



УКРАЇНА

(19) UA (11) 10931 (13) C1

(51)5 C 11 B 3/00

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД(54) СПОСІБ ОМИЛЕННЯ ЖИРІВ, ОЛІЙ І НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ЖИРНИХ КИСЛОТ ТА ПРИСТРІЙ
ДЛЯ ЙОГО ВИКОНАННЯ

1

(21) 93050425

(22) 12.01 93

(24) 25.12 96

(31) 5054305

(32) 28.04 92

(33) RU

(46) 25.12 96 Бюл. № 4

(56) 1 Заявка Великобритании № 2170507

2 Кардашева Г.А. Физические методы интенсификации процессов химической технологии М., "Химия", 1990, с. 50-52.

(72) Дементій Володимир Андрійович, Гладка Віра Федорівна, Коржов Павло Митрофанович

(73) Український науково-дослідний інститут олій та жирів (UA)

(57) 1 Способ омыления жиров, масел и нейтрализации жирных кислот, заключающийся в смешении жирового сырья и омыляющего (нейтрализующего) агента при вибрационном воздействии, отличающийся тем, что вибрационное воздействие

2

осуществляют в условиях резонанса путем подачи жирового сырья и омыляющего (нейтрализующего) агента через входной тангенциальный канал на нагнетательную линию во внутреннюю рабочую камеру и пропуска смеси через выходной канал, выполненный в форме трубки Вентури, в резонансную камеру

2 Устройство для омыления жиров, масел и нейтрализации жирных кислот, содержащее корпус, емкости для хранения компонентов, систему трубопроводов, узел омыления, отличающийся тем, что узел омыления представляет собой гидродинамический генератор колебаний, состоящий из корпуса с одним или несколькими входными тангенциальными каналами, соединяющимися нагнетательную линию насоса с внутренней рабочей камерой, с выходным каналом в форме трубки Вентури и резонансной камерой.

Изобретение относится к масложировой промышленности и может быть использовано в мыловарении при производстве хозяйственного и туалетного мыла и при нейтрализации свободных жирных кислот, масел и жиров

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ омыления жиров и масел при низких температурах щелочью и водой или водорастворимыми смесями с применением ультразвука в реакционной смеси. Жир, щелочь и водорастворимые смеси предварительно нагревают до температуры 60-70°C

Ультразвуковые колебания могут быть получены при помощи обычного ультразвукового генератора. Хотя реакция может быть проведена в целом в водной среде, предпочтительно, чтобы реакция проводилась в смеси воды и растворителя в гомогенной фазе, при этом преимущественно применяется катализатор, включающий четвертичные аммонийные соединения формы R_4NHal , где R_4 - органический остаток с избытком 20 углеродных атомов, а галлоидным соединением является хлорид, бромид или йодид. Согласно этому способу, например, 15,6 г рапсового масла обрабатывают

(19) UA (11) 10931 (13) C1

2,4 г NaOH, растворенной в 50 мл воды и 125 мл этанола, и 4 г трикаприлметиламмоний хлорида (в качестве катализатора). Смесь встряхивают и одновременно воздействуют на нее ультразвуком. Процесс омыления длится 1 час, при этом температура смеси повышается до 70–80°C [1].

Недостатками этого способа являются длительность процесса омыления жиров и масел и его сложность из-за применения растворителя и специального катализатора.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является устройство, состоящее из корпуса, емкостей для хранения компонентов, системы трубопроводов и ультразвукового генератора распространенного типа, являющегося основным элементом узла омыления [2].

Недостатками применения данного устройства являются невозможность обрабатывать большие объемы в промышленности и большие энергозатраты при проведении процесса обработки.

Предлагаемое изобретение ставит задачу интенсифицировать и упростить процесс омыления жиров, масел, нейтрализации жирных кислот, обеспечить возможность непрерывного процесса омыления и нейтрализации жирных кислот, а также снижение энергозатрат.

Поставленная задача достигается за счет проведения способа омыления жиров, масел и нейтрализации свободных жирных кислот масел и жиров, заключающегося в смешивании жирового сырья и омыляющего (нейтрализующего) агента при вибрационном воздействии, при условии, что вибрационное воздействие осуществляют в условиях резонанса путем подачи жирового сырья и омыляющего агента через входной тангенциальный канал на нагнетательную линию во внутреннюю рабочую камеру и пропуска смеси через выходной канал, выполненный в форме трубки Вентури, в резонансную камеру.

Технически вибрационное воздействие на обрабатываемую среду может быть осуществлено разными способами: с использованием электродинамических, электромагнитных, механических вибраторов, пневматических и гидравлических пульсаторов, гидродинамических генераторов колебаний разных типов и т.д. Необходимым условием для реализации нелинейных резонансных эффектов и явлений в обрабатываемой среде, лежащих в основе предлагаемого способа, является совпадение собственной частоты колебаний обрабатываемой многофазной среды и частоты внешнего вибрационного

воздействия (Ганиев Р.Ф., Лакиза В.Ф. О нелинейном резонансном эффекте вибрационного перемешивания в гравитационном поле. – М., ДАН СССР, 1978, вып. 5, с. 384–394; Ганиев Р.Ф., Лапчинский В.Ф. Проблемы механики и космической технологии. "Машиностроение", 1978, с. 119).

Использование нелинейных резонансных эффектов позволяет резко интенсифицировать тепломассообменные процессы в обрабатываемых средах, а их резонансный характер является причиной снижения энергозатрат при проведении такого рода процессов по сравнению с другими известными способами (Ганиев Р.Ф., Борткевич С.В., Берозе М.И. Виброперемешивание многофазных средств с целью интенсификации типовых массообменных технологических процессов. Сообщение АН СССР, Тбилиси, 1987, т. 126, № 2, с. 365–368; Ганиев Р.Ф., Костров С.А. Влияние вибрационного воздействия на состояние многокомпонентных жидких средств. Физическая химия, 1987, т. 61, № 8, с. 22–79).

При использовании предлагаемого способа время проведения процесса омыления сокращается в 800–1200 раз при снижении энергозатрат на порядок и более по сравнению с прототипом. Кроме того, реализуется целый ряд технологических преимуществ: возможность проведения процесса омыления в потоке (т.е. непрерывным способом) или периодическим способом; исключение этапа сушки омыленного жирового сырья; исключение необходимости использования в процессе растворителей и специальных катализаторов; возможность проводить как процесс омыления жиров и масел, так и процесс нейтрализации жирных кислот с получением одинакового результата (омыленного жирового сырья), а также возможность проводить процесс нейтрализации свободных жирных кислот, масел и жиров при их очистке.

Для осуществления способа омыления жиров, масел и нейтрализации жирных кислот применяется устройство, содержащее корпус, емкости для хранения компонентов, систему трубопроводов и узел омыления, представляющий собой гидродинамический генератор колебаний.

Анализ результатов проведенных экспериментальных исследований показал, что для реализации предложенного способа наиболее целесообразно применять гидродинамические генераторы колебаний, использующие энергию потока обрабатываемой среды.

Известны гидродинамические генераторы колебаний и излучатели разных типов

– пластинчатые, стержневые, излучатели, работа которых основана на эффекте Бернулли, и т.д. (Маленькая энциклопедия "Ультразвук". – Москва, "Машиностроение", 1978, с. 378).

Наиболее близким по техническому эффекту к предлагаемому для осуществления способа устройству является генератор колебаний, работа которого основана на эффекте Бернулли, состоящий из сопла и излучающей мембраны. Струя жидкости, вытекая из сопла, периодически меняет давление в зоне сопло-мембрана, вызывая колебания мембраны с определенной частотой, соответствующей собственной частоте изгибных колебаний мембраны. Основными недостатками данной конструкции являются недостаточная для реализации предлагаемого способа мощность излучения и низкая долговечность мембраны.

Предлагаемое устройство для осуществления способа омыления жиров, масел и нейтрализации жирных кислот состоит из корпуса, емкостей для хранения компонентов, системы трубопроводов и узла омыления, представляющего собой гидродинамический генератор колебаний (ГГК), состоящий из корпуса с одним или несколькими входными тангенциальными каналами, соединяющими нагнетательную линию насоса с внутренней рабочей камерой с выходным каналом в форме трубки Вентури и резонансной камерой.

На фиг.1 показан гидродинамический генератор колебаний; на фиг.2 – устройство для омыления при проведении рециркуляционной обработки; на фиг.3 – устройство для омыления при обработке на потоке; на фиг.4 – устройство для обработки на потоке быстрореагирующих компонентов.

Гидродинамический генератор колебаний (ГГК) содержит корпус 1 с одним или несколькими входными тангенциальными каналами 2, которые соединяют нагнетательную линию 3 насоса с внутренней рабочей камерой 4 с выходным каналом 5 в форме трубки Вентури и резонансной камерой 6.

Генератор работает следующим образом. При прокачке насосом через нагнетательную полость 3 жидкости через каналы 2 в камере 4 образуется кавитационная полость радиуса $r_{\text{кав.}}$, от которой с частотой f отрываются кавитационные образования, выносимые потоком в область повышенного давления в выходном канале 5, выполненном в форме трубки Вентури. Схлопываясь, парогазовые пузырьки генерируют колебания и волны давления в резонансной камере 6, обеспечивая нелинейное резонансное

воздействие на обрабатываемую среду и реализацию предлагаемого способа.

Таким образом, обрабатываемая среда подвергается воздействию как в рабочей камере 4, так и в резонансной камере 6.

При этом для оптимальной работы предлагаемого устройства требуется выполнение соотношения:

$$Q = V \frac{r_{\text{кав.}} \cdot \pi \cdot d^2}{(D-d)},$$

где Q – расход обрабатываемой жидкой фазы, протекающей через устройство ($\text{м}^3/\text{с}$);

V – скорость жидкости в тангенциальных входных каналах ($\text{м}/\text{с}$);

D – внутренний диаметр рабочей камеры (м);

d – диаметр входных тангенциальных каналов (м).

Компоновка устройств для проведения процессов омыления жиров, масел и нейтрализации жирных кислот с использованием предлагаемого способа и реализующего его устройства может быть осуществлена разными способами в зависимости от технологических особенностей конкретных процессов и других специфических требований (цикличность или непрерывность процессов, свойства и количество обрабатываемых компонентов и т.п.).

На фиг.2, 3, 4 представлены варианты компоновки устройств для проведения некоторых типовых технологических процессов омыления жиров, масел и нейтрализации жирных кислот.

На фиг.2 представлен вариант компоновки устройства для омыления при проведении рециркуляционной обработки. Устройство содержит n емкостей для n различных компонентов ($K_1 \dots K_n$), n дозирующих устройств ($D_1 \dots D_n$), насос (H), буферную емкость ($БЕ$), вентили ($B_1 \dots B_4$) и гидродинамический генератор колебаний (ГГК), где: n – целое, положительное число.

Устройство работает следующим образом. Различные компоненты через дозирующие устройства и насос заполняют буферную емкость при закрытых вентилях B_1 и B_3 . Затем закрывают вентиль B_4 , открывают вентиль B_1 и проводят обработку с требуемой кратностью. После завершения обработки закрывают вентиль B_2 , открывают вентиль B_3 и удаляют готовый продукт.

На фиг.3 представлен вариант компоновки устройства для омыления при обработке на потоке, при котором компоненты $K_1, K_2 \dots K_n$ поступают через дозирующие устройства $D_1, D_2 \dots D_n$ и насос (H) в гидродинамический генератор колебаний (ГГК).

На фиг 4 представлен вариант компоновки устройства для обработки на потоке быстрореагирующих компонентов (например, при проведении процесса нейтрализации жирных кислот). При этом компоненты подаются в генератор колебаний (ГГК) раздельно или эжектированием одного или нескольких из них (фиг.4а) или принудительной подачей каждого компонента отдельными насосами Н₁ и Н₂ (фиг.4б).

Ниже приведены некоторые результаты применения предлагаемого способа и реализующего его устройства на экспериментальной установке, скомпонованной по схеме, представленной на фиг.2.

П р и м е р 1. 4,16 кг подсолнечного масла омылялось 0,967 кг водного раствора гидрата окиси натрия концентрацией 40% при смешивании прокачиванием через гидродинамический генератор колебаний при вибрационном воздействии на смесь в условиях резонанса в течение 3 сек. Подсолнечное масло и раствор гидрата окиси натрия предварительно нагревались до 80°C.

Массовая доля жирных кислот в готовом продукте составляла 72,1%, массовая доля неомыляемых органических веществ и неомыленного жира – 1,16%.

П р и м е р 2. 2,7 кг жирных кислот нейтрализовали 1,03 кг водного раствора гидрата окиси натрия концентрацией 40% при смешивании прокачиванием через гидродинамический генератор колебаний при вибрационном воздействии на смесь в условиях резонанса в течение 3,5 сек. Жирные кислоты и гидрат окиси натрия нагревались предварительно до температуры 70°C.

Массовая доля жирных кислот в готовом продукте составляла 69,14%, массовая доля неомыляемых органических веществ и неомыленного жира – 1,55%.

П р и м е р 3. 1,6 кг жирных кислот нейтрализовали 6,6 кг водного раствора гидрата окиси натрия концентрацией 9%

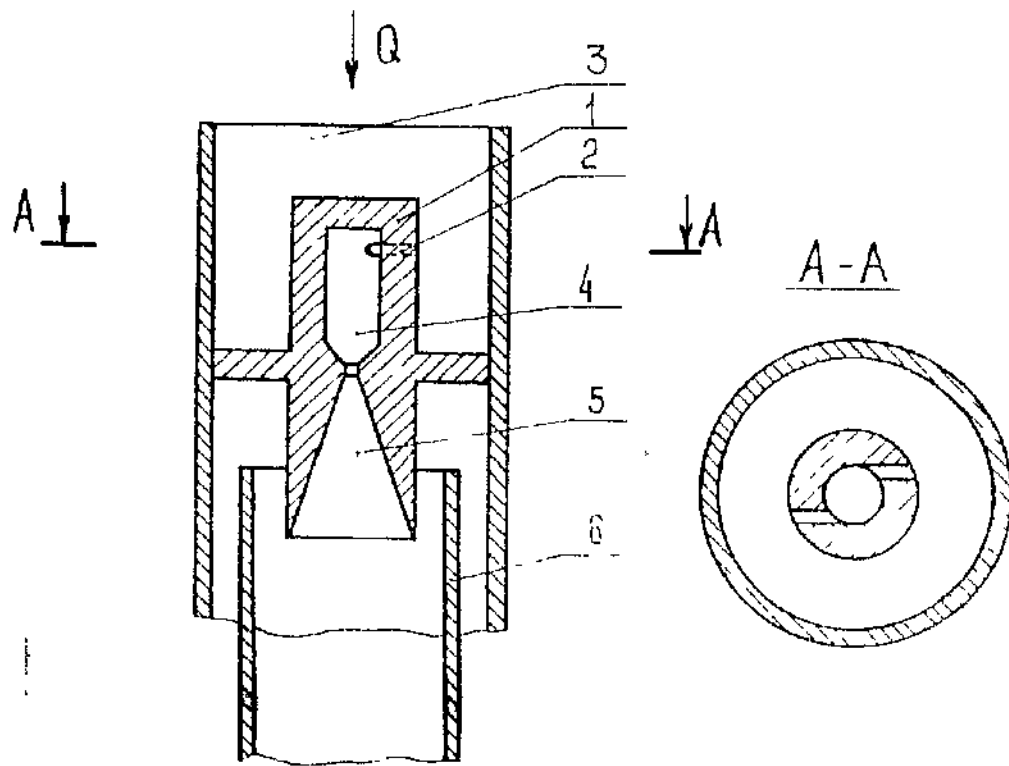
при смешивании прокачиванием через гидродинамический генератор колебаний при вибрационном воздействии на смесь в условиях резонанса в течение 4 сек. Жирные кислоты и гидрат окиси натрия нагревались предварительно до температуры 60°C.

Массовая доля жирных кислот в готовом продукте 18,17%, массовая доля неомыляемых органических веществ и неомыленного жира – 0,63%.

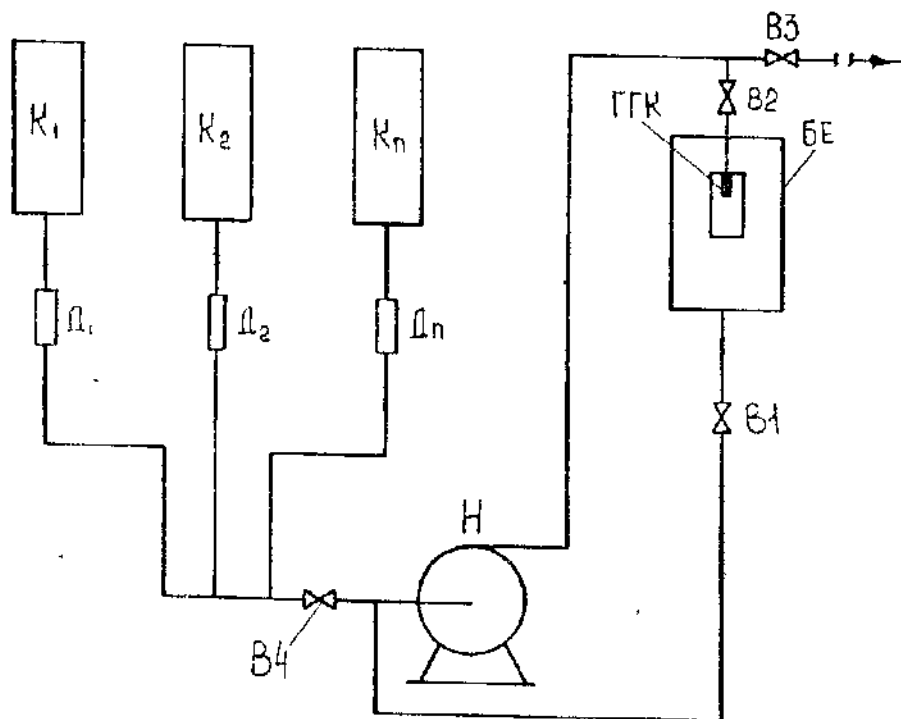
П р и м е р 4. В 6,0 кг подсолнечного масла с содержанием свободных жирных кислот 1,37% нейтрализовали свободные жирные кислоты 85,4 мл водного раствора гидрата окиси натрия концентрацией 92 г/л при смешении прокачиванием через гидродинамический генератор колебаний при вибрационном воздействии на смесь в условиях резонанса в течение 3 сек. Подсолнечное масло и раствор гидрата окиси натрия предварительно нагревались до температуры 90°C.

В нейтрализованном подсолнечном масле массовая доля свободных жирных кислот составляла 0,06%.

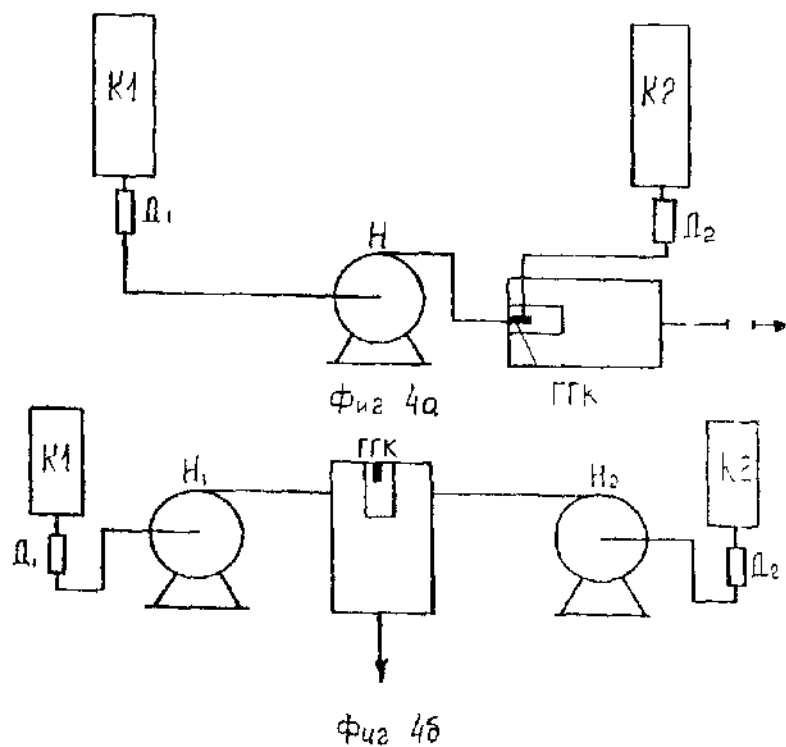
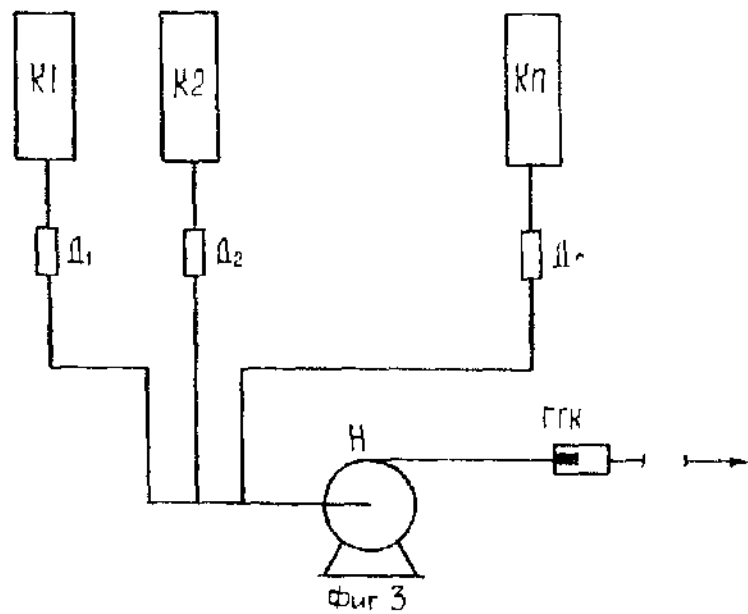
Из приведенных примеров видно, что продолжительность процессов омыления и нейтрализации составляла 3–4 сек. При этом сами процессы осуществлялись гидратом окиси натрия разной концентрации – 40% и 9%. В первом случае получался готовый продукт с высоким содержанием жирных кислот до 72% и его можно использовать без последующей сушки; применение водного раствора гидрата окиси натрия слабой концентрации (9%) влечет за собой ввод большого количества воды, в результате готовый продукт получается с низким содержанием жирных кислот (18%) и его, в зависимости от назначения, можно использовать в полученном виде или подвергать последующей сушке с целью получения более концентрированного готового продукта.



Фиг. 1



Фиг. 2



Упорядник В Дементий

Техред М.Моргентал

Коректор Л Філь

Замовлення 4039

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП. Київ-53, Львівська пл. 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101