составляет 7,4 %, что незначительно превышает пределы. Следует отметить их достаточно высокое содержание и соответствие требованиям к торфам, применяемых для получения битумов (содержание битумов не менее 5 %). При этом наибольшее содержание битумов отмечается в пробах АК-3, АК-4 и АК-5.

Выход водорастворимых и легкогидролизуемых веществ в исследованных пробах колеблется от 15,3 % до 55,3 %, гуминовых кислот от 9,6 до 22,3 %, фульвокислот от 8,9 % до 19,6 %, лигнина от 13,7 % до 34,4 % и целлюлозы от 0,13 % до 15,4 %. Сравнивая эти показатели с данными по торфам европейской части России, можно отметить, что они примерно одинаковые. Исключение составляют по ГК – пушницево-шейхцеревый и осоковый торфа, по ФК – торфа ангустифолиум и магелланикум (проба АК-4) , по лигнину – торфа