

ся просеиванием лабораторными ситами и составлял 80–140 мкм.

Определение количества объемной воды производилось при помощи импульсного релаксометра Bruker Minispec mq с резонансной частотой 20 МГц и приставки BVT 300, обеспечивающей возможность проведения ЯМР измерений при отрицательных температурах до  $-176\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

На основании данных, полученных методом ЯМР, были рассчитаны массовые доли объемной воды  $m_i/m_{\max}$  для образцов, выдерживающихся при постоянной температуре  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (рис. 1). Исходя из данных, представленных на рис. 1, видно, что добавка соевого лецитина, как и ПВС, приводит к увеличению скорости появления объемной воды в образце по сравнению с молотым льдом. Ранее было предположено, что наличие объемной воды приводит к увеличению скорости роста гидрата метана из замороженных молотых растворов ПВС. В связи с этим можно предположить, что для систем со скоростью плавления выше, чем у льда, может так же наблюдаться увеличение скорости роста гидрата. На основании проделанной работы,

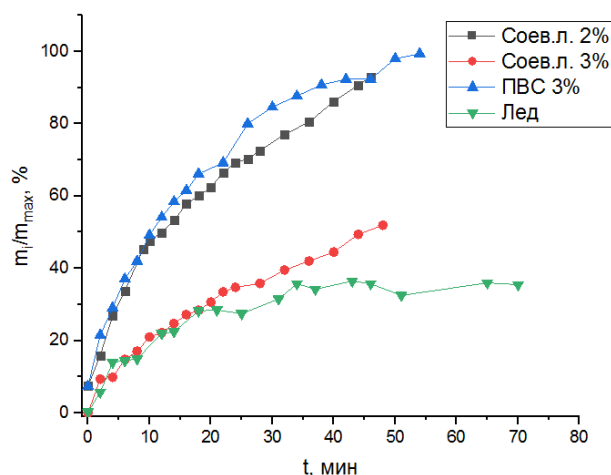


Рис. 1. Массовая доля объемной воды в замороженных молотых растворах при выдерживании их при постоянной температуре  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

можно считать соевый лецитин перспективным для использования в качестве промотора гидратообразования. Для проверки данного предположения необходимо провести дополнительные исследования.

Работа выполнена при поддержке госзадания № 122011400146-6.

### Список литературы

1. Dendy E. S. // *Nature*, 2003. – V. 426. – 353–359 p.
2. Linga P. // *Applied Energy*, 2018. – № 216. – 262–285 p.
3. Partoon B., Javanmardi J. // *Chem. Eng. Data*, 2013. – V. 58. – 501–509 p.

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

М. Д. Ревина, А. Орешина

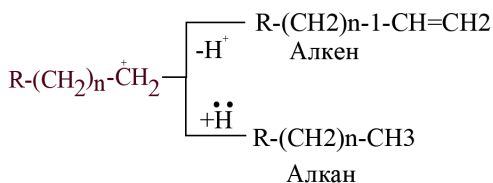
Научные руководители – д.т.н., профессор Е. Н. Ивашкина; к.т.н. Г. Ю. Назарова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, дом 30, Mdr11@tpu,

Каталитический крекинг – сложный каталитический процесс, не всегда можно предугадать выход и состав продуктов, ведь состав сырья различен. Для точных результатов необходима математическая модель, которая учитывает изменение фракционного и группового состава сырья и пригодна для прогнозирования октанового числа бензиновой фракции и других важных параметров процесса каталитического крекинга [1].

Целью данной работы стало прогнозирование показателей каталитического крекинга с применением математической модели.

Гидроочищенный вакуумный газойль подвергают каталитическому крекингу с использованием цеолитсодержащего катализатора при температуре  $480\text{--}540\text{ }^{\circ}\text{C}$ , давлении  $0,1\text{--}0,3\text{ МПа}$  и массовой скоростью подачи сырья  $12,2\text{--}20\text{ ч}^{-1}$ . Схема механизма целевой реакции крекинга приведена на рис. 1.



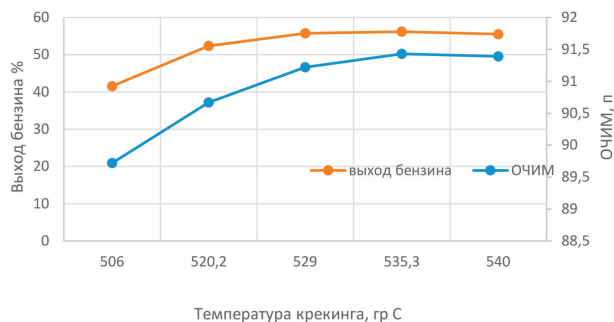
**Рис. 1.** Схема механизма целевой реакции каталитического крекинга

Для достижения поставленной цели были проведены прогнозные расчеты с применением математической модели процесса каталитического крекинга, разработанной в Национальном исследовательском Томском политехническом университете [1]. Результаты расчетов представлены на рис. 2.

Наилучшие показатели октанового числа и выхода стабильного бензина достигаются в интервале температур каталитического крекинга от 529 до 540 °С при температуре сырья 300 °С при постоянном составе сырья.

### Список литературы

1. Ивашкина Е. Н., Иванчина Э. Д., Назарова Г. Ю., Орешина А. А., Калиев Т. А. // Деловой журнал *Neftegaz.RU*, 2020. – № 10 (106). – С. 50–56.



**Рис. 2.** Зависимость октанового числа и выхода стабильного бензина крекинга от температуры

Экономическая значимость работы заключается в возможности прогнозирования выхода стабильного бензина с более высоким октановым числом в технологии глубокой переработки нефтяного сырья с применением разработанной модели, а также в возможности оптимизации процесса путем корректировки технологического режима.

## АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ДЕПРЕССОРНОЙ ПРИСАДКИ НА ТЕМПЕРАТУРУ ЗАСТЫВАНИЯ МОТОРНОГО МАСЛА

А. В. Сапрыгина, И. А. Богданов

Научный руководитель – инженер-исследователь ОХИ ИШПР ТПУ И. А. Богданов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, Томск, пр. Ленина 30, avs303@tpu.ru

Надёжность и выносливость технологического оборудования и механизмов в значительной степени зависит от используемых смазочных материалов.

Известно, что для улучшения различных свойств моторных масел используются специальные присадки. Смазывающие присадки – улучшают смазывающие свойства, моющие – обеспечивают промывку моторных систем от нагара, депрессорные – используются для предотвращения замерзания моторного масла и т. д.

В данной работе исследовано влияние депрессорной присадки на температуру застывания моторных масел различного состава, проведен сравнительный анализ температуры

застывания масел до и после добавления присадки.

Для исследования были взяты три образца моторных масел: МOTO2Т – моторное масло, предназначенное для использования в двухтактных бензиновых двигателях транспортных средств, садовой техники и ручного инструмента; 80W-85 – трансмиссионное масло, а также образец компрессорного минерального масла.

Концентрация используемой депрессорной присадки составила 0,1 мл на 100 мл образца. Температура застывания образцов в работе определялась согласно [1], результаты отражены в таблице 1.