

УДК 661.715.6

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЯЖЕЛОЙ СМОЛЫ ПИРОЛИЗА

Е.А. ШУЛЬГА, Н.С. ВАШКОВА

(Представлено: канд. хим. наук, доц. С.Ф. ЯКУБОВСКИЙ)

Увеличение объёмов производства этилена и других низших непредельных углеводородов термическим пиролизом углеводородного сырья вызывает проблему разработки эффективных схем переработки образующихся жидких продуктов пиролиза (смол), в особенности фракции выкипающей выше 180 °С – тяжёлой смолы пиролиза (ТСП).

Установлено, что тяжёлые смолы образующиеся при пиролизе разного углеводородного сырья, имеют близкие характеристики – примерно одинаковый элементарный и групповой составы [1]. Основным компонентом этих углеводородов являются бициклические и трициклические ароматические углеводороды и углеводороды, содержащие большое число циклов.

Считается, что рациональное использование ТСП может осуществляться по двум вариантам – топливному и химическому. По первому варианту ТСП является компонентом котельного топлива, по второму ТСП служит ценным нефтехимическим сырьём для производства игольчатого кокса, технического углерода, сажи, волокнообразующих и электродных пеков, стеклогуглерода, компонентов лаков, пропиточных, строительных и других материалов [2].

Одним из направлений применения ТСП без разделения её на отдельные фракции является получение пластификатора бетонных смесей реакцией сульфирования концентрированной серной кислотой с последующей нейтрализацией полученной сульфомассы щелочными реагентами [3]. Пластификаторы позволяют разжижать бетонную смесь для удобства дальнейшей переработки. Применение пластификаторов довольно универсально: с их помощью можно повысить плотность (водонепроницаемость) и прочность бетона, уменьшив количество воды в смеси при сохранении её подвижности и получить бетон с низкой усадкой.

Из ТСП возможно также получение поверхностно-активных веществ. Реакция происходит при взаимодействии алкилпроизводных полициклических углеводородов, содержащихся в ТСП, с малеиновым ангидридом. Для этого смолу пиролиза вначале нагревают с малеиновым ангидридом, а потом полученный продукт сульфуют концентрированной серной кислотой с последующей нейтрализацией сульфомассы щелочными агентами [4, 5].

Тяжёлая смола пиролиза используется в качестве одного из компонентов антисептика для пропитки древесины. Антисептические пропиточные составы используются для защиты древесины от биоразрушений [6].

Авторы работы [7] предложили использовать ТСП для получения товарного нефтяного нафталина. Для этой цели должна использоваться широкая нафталиновая фракция, выкипающая в пределах 205–230 °С.

Анализ работы установок пиролиза нефтяных фракций позволил авторам работы [8] выявить, что в бензиновой колонне может быть отобрана промежуточная фракция ТСП, которая содержит в зависимости от точки отбора от 30 до 55% масс. нафталина.

Найден способ получения нафталина без использования больших энерго- и ресурсозатратных процессов [9–11]. Данный способ позволяет получать нафталин более высокого качества, что положительно сказывается на использовании ТСП в качестве сырья для получения последнего.

В настоящее время актуальной проблемой является дефицит нефтяного игольчатого кокса, производство которого оказывает влияние на развитие электродной промышленности.

Игольчатый кокс используется для получения высококачественных графитовых электродов. Электроды должны иметь высокую механическую прочность, электропроводность, низкое содержание серы и низкий КТР.

Для получения игольчатого кокса из ТСП используется фракция выкипающая выше 230 °С. Полученный пек разбавляется растворителем, при температуре 120–140 °С достигается разделение фаз экстракта и рафината, удаление растворителя из экстракта и коксование экстракта при температуре 502 °С [12].

Нами предлагается три направления использования ТСП, приведенные на рисунке.

Проведённый краткий обзор направлений использования тяжёлой смолы пиролиза показывает, что данный продукт нефтепереработки имеет большой потенциал применения в нефтехимии, электродной промышленности и других областях. Использование данного ресурса является целесообразным, так как дальнейшая переработка тяжёлой смолы пиролиза становится рентабельной и эффективной.

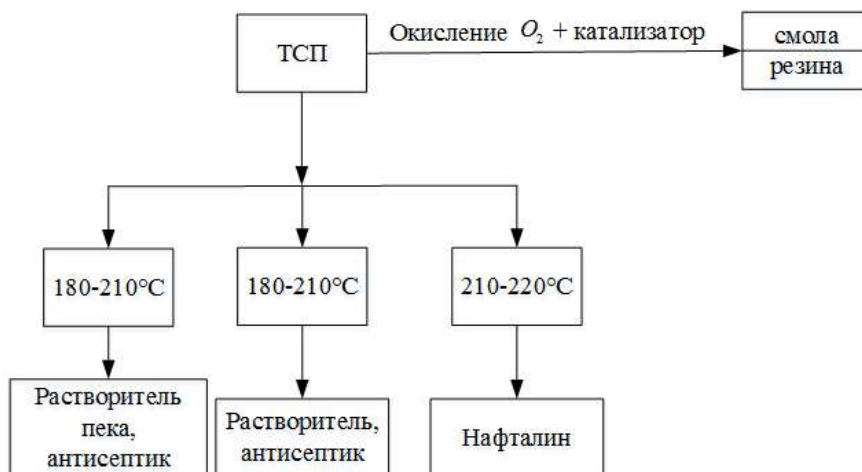


Рисунок. – Разгонка тяжёлой смолы пиролиза по Энглеру

ЛИТЕРАТУРА

1. В.М. Капустин, М.Г. Рудин. Химия и технология переработки нефти. – М.: Химия, 2013 – 496 с.
2. Переработка жидких продуктов пиролиза / А.Д. Беренц [и др.]. – М.: Химия, 1985 – 212 с.
3. Расширение сырьевой базы для производства суперпластификаторов / А.П. Шведов, С.Ф. Якубовский, А.В. Зубова // Вестник Полоцкого государственного университета – Новополоцк: ПГУ, 2007 – 68–72 с.
4. В.В. Сасковец, Влияние фракционного состава ТСП на свойства полученных ПАВ / В.В. Сасковец, Н.В. Кожарская, Е.Я. Гамбург // Нефтепереработка и нефтехимия. – 1992. – № 11.
5. Использование малеинового ангидрида при синтезе ПАВ на основе ТСП / В.В. Сасковец [и др.] // Нефтепереработка и нефтехимия – 1993, № 4.
6. Патент № 2303522 – Антисептик нефтяной для пропитки древесины – жидкость товарная консервационная / Л.В. Долматов, А.Ф. Ахметов, С.Н. Караван, 2007 г.
7. Получение стандартного нафталина из тяжёлых жидких продуктов пиролиза бензиновых фракций без применения концентрированной H_2SO_4 / В.М. Беднов [и др.] // Химия и химическая технология. – 1975. – № 9.
8. Изучение возможностей получения нафталина из вторичного нефтехимического сырья. Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии / С.В. Покровская, С.М. Ткачёв, С.Ф. Якубовский. – Гродно, 1997 – 207 с.
9. Технология переработки тяжёлой смолы пиролиза углеводородного сырья в контексте импортозависимости страны / Ю.А. Булавка, С.Ф. Якубовский // Актуальные задачи нефтеперерабатывающего и нефтехимического комплекса. Материалы конференции РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. – 21-23 ноября 2018 г. – Москва, 25–27 с.
10. Инновационный подход к переработке тяжёлой смолы пиролиза углеводородного сырья / Ю.А. Булавка, С.Ф. Якубовский, С.С. Хохотов, В.А. Ляхович // Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России: Материалы XII Всероссийской научно-технической конференции – Москва, 2018. – 209 с.
11. Получение товарных продуктов из тяжёлой смолы пиролиза / Ю.А. Булавка, С.Ф. Якубовский, В.А. Ляхович // Актуальные вопросы современного химического и биохимического материаловедения: материалы V Международной молодёжной научно-практической школы-конференции (г. Уфа, 4–5 июня 2018 г.) / отв. Ред. О.С. Куковинец. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2018 – 54–57 с.
12. Перспектива расширения сырьевой базы для получения игольчатого кокса / И.Р. Хайрудинов, А.А. Тихонов, М.М. Ахметов // Башкирский химический журнал. – 2011. – №3.