

**Жолнеркевич В.И., Грушова Е.И., Кротова О.А.,
Богданович Д.А., Горащук Ю.А.**
(Белорусский государственный технологический университет)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАСЕЛ

Производство шинных резин, резинотехнических изделий различного назначения не представляется возможным без использования в составе резиновых рецептур мягчителей, пластификаторов, к которым относятся и ароматические технологические масла. Последние непосредственно участвуют в формировании в каучуках и резиновых смесях протекторного типа важных характеристик: сцепление с поверхностью, долговечность, стабильность, способность диспергировать высокомолекулярные соединения и другие компоненты, используемые при изготовлении шин и др. [1]. Поскольку доля ароматического технологического масла в протекторе велика и составляет 25-30%, то масла должны быть доступны в больших количествах.

Основным источником ароматических технологических масел является традиционное производство нефтяных минеральных масел, в котором важным этапом является процесс селективной очистки масляных дистиллятов или деасфальтизата полярным растворителем. Целевым продуктом на данном этапе производства является рафинат, из которого в последующем получают базовое масло, а побочным продуктом – экстракт, используемый в качестве ароматического технологического масла ПН-6. В составе экстракта может присутствовать более 70 мас. % ароматических углеводородов, включая и канцерогенные полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – бенз(а)пирена, бенз(е)пирена, бенз(а)антрацена, хризена, бенз(б)флуорантена, бенз(к)флуорантена, бенз(а,а')флуорантена и дибенз(а,а')антрацена [2]. Однако чтобы обеспечить экологическую безопасность современных автомобильных шин и соответствовать основным тенденциям в международном законодательстве по охране окружающей среды содержание канцерогенных ПАУ в технологическом масле не должно превышать 3 мас. %.

В настоящее время для решения этой проблемы используют различные методы, но наиболее распространенной технологией очистки мягчителей (пластификаторов) от соединений, проявляющую канцерогенную активность является экстракционная очистка полярными растворителями [3].

Учитывая ограниченность базы доступных полярных растворителей для селективной очистки масляного сырья (в основном это N-метилпирролидон, фенол, гликоли, фурфурол) от нежелательных компонентов, в данной работе рассмотрена возможность интенсификации процесса экстракционной очистки масляного сырья за счет подготовки ароматических экстрактов, полученных на первом-основном этапе экстракционной очистки, по второй стадии очистки.

На основе анализа литературных данных были выбраны два способа воздействия на ароматический экстракт: физический – обработка сырья СВЧ-излучением [4] и химический, состоящий в окислении экстракта пероксидом водорода [5]. В таблице 1 приведены результаты очистки ароматического экстракта после его обработки СВЧ-облучением и после его окисления

Таблица 1 – Результаты селективной очистки первичного экстракта без обработки и, после обработки СВЧ-лучами и окисления

Показатель	Рафинат			
	получен из сырья I		получен из сырья II	
	без обработки сырья	после СВЧ-облучения	без обработки сырья	после окисления при 60 °C
Выход, мас. %	49,86	49,63	50,43	55,00
Показатель преломления при 20°C, n_D^{20}	1,5325	1,5334	1,5324	1,5354
Показатель преломления при 50°C, n_D^{50}	1,5198	1,5214	1,5209	1,5240
Содержание серы, ppm	31779	32332	32516	31067
Молекулярная масса	314,53	361,38	332,37	303,91
Йодное число, г I ₂ /100 г	18,11	13,05	17,63	14,83
Вязкостно-температурная характеристика, ν_{50}/ν_{70}	2,99	3,04	3,07	3,23

Оба вида воздействия на первичный ароматический экстракт влияют на состав рафинатов, т.е. очищенного ароматического технологического масла, и это должно отразиться на свойствах мягчителя и, соответственно, на характеристики резиновых смесей.

Полученные рафинаты из экстракта ВД-4 вводились в эластомерные композиции на основе каучуков общего и специального назначения в различных дозировках.

Результаты исследования вязкостных свойств резиновых смесей показали, что использование рафинатов приводит к снижению их вязкости по Муни, что свидетельствует о возможности применения полученных ингредиентов в качестве пластифицирующих добавок эластомерных композиций.

В дальнейшем будут проведены исследования по установлению влияния очищенных масел на комплекс технологических и технических свойств эластомерных композиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радбиль, А.Б. Новая концепция канцерогенной безопасности для современных шин / А.Б. Радбиль [и др.] // Каучук и резина. – 2013. – № 2. – С. 62–67.

2. Круглов, Э.А. Изучение структурно-группового углеводородного состава ароматических масел-мягчителей резины, получаемых в процессе экстракционной очистки нефтяного сырья / Э.А. Круглов [и др.] // Химическая промышленность сегодня. – 2010. – № 10. – С. 11–14.

3. Заглядова, С.В. Технология производства экологически безопасных масел-пластификаторов / С.В. Заглядова [и др.] // Нефтехимия. – 2017. – Т.57. – № 16. – С. 726–736.

4. Грушова, Е.И. Влияние тяжелой смолы пиролиза на процесс окисления нефтяного гудрона / Е.И. Грушова, М.В. Станько, И.Н. Хатько // Труды БГТУ. Сер. 2, Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. 2021. № 1 (241). С. 57–62.

5. Мухаметова, Р.Р. Влияние окисления масляных дистиллятов на качество рафинатов селективной очистки N-метилпирролидоном / Р.Р. Мухаметова, В.Р. Нигматулин // Нефтегазовое дело – 2006. – №2. – С. 33.

УДК 66.021

Жагфаров Ф.Г., Аршинов И.С.

(РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина)

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОГО ПУТИ ПЕРЕРАБОТКИ МЕТАНА

Необходимость развития газохимии на сегодняшний день имеет важное значение для укрепления экономики России. Метан, используемый в энергетических целях, а также направляемый на экспорт, представляет собой ценное сырье, посредством переработки которого можно получить целый ассортимент продуктов с высокой добавленной стоимостью. Представленный в работе методологический подход к выбору пути переработки CH_4 учитывает множество факторов, которые могли бы обеспечить эффективную и оптимальную организацию этого производства. Системный подход к организации технологических мощностей нефтегазовой отрасли России является необходимым, так