

## Список литературы

1. Жила Н.П., Ключева Э.С. Методы очистки гликолей от тяжелых углеводородов и продуктов деструкции // Обз. информ. Сер. Подготовка и переработка газа и газового конденсата.– М.: ВНИИЭгазпром, 1990.
2. Кильчик О.В. и др. Определение загрязнителей рабочего триэтиленгликоля, применяемого на объектах ООО «Газпром добыча Ноябрьск» // Газовая промышленность, 2014.– №4.– С.99–100.
3. Кононов А.В. и др. Определение содержания примесей и загрязняющих веществ в рабочем адсорбенте рентгенофлуоресцентным методом // Газовая промышленность, 2014.– №5.– С.93–95.

## ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СУЛЬФИРОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ АЛКИЛБЕНЗОЛОВ

А.А. Солопова, И.М. Долганов, М.А. Пасюкова

Научный руководитель – к.т.н., научный сотрудник И.О. Долганова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, anastasiasolopova@ro.ru

Высоковязкий компонент является побочным продуктом процесса сульфирования линейных алкилбензолов (ЛАБ). Его возникновению способствуют тетралины, образующиеся при сульфировании и ароматические соединения, поступающие вместе с сырьем с предыдущей стадии – процесса алкилирования.

Образование и накопление высоковязкого компонента негативно влияет на протекание процесса сульфирования [2–3]. Накапливаясь, высоковязкий компонент нарушает равномерность течения пленки в многотрубном пленочном реакторе сульфирования, что ведет к ухудшению качества продукта [1].

Проведение непрерывного процесса невозможно в связи с тем, что необходимо периодически производить промывку трубок реактора

водой. Данная операция позволяет полностью избавиться от накопившегося высоковязкого компонента и возобновить процесс. В настоящее время на производстве для определения необходимости промывки реактора руководствуются величиной давления в нем. Таким образом, средняя продолжительность межпромывочного цикла составляет 15–20 дней.

Математическое моделирование процесса сульфирования позволяет исследовать влияние основных параметров проведения процесса на образование высоковязкого компонента. В более ранних работах было выявлено, что разработанная компьютерная моделирующая система адекватна и позволяет рассчитывать основные параметры процесса сульфирования ЛАБ с допустимой погрешностью [2].

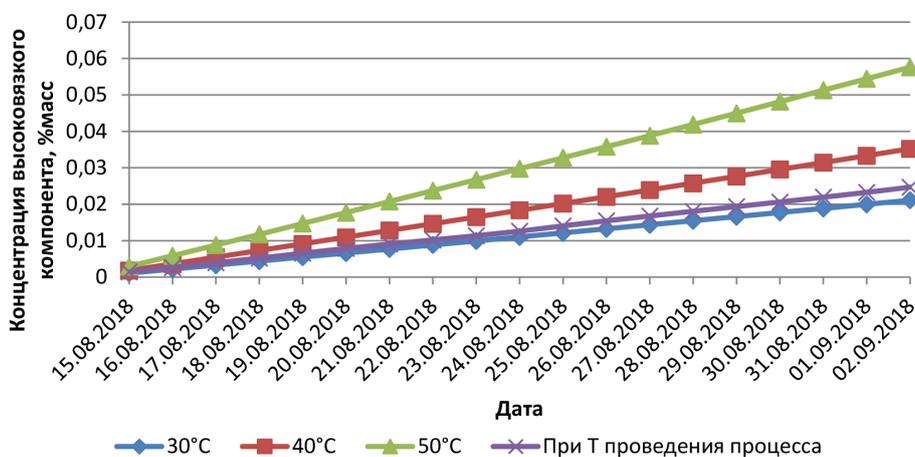


Рис. 1. Динамика накопления высоковязкого компонента в течение межпромывочного цикла при различной температуре

На рисунке представлена зависимость концентрации высоковязкого компонента от температуры проведения процесса в течение межпромывочного цикла.

При увеличении температуры в реакторе сульфирования ЛАБ возрастает количество высоковязкого компонента. При температуре равной 30 °С концентрация высоковязкого компонента на 20 день цикла равна 0,021 % масс., при 40 °С – 0,035 % масс., при 50 °С – 0,058 % масс. При начальных температурных условиях процесса на 20 день цикла концентрация достигала 0,025 % масс. Выход АБСК с увеличением температуры протекания процесса снижается.

Таким образом, при снижении температу-

ры в реакторе возможно снижение количества образованного высоковязкого компонента, что приведет к увеличению продолжительности межпромывочного цикла, а также увеличению концентрации целевого продукта АБСК в продуктовом потоке.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-38-00487 «Разработка фундаментальных основ повышения ресурсоэффективности отечественной технологии получения линейной алкилбензосульфокислоты – биоразлагаемого поверхностно-активного вещества – на основе прогнозирования активности реакционной среды химически сопряженных стадий смешения и катализа».

### Список литературы

1. Баннов, П.Г. *Процессы переработки нефти.* / П.Г. Баннов.– М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2001.– 625с.
2. Dolganova I.O., Dolganov I.M., Bunaev A.A., Pasyukova M.A. *Nature of highly viscous component in the alkylbenzene sulfonic acid technology and its influence on the process efficiency [Electronic resources] // Petroleum and Coal,* 2019.– Vol.61.– №1.– P.25–31.
3. Dolganova I.O., Dolganov I.M., Ivanchina E.D., Ivashkina E.N. *Alkylaromatics in Detergents Manufacture: Modeling and Optimizing Linear Alkylbenzene Sulfonation / Journal of Surfactants and Detergents,* 2018.– Vol.21.– №1 – P.175–184.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

Д.В. Соснина, Н.С. Белинская

Научный руководитель – к.т.н., научный сотрудник Н.С. Белинская

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, tpi@tpi.ru*

Исследования, основанные на создании новых технологий и катализаторов для производства зимнего и арктического дизельного топлива, являются наиболее востребованными для российской нефтеперерабатывающей промышленности. Это объясняется холодными климатическими условиями и географическим положением большей части страны [1].

Такие исследования основаны на комплексном подходе, который позволяет значительно повышать качество дизельного топлива, а также обеспечивать его соответствие экологическим стандартам при изменяющемся составе сырья, технологических параметров процесса, в условиях дезактивации катализатора.

Среди большого разнообразия способов получения дизельного топлива, для российской

промышленности наиболее оптимальным как с экономической, так и с практической точки зрения, является способ каталитической депарафинизации (гидродепарафинизации). Как правило, катализаторы процесса гидродепарафинизации в качестве гидрирующего компонента содержат недргоценные металлы (никель, молибден, вольфрам). К тому же, способ каталитической депарафинизации позволяет получать дизельные топлива или масла с очень низкой температурой застывания [2, 3].

Целью данной работы является исследование влияния температуры процесса каталитической депарафинизации на изменение состава и качества дизельного топлива с использованием компьютерной моделирующей системы, разработанной в Томском политехническом универ-