



(19) **RU** (11)

**12 984** (13) **U1**

(51) МПК  
*B01D 17/06* (2000.01)

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ**

(21), (22) Заявка: 99120318/20, 23.09.1999

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
23.09.1999

(46) Опубликовано: 20.03.2000

Адрес для переписки:  
620012, г.Екатеринбург, ОАО "Уралмаш",  
ОИП

(71) Заявитель(и):

Открытое Акционерное общество  
"Уральский завод тяжелого  
машиностроения" (RU)

(72) Автор(ы):

Ушанев О.Н.(RU),  
Туртыгин Владимир Викторович (MD),  
Приданникова Л.В.(RU)

(73) Патентообладатель(и):

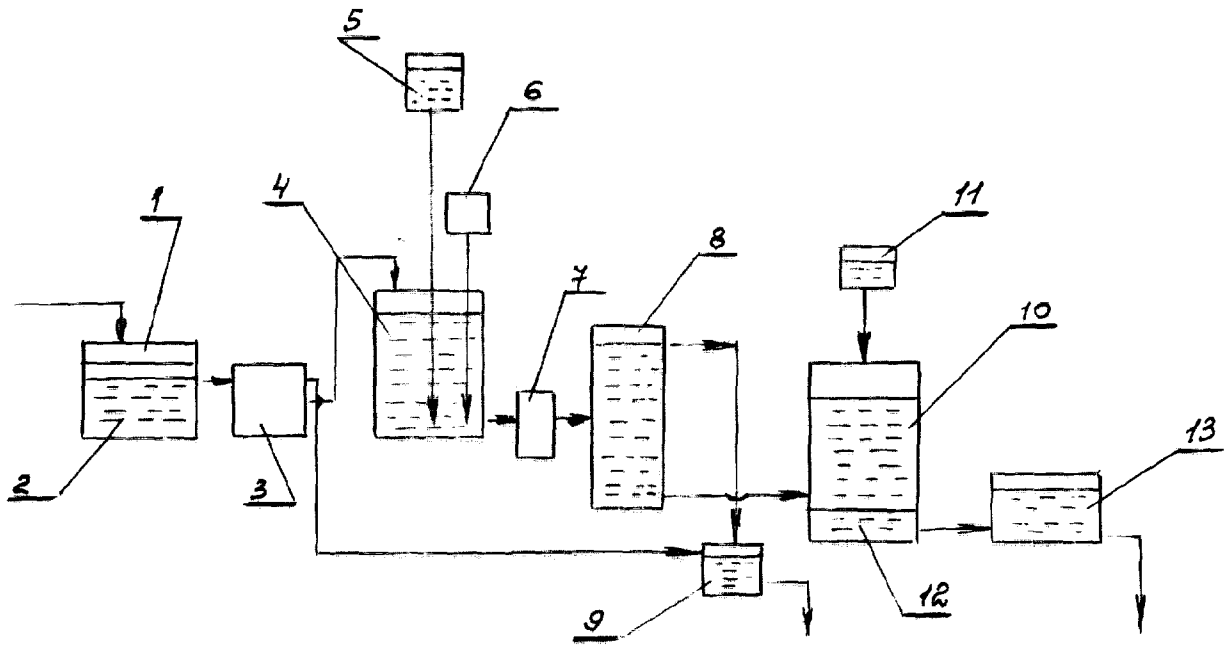
Открытое Акционерное общество  
"Уральский завод тяжелого  
машиностроения" (RU)

**(54) УСТАНОВКА ДЛЯ РАЗЛОЖЕНИЯ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ РЕАГЕНТНЫМ СПОСОБОМ**

(57) Формула полезной модели

Установка для разложения водонефтяных эмульсий реагентным способом, включающая приемную емкость, нефтеловушку, реактор подкисления, дозатор, флотатор, маслотовушку, емкость для хранения масла, емкость для нейтрализации водной фазы, емкость для хранения нейтрализатора, отстойник для воды, отличающаяся тем, что дополнительно содержит устройство для макрофильтрации, расположенное на приемной емкости, устройство для получения и подачи в реактор подкисления острого пара при повышенном внешнем давлении и устройство для микрофильтрации водной фазы после нейтрализации.

RU 12984 U1



RU 12984 U1

### Установка для разложения водонефтяных эмульсий реагентным способом

Изобретение относится к установкам для разложения водонефтяных эмульсий реагентным способом и может быть использовано в машиностроении при переработке отработанных смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС).

Известна установка очистки отработанных водных эмульсий способом коагуляции [ 1, стр.416, рис.1 ], содержащая приемную емкость для отстаивания эмульсий, емкость для хранения масла, смеситель для обработки эмульсий серной кислотой, сборник для хранения серной кислоты, центробежный сепаратор, реактор для обработки жидкости коагулянтom, емкость для хранения коагулянта, устройство для подачи сжатого воздуха в реактор, емкость для хранения известкового молока, отстойник для частичной регенерации коагулянта.

Однако, эта установка имеет ограниченные технологические возможности: очищает только водную фазу, т.к. после обработки коагулянтom эмульсия разделяется на водную фазу и всплывшую наверх липкую массу (смесь хлопьев коагулянта, металлических мыл и масла) практически непригодную для повторного использования.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является установка для разложения водонефтяных эмульсий реагентным способом [ 1, стр.416, пример 1 ], включающая приемную емкость для отстаивания отработанных эмульсий, нефтеловушку для отделения частично отслоенной масляной фазы, реактор подкисления для обработки эмульсий концентрированной серной кислотой, дозатор для хранения концентрированной серной кислоты, флотатор для удаления пены, маслотовушку, емкость для хранения масла, емкость для нейтрализации водной фазы, емкость для хранения нейтрализатора, отстойник для воды.

Такая установка имеет расширенные технологические возможности, т.к. позволяет очистить и водную, и масляную фазы, а затем последнюю использовать повторно для других целей, например, для смазки металлорежущих станков.

Недостатками известного технического решения являются:

- значительная продолжительность цикла разложения отработанных водонефтяных эмульсий, вызванная медленным процессом разделения их на водную и масляную фазы под воздействием концентрированной серной кислоты в реакторе подкисления, поскольку серная кислота имея плотность ( $\rho_{\text{к}} = 1,86 \text{ кг/м}^3$ ) большую, чем плотность эмульсий ( $\rho_{\text{э}} = 0,95 \text{ кг/м}^3$ ), скапливается на дне реактора;

- низкое качество разделения жидкостей, т.к. в масляной фазе имеются механические примеси и вода, а в водной фазе - механические примеси, органические и неорганические вещества.

Задача, которую решает данное изобретение, заключается в сокращении продолжительности цикла разложения отработанных водонефтяных эмульсий за счет ускорения процесса разделения их на водную и масляную фазы и в повышении качества разделения жидкостей за счет уменьшения содержания механических примесей и воды в масляной фазе и уменьшения содержания механических примесей, органических и неорганических веществ в водной фазе.

Эта задача решается следующим образом.

В известной установке для разложения водонефтяных эмульсий реагентным способом, включающей приемную емкость, нефтеловушку, реактор подкисления, дозатор, флотатор, маслоловушку, емкость для хранения масла, емкость для нейтрализации водной фазы, емкость для хранения нейтрализатора, отстойник для воды, согласно изобретению дополнительно имеется устройство для макрофильтрации, расположенное на приемной емкости, устройство для получения и подачи в реактор подкисления острого пара при повышенном внешнем давлении и

устройство для микрофилтрования водной фазы после нейтрализации.

Наличие устройства для макрофилтрования, расположенного на приемной емкости, обеспечивает отделение водной и масляной фаз от макропримесей перед отстаиванием в ней, что позволяет уменьшить содержание в них механических примесей (например, в виде металлической стружки) и повысить качество разделения жидкостей.

Наличие устройства для получения и подачи в реактор подкисления острого пара при повышенном внешнем давлении обеспечивает одновременный нагрев и перемешивание жидкостей, т.к. пароводяная смесь, вырывающаяся из сопла в крышке реактора с большой скоростью, достигает противоположной стенки (дна) реактора подкисления, ударяется о нее, поток направляется вверх, при этом перемешивает концентрированную серную кислоту с эмульсией и отдает теплоту смеси жидкостей. Перемешивание и нагрев приводят к увеличению кинетической энергии и числа столкновений капель концентрированной серной кислоты

- с каплями водонефтяных эмульсий, что позволяет интенсивно разрушить структуру последних, ускорить процесс разделения их на водную и масляную фазы и сократить продолжительность цикла разложения;

- с каплями, имеющими оболочку из поверхностно-активных веществ (ПАВ), что позволяет разрушить последнюю, и освобожденные капли масла, имея меньшую плотность ( $\rho_{\text{м}} = 0,8 \text{ кг/м}^3$ ) чем вода ( $\rho_{\text{в}} = 1,0 \text{ кг/м}^3$ ), получают возможность всплыть и отделиться от нее, повысить тем самым качество разделения жидкостей.

Наличие устройства для микрофилтрования водной фазы после нейтрализации обеспечивает отделение ее от микропримесей, что позволяет уменьшить содержание в ней органических и неорганических веществ и повысить качество разделения жидкостей.

Изобретение поясняется чертежом.

На фигуре представлена принципиальная схема установки для разложения водонефтяных эмульсий реагентным способом.

Установка для разложения водонефтяных эмульсий реагентным способом содержит устройство для макрофильтрации 1 на приемной емкости 2, нефтеловушку 3, реактор подкисления 4, дозатор 5, устройство для получения и подачи в реактор подкисления острого пара при повышенном внешнем давлении 6, флотатор 7, маслоловушку 8, емкость для хранения масла 9, емкость для нейтрализации водной фазы 10, емкость для хранения нейтрализатора 11, устройство для микрофильтрации водной фазы 12, отстойник для воды 13.

Задачу данного изобретения реализуют следующим образом. Отработанные водонефтяные эмульсии подают через устройство для макрофильтрации 1, где осаждают механические примеси перед отстаиванием в приемной емкости 2, из нее насосом (на фиг. не показан) - в нефтеловушку 3, где отделяют частично отслоенную масляную фазу и направляют ее в емкость для хранения масла 9. В реактор подкисления 4 заливают из дозатора 5 концентрированную серную кислоту, а из нефтеловушки 3 - эмульсии. Серная кислота, имея плотность большую, чем эмульсии, скапливается на дне реактора. Из устройства 6 в реактор подкисления через сопло на крышке (на фиг. не показано) при повышенном внешнем давлении подают острый пар с помощью которого одновременно нагревают и перемешивают смесь жидкостей, при этом ускоряют процесс разделения эмульсий на водную фазу до  $pH = 2...3$  и масляную фазу и уменьшают содержание воды в последней.

Из реактора подкисления эмульсии подают насосом (на фиг. не показан) на флотатор 7, где удаляют образовавшуюся пену (масло и ПАВ) и направляют ее в маслоловушку 8, затем - в емкость для хранения масла 9, после - на регенерацию, а водную фазу нейтрализуют в емкость 10 до  $pH = 6...7$  раствором нейтрализатора, поступающего

из емкости 11, затем направляют через устройство для микрофильтрации 12, где в ней уменьшают содержание органических и неорганических веществ, в отстойник для воды 13, далее сливают или повторно используют.

Проведены испытания установки для разложения водонефтяных эмульсий реagentным способом по известному и предлагаемому решениям.

Испытаниям подвергалось отработанное СOTC - смесь "Эмульсола-Т" и индустриальных масел. Объем переработанной эмульсии составил 6,0 м<sup>3</sup>.

По известному техническому решению отработанную эмульсию подавали в приемную емкость, из нее насосом - в нефтеловушку, где отделяли частично отслоенную масляную фазу и направляли ее в емкость для хранения масла. В реактор подкисления заливали из дозатора концентрированную серную кислоту (20 кг на 1000 кг эмульсии), а из нефтеловушки - СOTC. Поскольку плотность концентрированной серной кислоты больше плотности эмульсии, то кислота скапливалась на дне реактора. Происходил медленно процесс разделения эмульсии на водную до pH = 2...3 и масляную фазы, его продолжительность составила 12 часов.

Из реактора подкисления СOTC подавали насосом на флотатор, где удаляли пену (масло и ПАВ) и направляли ее в маслоловушку, из нее - в емкость для хранения масла, после - на регенерацию или повторное использование. Водную фазу нейтрализовали до pH = 5...6 в емкости известковым молоком (12 кг на 1000 кг кислой воды), которое подавали из емкости для его хранения, затем воду направляли в отстойник, где разбавляли до нормы ПДК равной 6,3 мг/л, поскольку содержание органических веществ (нефтепродуктов) составило 98 мг/л, и сливали в канализацию.

По предлагаемому техническому решению отработанную эмульсию подавали в приемную емкость через устройство для макрофильтрации в виде сетчатого фильтра с размером ячеек от 100 до 50 мкм. Продолжительность отделения водной и масляной фаз от механических примесей составила 0,5 часа. Из приемной емкости СОТС направляли с помощью насоса в нефтеловушку, где отделяли частично отслоенную масляную фазу и направляли ее в емкость для хранения масла. В реактор подкисления заливали из дозатора концентрированную серную кислоту (20 кг на 1000 кг эмульсии), а из нефтеловушки – СОТС. Поскольку плотность концентрированной серной кислоты больше плотности эмульсии, то кислота скапливалась на дне реактора. Из устройства для получения и подачи пара (парогенератора) подавали острый пар при температуре 120°C и давлении 4 атм, с помощью которого одновременно нагревали и перемешивали смесь жидкостей в течение 0,8 часа. Происходил ускоренно процесс разделения эмульсии на водную до pH = 2...3 и масляную фазы, его продолжительность составила 1 час.

Из реактора подкисления СОТС подавали насосом на флотатор, где удаляли пену (масло и ПАВ) и направляли ее в маслотовушку, из нее – в емкость для хранения масла, после – на регенерацию или повторное использование. Водную фазу нейтрализовали до pH = 5...6 в емкости известковым молоком (12 кг на 1000 кг кислой воды), поступающим из емкости для его хранения, затем направляли через устройство для микрофильтрации в виде емкости, заполненной последовательно слоями гашеной извести, песка и гравия, где уменьшали содержание органических (нефтепродуктов) и неорганических (сульфатов) веществ, в отстойник для воды, далее сливали в канализацию или повторно использовали. Продолжительность микрофильтрации водной фазы после нейтрализации составила 2,4 часа.



Результаты испытаний приведены в таблице.

Установка для разложения водонефтяных эмульсий реagentным способом	Известная	Предлагаемая
1. Наименование отработанного СОТС	смесь "Эмульсола-Т" и индустриальных масел	смесь "Эмульсола-Т" и индустриальных масел
2. Объем переработанного СОТС, м <sup>3</sup>	6,0	6,0
3. Устройство для макрофильтрации	-	сетчатый фильтр с размером ячеек от 100 до 50 мкм
3.1. Продолжительность отделения водной и масляной фаз от механических примесей, час	-	0,5
4. Устройство для получения и подачи в реактор подкисления острого пара при повышенном внешнем давлении	-	парогенератор, давление пара - 4 атм, температура пара - 120°C
4.1. Продолжительность воздействия острым паром для одновременного нагрева и перемешивания СОТС с концентрированной серной кислотой, час	-	0,8
4.2. Продолжительность процесса разделения СОТС на водную и масляную фазы в реакторе подкисления, час	12,0	1,0
5. Устройство для микрофильтрации водной фазы после нейтрализации	-	емкость, заполненная последовательно слоями гашеной извести, песка и гравия
5.1. Продолжительность отделения органических (нефтепродукты) и неорганических (сульфаты) веществ в водной фазе после нейтрализации, час	-	2,4
6. Продолжительность цикла разложения отработанного СОТС в реакторе подкисления, устройствах для макро- и микрофильтрации, час	12,0	4,7
7. Качество разделения жидкостей		

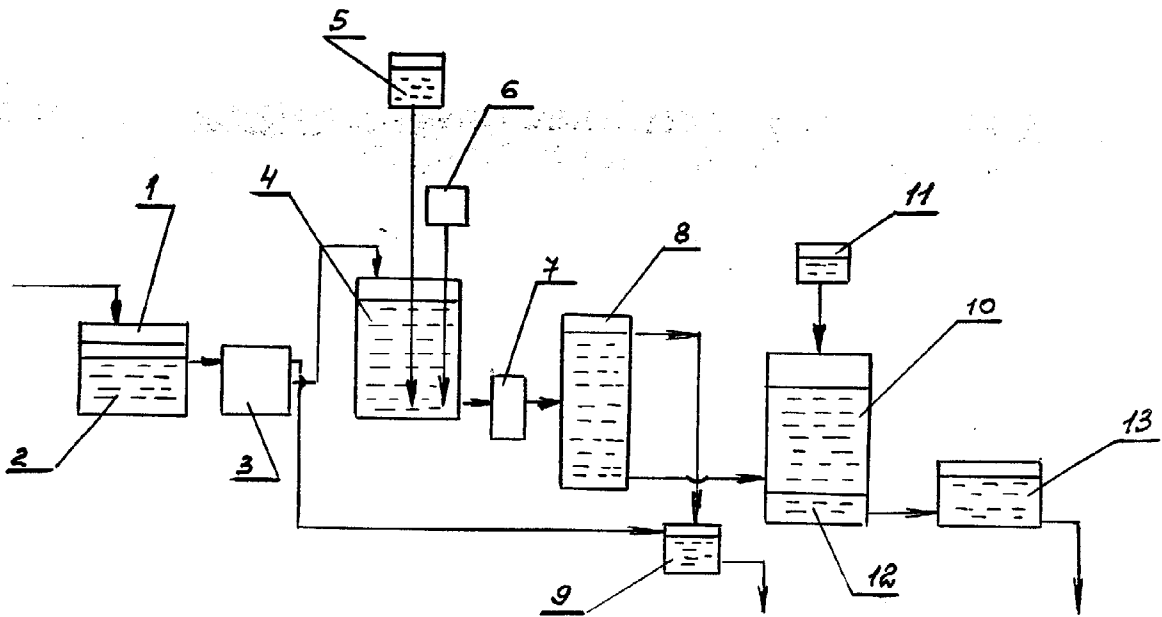
Установка для разложения водонефтяных эмульсий реagentным способом	Известная	Предлагаемая
<b>7.1. Масляная фаза:</b>		
содержание механических примесей, %	0,52	отсутствуют
содержание воды, %	5,6	0,7
<b>7.2. Водная фаза:</b>		
содержание механических примесей, %	0,8	отсутствуют
содержание нефтепродуктов, мг/л	98	5,6
содержание сульфатов, мг/л	270,5	35

Таким образом использование предлагаемой установки для разложения водонефтяных эмульсий реagentным способом обеспечивает сокращение продолжительности цикла разложения отработанного СОТС в 2,6 раза и повышение качества разделения жидкостей.

Использованные источники информации:

1. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием. Справочник. Под общей редакцией С.Г.Энтелиса, М.: Машиностроение, 1995, стр.416, рис.1 - аналог; стр.416, пример 1 - прототип.

Установка для разложения водонепротежных  
эмульсий редукционным способом



Авторы: Ушанев О.Н.  
Туртыгин В.В.  
Природников А.В.