



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 825468

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 18.07.78 (21) 2645035/23-04

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.04.81, Бюллетень № 16

Дата опубликования описания 05.05.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

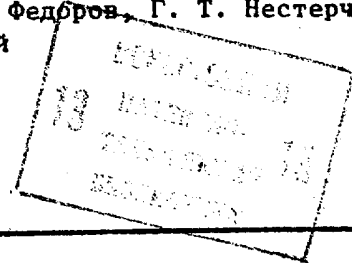
С 07 С 7/10  
С 10 G 21/06

(53) УДК 665.66.  
.6(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Г. М. Авдей, В. А. Рогозкин, В. В. Федоров, Г. Т. Нестерчук  
и И. К. Беренский

(71) Заявитель



### (54) СПОСОБ ОЧИСТКИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ СМЕСЕЙ ОТ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Изобретение относится к способам глубокой очистки углеводородных смесей жидкостной экстракцией селективными экстрагентами и может быть использовано, главным образом, в химической и нефтехимической промышленности.

Известен способ очистки углеводородных смесей, например керосиновых керосино-газойлевых и масляных фракций с помощью такого промышленного экстрагента, как фенол, при этом экстракцию проводят при 50-120°C [1].

Недостатками этого экстрагента являются высокая токсичность, низкая термическая стабильность и низкие выходы очищенного продукта (до 35-70% на сырье).

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является способ очистки углеводородных смесей от ароматических углеводородов путем жидкостной экстракции селективным растворителем.

В известном способе глубокую очистку жидких парафинов от ароматических углеводородов проводят смешанным экстрагентом, состоящим из метилэтилкетона, ацетонитрила (или ацетона) с добавлением 5-15% воды на сумму экстрагентов.

По этому способу фракцию 240-320°C жидких парафинов, содержащую 1,6% ароматических углеводородов, подвергают жидкостной экстракции селективным экстрагентом, состоящим из 70% метилэтилкетона и 30% ацетонитрила с добавлением к ним 5% воды. При 40°C кратности экстрагент : сырье = 6:1 и числе теоретических ступеней экстракции равно 10, получают 77,1% рафината и 22,9% экстракта, содержащих соответственно 0,001 и 6,9% ароматических углеводородов [2].

Недостатком данного способа является низкий выход очищенного продукта (рафината - 77,1%), что приводит к большому расходу дефицитного сырья

и удорожает очистку. Велик также и выход экстракта (22,9% от сырья), который при очистке углеводородов является отходом производства и не находит квалифицированного применения из-за низкого содержания в нем ароматических углеводородов.

Цель изобретения - увеличение степени очистки.

Поставленная цель достигается описываемым способом очистки углеводородных смесей от ароматических углеводородов путем жидкостной экстракции селективным растворителем - диметилацетамидом или диметилацетамидом, дополнительно содержащим 1-50 вес.% этаноламинов, моноэтиленгликоля, воды или их смеси.

Концентрация добавляемых к диметилацетамиду (ДМАА) селективных компонентов (моноэтиленгликоля, 1,2-пропиленгликоля) и/или одного или нескольких этаноламинов (моноэтанолamina, диэтанолamina, триэтанолamina), также как и воды, зависят от состава очищаемого сырья и требуемой степени очистки. Для моногликоля и/или этаноламинов эти концентрации могут находиться в пределах от 1 до 50 вес.% в расчете на смешанный экстрагент.

Воду добавляют к ДМАА как в смеси с одним из указанных выше веществ, так и без них. В первом случае концентрация добавляемых компонентов в сумме также должна составлять от 1 до 50 вес.%. В случае же добавления к ДМАА одной лишь воды ее предпочтительные концентрации в водном экстрагенте находятся в пределах 1-20 вес.%.

В качестве исходных углеводородных смесей могут быть использованы различные углеводородные фракции, которые необходимо подвергнуть глубокой деароматизации, например фракции жидких парафинов с температурой кипения 242-325°C или 200-255°C, керосиновая фракция с температурой кипения 190-255°C, фракция твердых парафинов 398-455°C, бензиновая фракция 63-83°C и другие.

Экстракцию ароматических углеводородов из указанных углеводородных смесей предлагаемыми экстрагентами осуществляют преимущественно при 30-170°C в противоточном экстракторе эффективностью 10 теоретических тарелок при весовом соотношении экстрагент : сырье от 1:1 до 10:1 и рисайкл : сырье от 0 до 1:1. Однако при применении других

видов сырья эти параметры экстракции могут быть и расширены.

В результате применения предлагаемых экстрагентов достигается не только высокая глубина очистки (содержание ароматических углеводородов может быть доведено до 0,002-0,9%), но и более высокие выходы деароматизированного рафината (84,7-97,2 вес.%). При этом отходы очистки (экстракты) снижаются в 1,5-8,2 раза, что позволяет значительно экономить дефицитное сырье и снизить стоимость очистки одной тонны продукта. Более высокая концентрация ароматических углеводородов в получаемом экстракте позволяет расширить и сферу применения его; так, например, он может быть использован для получения нафталина, нафтеновых кислот для производства сажи, как высокооктановый компонент автобензина и т.д.

Способ иллюстрируется приведенными примерами.

**Пример 1.** Экстракцию фракции 242-325°C жидких парафинов, содержащей 1,6% ароматических углеводородов, осуществляют в противоточной экстракционной колонне эффективностью 10 теоретических ступеней при 40°C экстрагентом, состоящим из 98% ДМАА и 2% моноэтанолamina (МЭА).

Весовая кратность экстрагент : сырье составляет 5:1.

Полученные рафинат и экстракт содержат соответственно 0,002 и 10,1% ароматических углеводородов. При этом выход рафината составляет 85,3%, а экстракта 14,7% на сырье.

Очищенный рафинат удовлетворяет требованиям микробиологической промышленности по содержанию остаточных ароматических углеводородов (не более 0,01%) и может быть использован для производства БВК.

**Пример 2.** Экстракцию керосиновой фракции 190-255°C, содержащей 10,7% ароматических углеводородов, осуществляют в противоточном экстракторе эффективностью 10 теоретических ступеней при 30°C смешанным экстрагентом, состоящим из 99% ДМАА, 0,5% воды и 0,5% МЭА, с рисайклом, представляющим собой часть циркулирующего экстракта, содержащего 95,7% ароматических углеводородов.

Весовая кратность экстрагент : сырье : рисайкл составляет 3,5:1:0,3.

Полученный в результате экстракции рафинат и экстракт содержат соответственно 0,2 и 95,7% ароматических углеводородов. Выход рафината составляет 90,1%, а экстракта 9,9%.

Такой высококонцентрированный экстракт может применяться как сырье для получения нафталина и метилнафталинов, как сырье для получения нафтеновых кислот, частично как высокооктановый компонент автобензина и т.д.

По содержанию ароматических углеводородов рафинат удовлетворяет требованиям (не более 0,5 вес.%) к сырью для производства биоразлагаемого поверхностно-активного вещества - сульфанола.

**Пример 3.** Экстракцию фракции 200-255°C жидких парафинов, содержащей 2,0% ароматических углеводородов, осуществляют в противоточном экстракторе эффективностью 10 теоретических ступеней при 170°C экстрагентом, состоящим из 50% ДМАА и 50% моноэтиленгликоля (МЭГ), с рисайклом, подаваемым вниз экстрактора и представляющим собой часть циркулирующего экстракта, содержащего 71,4% ароматических углеводородов.

Весовая кратность смешанный экстрагент : сырье : рисайкл составляет 6:1:0,5.

Полученные в результате экстракции рафинат и экстракт содержат соответственно 0,008 и 71,4% ароматических углеводородов, выход рафината составляет 97,2%, а экстракта 2,8% на сырье.

Очищенный рафинат удовлетворяет требованиям микробиологической промышленности по содержанию остаточных ароматических углеводородов (не более 0,01%) и может быть использован для производства белкововитаминных концентратов. Полученный экстракт с высоким содержанием ароматических углеводородов может быть использован в качестве компонента сырья для производства сажи, для выделения смеси высокомолекулярных ароматических углеводородов.

**Пример 4.** Экстракцию фракции 398-455°C парафинового дистиллята, содержащей 89,0% парафиновых и 5,1% ароматических углеводородов, а также следы конденсированного соединения бенз(а)пирена, осуществляют в противоточном экстракторе эффективностью 10 теоретических ступеней при 130°C ДМАА и рисайклом, представляющим собой часть

циркулирующего экстракта, содержащего 21,1% парафиновых и 38,8% ароматических углеводородов.

Весовая кратность экстрагент : сырье : рисайкл составляет 10:1:1.

В результате экстракции получают экстракт, содержащий 21,1% парафиновых углеводородов и 38,8% ароматических углеводородов. Выход его составляет 13,4% от сырья. Данный экстракт может служить в качестве сырья для крекинг-процесса (для получения высокооктанового бензина и газообразных углеводородов), а также в качестве компонента сырья для производства кокса.

Полученный рафинат содержит 99,6% парафинов; 0,05% ароматических углеводородов. Бенз(а)пирен отсутствует. Температура плавления 54,6°C. Такой продукт соответствует ГОСТ 13577-71 на твердый пищевой парафин высшей марки П-1. Выход его составляет 86,6% на сырье или 97,1% на парафины, содержащиеся в очищаемом сырьевом продукте.

**Пример 5.** Экстракцию бензино-керосиновой фракции 162-200°C (уайт-спирит), содержащей 16,5% ароматических углеводородов, осуществляют в противоточном экстракторе эффективностью 10 теоретических тарелок при 125°C водным ДМАА, содержащим 20% воды, с рисайклом, представляющим собой часть циркулирующего экстракта, содержащего 94,2% ароматических углеводородов.

Весовая кратность водный экстрагент : сырье : рисайкл составляет 7:1:0,1.

Полученные в результате экстракции рафинат и экстракт содержат соответственно 0,9 и 94,2% ароматических углеводородов. Выход рафината составляет 84,7%, а экстракт 15,3%.

Экстракт такого состава является хорошим компонентом высокооктанового бензина высшей марки (АИ-95).

Рафинат представляет собой глубокоочищенный от ароматических углеводородов уайт-спирит, применяемый в наиболее жестких температурных условиях в производстве резинотехнических изделий, не создающих низкие токсичные концентрации в производственных помещениях.

**Пример 6.** Экстракцию бензиновой фракции 63-83°C, содержащей 3,8% ароматических углеводородов, осу-

ществляют в противоточном экстракторе эффективностью 10 теоретических ступеней при 90°C смешанным экстрагентом, состоящим из 50% ДМАА, 30% 1,2-пропиленгликоля, 14% моноэтаноламина, 1% диэтаноламина и 5% воды с рисайклом, представляющим собой часть циркулирующего экстракта, содержащего 80,7% ароматических углеводородов.

Весовая кратность экстрагент : сырье: рисайкл составляет 1:1:0,3.

Полученные в результате экстракции рафинат и экстракт содержат соответственно 0,1 и 80,7% ароматических углеводородов. Выход рафината составляет 95,6%, а экстракта 4,4%.

Полученный экстракт является хорошим компонентом высокооктанового бензина высшей марки (АИ-93).

Рафинат представляет собой глубокоочищенный экстракционный бензин, соот-

ветствующий высшей марки А (содержание ароматических углеводородов не выше 0,5%).

Формула изобретения

5 Способ очистки углеводородных смесей от ароматических углеводородов путем жидкостной экстракции селективным растворителем, отличающийся тем, что, с целью увеличения 10 степени очистки, в качестве селективного растворителя используют диметилацетамид или диметилацетамид, дополнительно содержащий 1-50 вес.% этаноламина, моноэтиленгликоля, воду или их смеси.

15 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Гуревич В. Л., Сосновский Н. П. Избирательные растворители в переработке нефти. М.-Л., Гостоптехиздат, 1953, с. 91.

20 2. Авторское свидетельство СССР № 417463, кл. С 10 G 43/14, 1974 (прототип).

Составитель Л. Боброва

Редактор Е. Лушникова Техред А. Ач Корректор Г. Назарова

Заказ 2365/27 Тираж 443 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филнап ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4