

2. Пат. 2017107255 РФ МПК В01J 29/40 С10G 11/05. Цеолитный катализатор и способ безводородной депарафинизации углеводородного сырья с его использованием / Пономарев А.Б.; Владелец патента: Федеральное

государственное бюджетное учреждение науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук (ИНЭОС РАН); заявл. 2017.03.06; опубл. 2018.03.22.

## РАСЧЕТ СВОЙСТВ НЕФТЯНЫХ ФРАКЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ГИДРОКРЕКИНГА

Д. Ю. Сладков, М. С. Григораш  
 Научный руководитель – к.т.н, доцент В. А. Чузлов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
 sdu76@tpu.ru

В моделировании большинства нефтегазохимических процессов немаловажная роль отводится воспроизведению физико-химических свойств сырьевых и продуктовых флюидов. Молекулярная масса, плотность, температура кипения являются основными параметрами для всех последующих расчетов свойств смесей с достоверно неизвестным покомпонентным составом, что в свою очередь влияет на термодинамику фазового равновесия, кинетику реакционных процессов и другие области моделирования. В научном сообществе нет единого мнения какая из известных методик расчета или корреляций наилучшим образом подходит для описания тех или иных флюидов [1].

В данной работе рассматривается применимость различных методик расчета молекулярной массы, плотности, вязкости на основании лабораторных измерений физико-химических свойств сырьевых и продуктовых потоков установки гидрокрекинга.

В качестве исходных данных для расчета выступали результаты лабораторных измерений фракционного состава, плотности, вязкости, средней молекулярной массы 19 проб 6 различных потоков установки гидрокрекинга: тяжелый вакуумный газойль (300–550, 310–530 °С), лег-

кая (нк-85 °С) и тяжелая нефтя (85–155 °С), дизельная фракция (200–360 °С).

По результатам расчета средней молекулярной массы рассматриваемой выборки проб, все методы показали схожую среднюю относительную погрешность в 12–13 %, однако стоит отметить, что корреляция Goosen дала наиболее близкий результат к лабораторным измерениям сырьевых проб.

Расчёты значений плотности по методу Katz-Firoozobadi показали отклонение плотности не более 7,4 % относительно лабораторных данных, среднее отклонение составило 3,1 и 3,2 % для исходной и модифицированной корреляции соответственно.

Расчеты вязкости осуществлялись по методу API-TBP, однако он не позволяет определить значение вязкости для любой температуры, для этого полученные значения вязкости пересчитываются по методу TWU. Сравнение рассчитанных значений вязкости показало, что эти методы более применимы к тяжелым фракциям чем к легким, однако отклонение существенно в обоих случаях: среднее отклонение для сырьевых потоков – 14,7 %, для продуктовых – 24,2 %.

В результате проведенного исследования выявлено, что известные методы расчета моле-

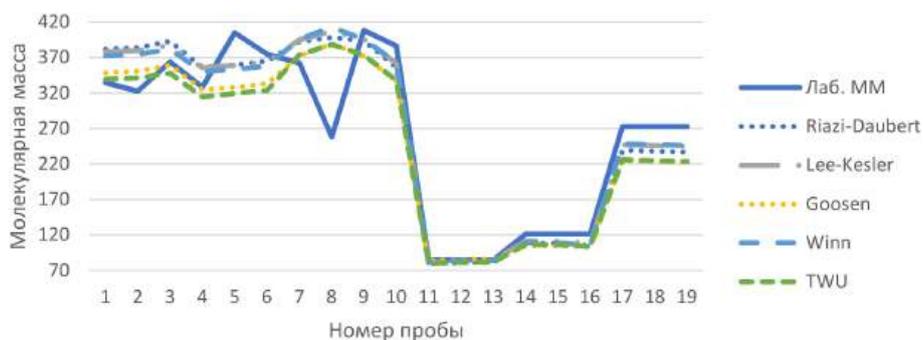


Рис. 1. Сравнение корреляций расчета молекулярных масс

**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 °С (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-ТВР)	Кин. вязкость при 38 °С и 99 °С	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-