

Таблица 1. Кинетические параметры основных реакций технологического процесса

Химическая реакция	k_0	E_a , кДж/моль
$nC_5 \rightarrow iC_5$	301,74	48,17
$nC_6 \rightarrow iC_6$	$1,87 \cdot 10^7$	84,83
$nC_7 \rightarrow iC_7$	30,51	39,74
$nC_8 \rightarrow iC_8$	4,38	15,24

Для реализации модели необходимо провести термодинамический и кинетический анализы. В ходе проведения термодинамического анализа осуществляется оценка свободной энергии Гиббса и теплового эффекта химических реак-

ций процесса. На основе этого строится кинетическая схема (рисунок 1), включающая наиболее существенные химические превращения [2].

Решением обратной задачи по данным технологической установки определяются кинетические параметры основных химических реакций процесса, которые приведены в таблице 1.

Далее проводится оценка адекватности математической модели посредством сравнения расчетных значений с экспериментальными данными.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации МК-2911.2022.4.

Список литературы

1. Патент РФ RU 2408659 C1, 10.01.2011. Шакун А. Н. Способ изомеризации легких бензиновых фракций, содержащих C_7 - C_8 парафиновые углеводороды // Патент России № 2408659, 2011. – Бюл. № 1.
2. Чузлов В. А. // Деловой журнал *Neftegaz.ru*, 2022. – Т. 130. – № 10. – С. 72–76.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ДОБАВОК НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИТУМА

М. Е. Марченко, Е. В. Бешагина

Научный руководитель – к.т.н., доцент ОХИ Е. В. Бешагина

Томский политехнический университет
634050, Томск, пр. Ленина, 30, met3@tpu.ru

В настоящий момент в области нефтепереработки ориентирован на повышении глубины переработки нефти, но также растет тренд повышения качества нефтепродуктов в том числе и битумов дорожного назначения.

Одним из основных показателей, определяющих качество асфальтобетона в процессе эксплуатации, являются физико-химические свойства битума. Несмотря на то, что качество дорожных битумов хоть и соответствует свойствам битумов различных марок согласно ГОСТ 22245-90 «Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия», но далеко от совершенства. Под влиянием внешних факторов (температура воздуха, вода, динамические нагрузки и т. д.) в битуме происходят необратимые процессы, приводящие к изменению его структуры и свойств и, как следствие, асфальтобетона и дорожного покрытия в целом.

Целью работы является получение дорожного битума с улучшенными физико-химическими свойствами по сравнению с исходным битумом марки БНД 90/130.

С целью улучшения физико-химических свойств, исследуемых образцов битума марки БНД 90/130 был разработан метод смешения к битуму различных марок полипропилена.

В ходе экспериментов были использованы 6 различных марок полипропилена. Приготовление модифицированных битумов проводилось в производственно-исследовательской лаборатории участка первичной переработки нефти и получения битума НГДУ «Талаканнефть» ПАО «Сургутнефтегаз».

По исследуемым показателям все модифицированные битумы вошли в марку БНД 40/60. Данная марка используется для дорожных покрытий в II, III, IV зонах со среднемесячными температурами наиболее холодного времени

Таблица 1. Результаты экспериментов с добавлением 5 % марки полипропилена

№ п/п	Показатели	H007EX	H120GP	H085CE	H030GP	H0031BF	H033FF
2	Температура размягчения по КиШ, °С	55	56	54	54	55	51
3	ГПИ, 1/10 мм 25 °С	82	81	81	80	83	87
	0 °С	41	41	40	39	37	43
4	Температура хрупкости по Фраасу, °С	-31	-31	+30	-31	-30	-33
5	Растяжимость, см 25 °С	14	15	13	15	12	16
	0 °С	5,9	6,4	5,3	6,0	5,3	6,6
6	Время гомогенизации	70	20	85	60	85	55

года от -5 до -10 °С. И в дорожно-климатических зонах IV, V со среднемесячной температурой наиболее холодного времени года не ниже -5 °С.

В среднем для определения всех показателей битума расходовалось около 200 гр битума.

В ходе исследования были получены результаты, представленные в таблицах 1.

Исходя из полученных результатов при сравнении с паспортом БНД 90/130 получаем, что дуктильность всех полученных битумов уменьшается в 2 и больше раз. Наибольшее уменьшение на 8,4 см (на 70 %) наблюдается у модифицированного битума на основе марки

H030GP. Наименьшее изменение претерпел битум с маркой H007EX. У данного битума показатель дуктильности составляет 5,4 см (на 55 % меньше, чем у исходного битума). Для остальных уменьшение показателей составило: с маркой H031BF на 7,1 см (59 %), с маркой H085CE на 7,2 см (60 %), с маркой H033FF на 7,5 см (63 %), с маркой H120GP на 7,8 см (65 %).

Проанализировав результаты, полученные при добавлении 5 % масс полипропилена, можно сделать вывод, что по исследуемым показателям все модифицированные битумы по ГОСТ 22245-90 подходят под марку БНД 40/60.

Список литературы

1. Золотарёва В. А., Беспалова П. А. Модифицированные битумные вяжущие, специальные битумы и битумы с добавками в дорож-

ном строительстве. PIARC-AIPCR / Пер. с франц. – Харьков: Изд-во ХНАДУ, 2003. – 229 с.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ДЕТОНАЦИОННУЮ СТОЙКОСТЬ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СТАБИЛЬНОГО ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА НА ЦЕОЛИТЕ

А. В. Матвеев, А. А. Алтынов, М. В. Киргина
Научный руководитель – к.т.н., доцент ОХИ ТПУ М. В. Киргина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Россия, Томск, avm109@tpu.ru

Октановое число по исследовательскому методу (ОЧИ) является наиболее важным показателем качества автомобильного бензина [1]. Продукты переработки стабильного газового конденсата (СГК), полученные в процессе цеоформинга, могут быть использованы для полноценного производства автомобильного бензина.

СГК получают как побочный продукт подготовки газа.

В работе при помощи программных продуктов «UniChrom» и «Compounding» [2] на основании анализа результатов определения детального углеводородного состава были рассчитаны ОЧИ продуктов переработки СГК на цеолите, полученных при варьировании технологических