

Таблица 1. Методы и корреляции расчета свойств флюидов [2]

Метод/корреляция	Расчетный параметр	Требуемые параметры	Границы применимости
Lee-Kesler	Мол. масса	Сред. темп. кип. (МеАВР), отн. плотность по воде при 15,6 °C (SG)	МеАВР < 750 К
Riazi-Daubert	Мол. масса	(МеАВР), SG	70 < MW < 700
Goosen	Мол. масса	(МеАВР), SG	306 К < МеАВР < 1012 К
Winn	Мол. масса	(МеАВР), SG	–
TWU	Мол. масса	(МеАВР), SG	–
Abbott (API-TBP)	Кин. вязкость при 38 °C и 99 °C	Коэффициент Уотсона (Kw), плотность в API	10 < Kw < 12,5 0 < API < 80
TWU	Кин. вязкость при любой температуре	Кин. вязкость при двух температурах	–
Katz-Firoozbadi	SG	МеАВР	MW < 1382
Katz-Firoozbadi (модификация)	SG	МеАВР	–

кулярной массы и вязкости обладают существенной погрешностью. Для более достоверного воспроизведения данных свойств стоит приме-

нять псевдокомпонентный подход и рассчитывать свойства более узких фракций и с учетом их содержания определять средние свойства.

Список литературы

1. *Stratiev D, Sotirov S, Sotirova E, Nenov S, Dinkov R, Shishkova I, Kolev IV, Yordanov D, Vasilev S, Atanasov K. // Prediction of Molecular Weight of Petroleum Fluids by Empirical Correlations and Artificial Neuron Networks // Processes. – 2023. – Vol. 11. – № 426. – P. 1–16.*
2. *Riazi M.R. Characterization and Properties of Petroleum Fractions. Philadelphia: ASTM International, 2005. – 401 p.*

ПОЛУЧЕНИЕ НЕФТЯНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ ГИДРООБЛАГОРАЖИВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА

Д. В. Соснина, И. А. Богданов, А. А. Алтынов
Научный руководитель – ассистент ОХИ ТПУ И. А. Богданов

Томский политехнический университет
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
dariasosna@mail.ru

В настоящее время наблюдается значительный рост и непрерывное развитие транспортной системы, что, в свою очередь, обуславливает, большой спрос на товарные моторные топлива и их компоненты.

Увеличение объемов потребления моторных топлив влечет за собой сокращение запасов нефти, которая является сырьем для их производства. Наблюдается снижение качества добываемого нефтяного сырья, а также рост капитальных и эксплуатационных затрат на его добычу и переработку.

Кроме того, активная добыча природных полезных ископаемых негативно сказывается на состоянии экологии.

В связи с этим актуальными становятся исследования, направленные на создании технологий получения различных видов топлива из возобновляемого сырья [1].

Одним из таких направлений исследований является получение углеводородов топливного ряда из растительных масел [2].

В данной работе показана принципиальная возможность получения нефтяных углеводоро-

дов переработкой растительных масел, таких как подсолнечное (ПМ), кукурузное (КМ) и рапсовое (РМ), на катализаторе гидроочистки при следующих технологических параметрах: температура 375 °С, давление 7 МПа, объёмная скорость подачи сырья 1 ч⁻¹, расход водорода 30 мл/мин.

Возможность получения из растительных масел топливных углеводородов находит свое подтверждение при определении состава продуктов каталитической переработки методом хроматомасспектрометрии (таблица).

Как можно видеть, большая доля в составе продуктов переработки приходится на н-парафины, а также непрореагировавшие и частично прореагировавшие жирные кислоты, которые входят в состав растительных масел. Кроме того, в продуктах переработки обнаружено небольшое содержание изо-парафинов и олефинов.

Полученные результаты согласуются с механизмом превращения растительных масел на катализаторах гидроочистки (рисунок).

Жирные кислоты, входящие в состав растительных масел, в процессе гидроочистки в первую очередь гидрируются, а затем подвергаются реакциям термического разложения с образованием преимущественно одноосновных жирных

кислот. Образовавшиеся одноосновные кислоты, в свою очередь подвергаются реакциям декарбонизации, декарбоксилирования и гидродеоксигенации, в результате которых образуются длинноцепочечные н-парафины. Длинноцепочечные н-парафины вступают в реакции крекинга, в результате которых образуются н-парафины с меньшей длиной углеводородной цепи.

Таким образом, в работе показана возможность получения из растительных масел углеводородов топливного ряда, в частности, длинноцепочечных н-парафинов, которые могут найти свое применение в качестве сырья для получения товарных топлив.

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

Таблица 1. Компонентный состав продукта каталитической переработки

Группа	Содержание в продукте, % масс.		
	П _{РМ}	П _{ПМ}	П _{КМ}
Н-парафины	43,33	40,47	40,40
Изо-парафины	3,18	5,47	4,08
Олефины	5,38	1,55	1,36
Органические кислоты	32,37	36,58	42,17

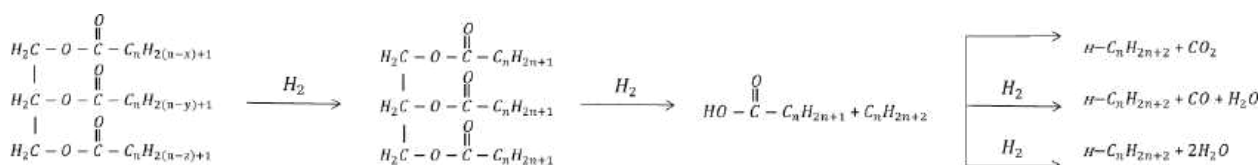


Рис. 1. Механизм превращения растительных масел на катализаторе гидроочистки

Список литературы

1. Вертакова Ю.В. Альтернативная энергетика. Развитие зеленой экономики в энергетике // Энергетическая безопасность: сб. науч. статей II Междунар. молодеж. конгр. (г. Курск, 28–29 ноября 2017 г.). – Курск : Университетская книга, 2017. – С. 24–26.
2. Беренблюм А.С., Подоплелова Т.А., Шамсиев Р.С., Кацман Е.А., Данюшевский В.Я., Флид В.Р. Каталитическая химия получения углеводородных топлив из растительных масел и жиров // Катализ в промышленности. – 2012. – № 3. – С. 84–91.