

0,25 мкм). Результаты определения группового состава продуктов представлены в Таблице 1.

Исходя из результатов Таблицы 1, большая доля приходится на ароматические углеводороды (УВ). Причём в продукте переработки рапсового масла ароматических УВ на 20 % масс. больше, чем в продуктах переработки кукурузного и подсолнечного масел. Для дальнейших исследований был выбран продукт каталитической переработки рапсового масла как наиболее перспективный.

Для продукта, полученного из рапсового масла, был проведен анализ фракционного состава в соответствии с методом [2]. Результаты анализа фракционного состава полученного продукта представлены в Таблице 2.

Из полученных результатов следует, что образец обладает широким фракционным составом и включает в себя бензиновую (пределы выкипания н.к.-180 °С) и дизельную (пределы выкипания 180 °С-к.к.) фракции. Причём разделение на бензиновую и дизельную фракции происходит примерно в равных соотношениях от

Таблица 2. Фракционный состав продукта, полученного каталитической переработкой рапсового масла

Доля отгона, % об.	Температура, °С
н.к.	38
10	61
20	84
30	110
40	133
50	154
60	180
70	270
80	307
90	322

общего количества исследуемого продукта, что говорит о возможности получения компонентов бензинов и дизельных топлив с помощью предлагаемого метода переработки.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 23-23-00101, <https://rscf.ru/project/23-23-00101/>.

Список литературы

1. Евтеев В.К. *Возможность применения топлива на основе растительного масла в Иркутской области* / В.К. Евтеев, Ф.А. Васильев // *Актуальные вопросы аграрной науки.* – 2018. – № 29. – С. 5–12.
2. ГОСТ 2177-99 *Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава.* – М. : Стандартинформ, 2006. – 23 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА СЕРНОКИСЛОТНОГО АЛКИЛИРОВАНИЯ ИЗОБУТАНА ОЛЕФИНАМИ

У. Н. Копычева

Научный руководитель – к.т.н., доцент В. А. Чузлов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, дом 30
uljakopicheva@mail.ru

Компонент бензина, произведенный на установке сернокислотного алкилирования, является наиболее экологически чистым потоком и не содержит в своём составе ароматических соединений, используемых при компаундировании товарных бензинов. Поэтому повышение эффективности и производительности данного технологического процесса, является актуальным вопросом для нефтеперерабатывающих предприятий.

Реактор сернокислотного алкилирования оснащен перемешивающим устройством для равномерного смешения углеводородного потока и катализатора – серной кислоты. Реакция алкилирования протекает на границе раздела фаз жидкость-жидкость, поэтому диспергирование компонентов сырья влияет на конверсию углеводородов и эффективность процесса жидкофазного алкилирования. На рисунке 1 изображено устройство горизонтального реактора жидко-

фазного алкилирования изобутана олефинами с использованием серной кислоты, в качестве катализатора.

Повышение температуры в реакционной секции негативно влияет на конверсию и селективность алкилирования, интенсифицируя скорость образования побочных продуктов. При этом повышении температуры обеспечивает снижение вязкости и плотности серной кислоты (рисунок 2), что позволяет более качественно перемешивать углеводородное сырье и катализатор, увеличивая поверхность контакта фаз.

Для определения оптимальной температуры процесса жидкофазного алкилирования необходимо проводить гидродинамическое модели-

рование процесса перемешивания. CFD модель позволит определить температуру, обеспечивающую высокую конверсию и селективность, а также подобрать конструктивные решения для модернизации реактора.

Расчеты показали, что подбор температурного профиля в реакционной зоне и гидродинамического режима смешения позволяет снизить операционные затраты на ведение технологического процесса на 5 %, не снижая объем производимой продукции. Также, подбор температуры позволил увеличить селективность процесса и улучшить качество получаемого товарного алкилата, повысив октановое число алкилата на 2,5 пункта.

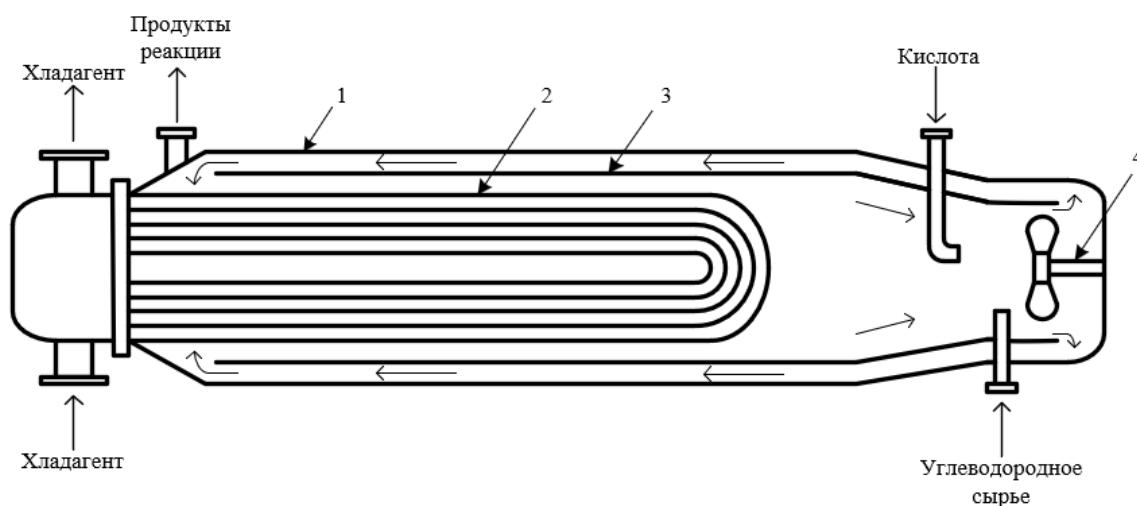


Рис. 1. Горизонтальный реактор жидкофазного алкилирования

1 – корпус контактора; 2 – трубный пучок для теплообмена; 3 – отражающие перегородки для обеспечения циркуляции; 4 – перемешивающее устройство.

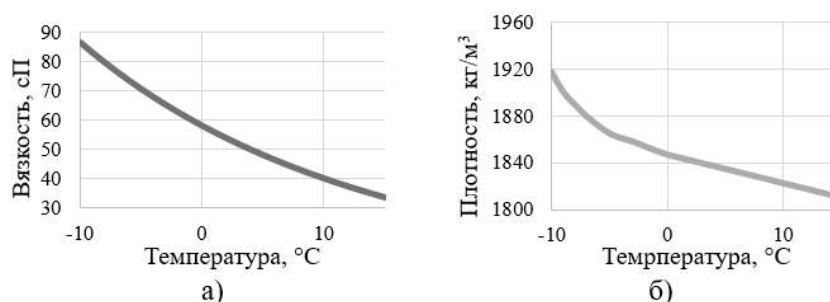


Рис. 2. Температурная зависимость: а – вязкости серной кислоты; б – плотности серной кислоты

Список литературы

1. Meyers R.A. *Handbook of petroleum refining processes (edition 3)* / R.A. Meyers. – New York: McGraw-Hill, 2003.