

Е.И. Грушова, д-р техн. наук, проф.;
В.И. Жолнеркевич, магистрант;
Ю.А. Горащук, студ. (БГТУ, г. Минск)

СПОСОБ ОБЛАГОРАЖИВАНИЯ АРОМАТИЧЕСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МАСЛА

Получение ароматического технологического масла для каучуков и резинотехнических изделий в основном базируется на компаундировании экстрактов – побочных продуктов селективной очистки дистиллятного и/или остаточного сырья в производстве минеральных масел [1]. Однако из-за относительно высокого содержания в экстрактах полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), канцерогенноопасных для окружающей среды и человека, актуальными являются исследования, направленные на разработку методов снижения канцерогенности ароматических технологических масел, применяющихся в шинной промышленности.

Для решения указанной проблемы предлагаются различные технологические приемы, среди которых наибольшее внимание уделяется использованию экстракционных процессов. Однако расширение списка экстрагентов, используемых на нефтеперерабатывающих предприятиях приводит к увеличению затрат на хранение, транспортировку, регенерацию и др. По-видимому, интенсифицировать процесс селективной очистки экстрактов от нежелательных компонентов с помощью известных растворителей возможно за счет изменения их степени структурирования как нефтяных дисперсных систем.

В данной работе для осуществления указанного направления использовали обработку экстрактов энергией сверхвысокочастотного (СВЧ) электромагнитного поля по известной методике [2,3].

Облагораживание экстракта селективной очистки вакуумного дистиллята ВД-3, полученного при вакуумной перегонке мазута в ОАО «Нафтан», осуществляли по схеме, представленной на рисунке 1.

В таблице представлены результаты облагораживания ароматического масляного экстракта по известной технологии [4], т. е. с помощью селективной очистки растворителем N-метилпирролидоном + 10 мас.% этиленгликоля, и с использованием нового технологического решения, включающего предварительную обработку экстракта СВЧ-лучами в течение 10 минут и далее селективную очистку растворителем N-метилпирролидоном + 10 мас.% этиленгликоля.



I – сырье (экстракт, полученный при селективной очистке вакуумного дистиллята ВД-3 фенолом); II – сырье, обработанное СВЧ-лучами; III – экстрагент (N-метилпирролидон + 10 мас.% этиленгликоля); IV – рафинатный раствор селективной очистки экстракта ВД-3 N-метилпирролидоном + 10 мас.% этиленгликоля; V – рафинат – целевой продукт, т.е. облагороженное ароматическое масло; VI – промывные воды; VII – экстрактивный раствор селективной очистки экстракта ВД-3 N-метилпирролидоном + 10 мас.% этиленгликоля; VIII – экстракт, т.е. смесь компонентов, удаляемых из ароматического масла в процессе облагораживания

Рисунок 1 – Блок схема облагораживания экстракта селективной очистки вакуумного дистиллята ВД-3

Таблица - Результаты селективной очистки ароматического технологического масла, т.е. экстракта, выделенного из вакуумного дистиллята ВД-3

Показатель	эк.ВД-3	СВЧ + эк.ВД-3	р. эк.ВД-3 + N-МП + 10 мас. % ЭГ	р. (СВЧ + эк.ВД-3) + N-МП + 10 мас. % ЭГ
Показатель преломления, n_D^{50}	1,5410	1,5415	1,5208	1,5226
Выход, η , %	–	–	57,75	58,50
$C_1 = D_{1600}/D_{1460}$	6,91	5,05	4,60	4,05
$C_2 = D_{720}/D_{1460}$	6,47	4,49	0,72	2,63
$C_3 = D_{1600}/D_{720}$	1,07	1,12	1,40	1,53
$C_4 = D_{3040}/D_{2850}$	6,97	5,81	–	–
<i>Примечание.</i> C_1 – условное содержание ароматических структур; C_2 – условное содержание парафиновых структур; C_3 – условное отношение ароматических структур к парафиновым структурам.				

Согласно полученным данным воздействие СВЧ-излучения на сырье перед его селективной очисткой позволяет за счет разрушения исходной дисперсной структуры и, соответственно, улучшения условий взаимодействия входящих в сырье компонентов с селективным растворителем повысить выход целевого продукта – рафината, т.е. облагороженного ароматического масляного экстракта, при этом в полученном целевом продукте несколько возрастают показатель пре-

ломления ($n_D^{50}=1,5226$ вместо $n_D^{50}=1,5208$) и условное отношение ароматических структур к парафиновым структурам ($S_3=1,53$ вместо $S_3=1,40$). Поскольку в процессе облагораживания в целевом продукте снижается относительное содержание ароматических структур, т.е. S_1 , и увеличивается относительное содержание парафиновых структур, т.е. S_2 , то можно предположить, что при селективной очистке экстракта не извлекаются в побочный продукт неканцерогенные соединения – ароматические структуры с алкильными заместителями. Следовательно, предварительная подготовка ароматического технологического масла к облагораживанию, состоящая в обработке его СВЧ-излучением, позволяет снизить потери целевого продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Некоторые параметры рафинатов и масел пластификаторов для автомобильных шин после очистки от канцерогенноопасных компонентов путем использования пропиленкарбоната как экстрагента исходных сырьевых смесей / А.А. Шалашова [и др.] // Вестник технологического университета. 2017. Т. 20, № 20. С. 64–66.

2. Hamid Y.M., Ahmed M.A. El Naggar, Ebaa A.E., Amal S.F., Ahmed I.H. Microwave-assisted extraction for refining of petroleum wax distillate feedstock // Journal of Cleaner Production. 2019. Vol. 228. P. 1034–1047.

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

4. Экстракционная очистка масел-пластификаторов / О.М. Флисюк [и др.] // Материалы III Международной научно-практической конференции «Модернизация и инновационное развитие топливно-энергетического комплекса». Санкт-Петербург, 2020. С. 29–31. DOI: 10.26160/2618-8953-2019-3-29-31