

рья должно быть не менее 0,84 МПа (избыт.) в условиях максимально возможной концентрации  $C_3$  в сырье, иначе будет образование газовой фазы, где возможен риск вскипания смеси, который приведет к остановке сырьевого насоса.

### Список литературы

1. Умергалин Т.Г., Гареева И.Ю. *Процессы и оборудование газопереработки и газохимии: Учебное пособие.* – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – 102 с.
2. Rehfinger A. *Kinetics of methyl-tertiary-butyl ether liquid phase synthesis catalyzed by ion exchange resin intrinsic rate expression in liquid phase activities* / A. Rehfinger, U. Hoffmann // *Chemical Engineering Science*, 1990. – V.45. – №6. – P.1605–1617.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИСАДОК НА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СВОЙСТВА БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

О.М. Торчакова, Н.Е. Белозерцева  
Научный руководитель – аспирант Н.Е. Белозерцева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, torchakova05@gmail.com

Северная часть Российской Федерации характеризуется суровыми климатическими условиями, поэтому важным вопросом являются обеспечение заданных низкотемпературных свойства моторных топлив. Одним из способов улучшения низкотемпературных свойств является добавление депрессорно-диспергирующих присадок [1].

В последние годы биотоплива получают все более широкое распространение, на фоне снижения роли традиционных энергоресурсов. Наиболее перспективным из альтернативных топлив является биодизельное топливо (БиоДТ) или биодизель. БиоДТ представляет собой смесь моноалкильных сложных эфиров жирных кислот (чаще всего метиловых или этиловых), полученных в результате реакции переэтерификации возобновляемых биологических ресурсов, таких как растительные масла (рапсовое, подсолнечное, соевое, арахисовое, пальмовое), животные жиры, водоросли и др. [2].

В данной работе исследовано влияние присадок, используемых для улучшения низкотемпературных свойств дизельных топлив, на низкотемпературные свойства БиоДТ, оценено влияние концентрации присадки на эффективность ее действия. В качестве объекта исследования выступило БиоДТ, синтезированное из подсолнечного масла (ПБиоДТ).

Показано также, что установка на выходе из реактора клапана-регулятора позволит увеличить конверсию изобутилена и повысить выход МТБЭ на 0,1 %.

Синтез ПБиоДТ проводился с использованием этилового спирта в качестве переэтерифицирующего агента (молярное соотношение растительное масло : спирт – 1 : 6) и гидроксида натрия (NaOH) в качестве катализатора (2 % мас. от массы масла). Синтез проводился при температуре 45 °С в течение 1,0 часа. Данные условия были приняты оптимальными, так как наблюдался высокий выход продукта с наилучшими физико-химическими характеристиками.

Температура помутнения ( $T_{п}$ ) и температура застывания ( $T_3$ ) – показатели, которые используются для оценки свойств топлив при низких температурах. ПБиоДТ, синтезированное при

**Таблица 1.** Результаты определения низкотемпературных свойств смесей ПБиоДТ с присадками

Концентрация присадки, рекомендуемая производителем			
Характеристика	А	В	С
$T_{п}, ^\circ\text{C}$	-6	-7	-6
$T_3, ^\circ\text{C}$	-11	-10	-10
Концентрация присадки, увеличенная в 10 раз			
Характеристика	А	В	С
$T_{п}, ^\circ\text{C}$	-6	-7	-6
$T_3, ^\circ\text{C}$	-14,5	-11,5	-15,5

оптимальных условиях, характеризуется  $T_{II}$  и  $T_3$  равными  $-6^\circ\text{C}$  и  $-10^\circ\text{C}$  соответственно.

Для исследования влияния присадок на низкотемпературные свойства ПБиодТ были использованы три депрессорно-диспергирующие присадки для дизельных топлив, которым были присвоены буквенные шифры А, В и С.

Далее были приготовлены смеси ПБиодТ с присадками. Депрессорно-диспергирующие присадки использовались в концентрации, принятой согласно рекомендациям производителя, а также в концентрации увеличенной в 10 раз относительно рекомендации производителя. Результаты определения низкотемпературных свойств смесей ПБиодТ с присадками представлены в таблице.

### Список литературы

1. Данилов А.М. *Применение присадок в топливах: Справочник.* – 3-е изд., доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010. – 368 с.
2. Марков В.А., Девянин С.Н., Семенов В.Г., Шахов А.В., Багров В.В. *Использование рас-*

Из результатов, представленных в таблице, видно, что использование присадок как в рекомендуемой производителем концентрации, так и увеличенной в 10 раз не ведет к снижению  $T_{II}$ . Добавление присадок в рекомендуемой производителем концентрации также не оказывает влияния на  $T_3$ , однако увеличение концентрации в 10 раз позволяет повысить эффективность действия присадок. Наибольшая эффективность наблюдается для присадок А и С, присадки снижают  $T_3$  на  $4,5^\circ\text{C}$  и  $5,5^\circ\text{C}$ , соответственно.

Таким образом, действие низкотемпературных присадок, применяемых для дизельных топлив, мало эффективно для БиодТ. Снижение  $T_3$  наблюдается только при высоких концентрациях присадок, что неэффективно с экономической точки зрения.

*тительных масел и топлив на их основе в дизельных двигателях: Монография.* – М.: ООО НИЦ «Инженер» (Союз НИО), ООО «Онико-М», 2011. – 536 с.

## ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НЕФТИ НА ЕЁ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Я.И. Чайкина

Научный руководитель – к.х.н., доцент Н.И. Кривцова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, yana.chaikina.99@mail.ru*

В настоящее время при добыче, транспорте и хранении нефти используют различные способы ее обработки. Всё чаще применяют физические способы, в частности ультразвуковую обработку, которая по сравнению с множеством других способов улучшения физико-химических свойств нефтей имеет ряд преимуществ. К ним относится высокий коэффициент полезного действия, энергозатратность, техническая и экологическая безопасность.

Целью данной работы является определение зависимости изменения физико-химических свойств нефти от длительности ультразвукового воздействия для Сибирских месторождений.

В качестве объекта исследования были взяты два образца с перспективных нефтедобывающих скважин. Анализ плотности и вязкости нефтяных образцов проводили с помощью вискозиметра Штабингера. Ультразвуковую обра-

ботку нефтей проводили в УЗ-машинке с частотой 5,8 кГц.

Предварительно подготовив пробу массой 40 г, определили первоначальные показатели плотности и вязкости, согласно которым образец №1 относится к особо лёгким по плотности нефтям, а образец №2 к лёгким в соответствии с ГОСТ Р 51858-2002. Затем вносили испытуемый образец в УЗ-машинку и подвергали воздействию в течение заданного времени. После ультразвуковой обработки измеряли плотность и вязкость образца. Проводили измерения при температуре  $20^\circ\text{C}$ .

На рисунке 1 представлены зависимости вязкости исследуемых образцов нефтей после обработки ультразвуком, полученные на вискозиметре Штабингера. Такие же зависимости получились и для плотности.