



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005121899/04, 10.12.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.12.2003

(30) Конвенционный приоритет:
12.12.2002 SE 0203699-4

(43) Дата публикации заявки: 20.01.2006

(45) Опубликовано: 10.08.2008 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 9514752 A1, 01.06.1995. RU 2166350
C1, 10.05.2001. EP 069354 A1, 24.01.1966. SU
1572402 A3, 15.06.1990.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
12.07.2005

(86) Заявка РСТ:
SE 03/01925 (10.12.2003)

(87) Публикация РСТ:
WO 2004/053035 (24.06.2004)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву

(72) Автор(ы):
BACE Клаес (SE)

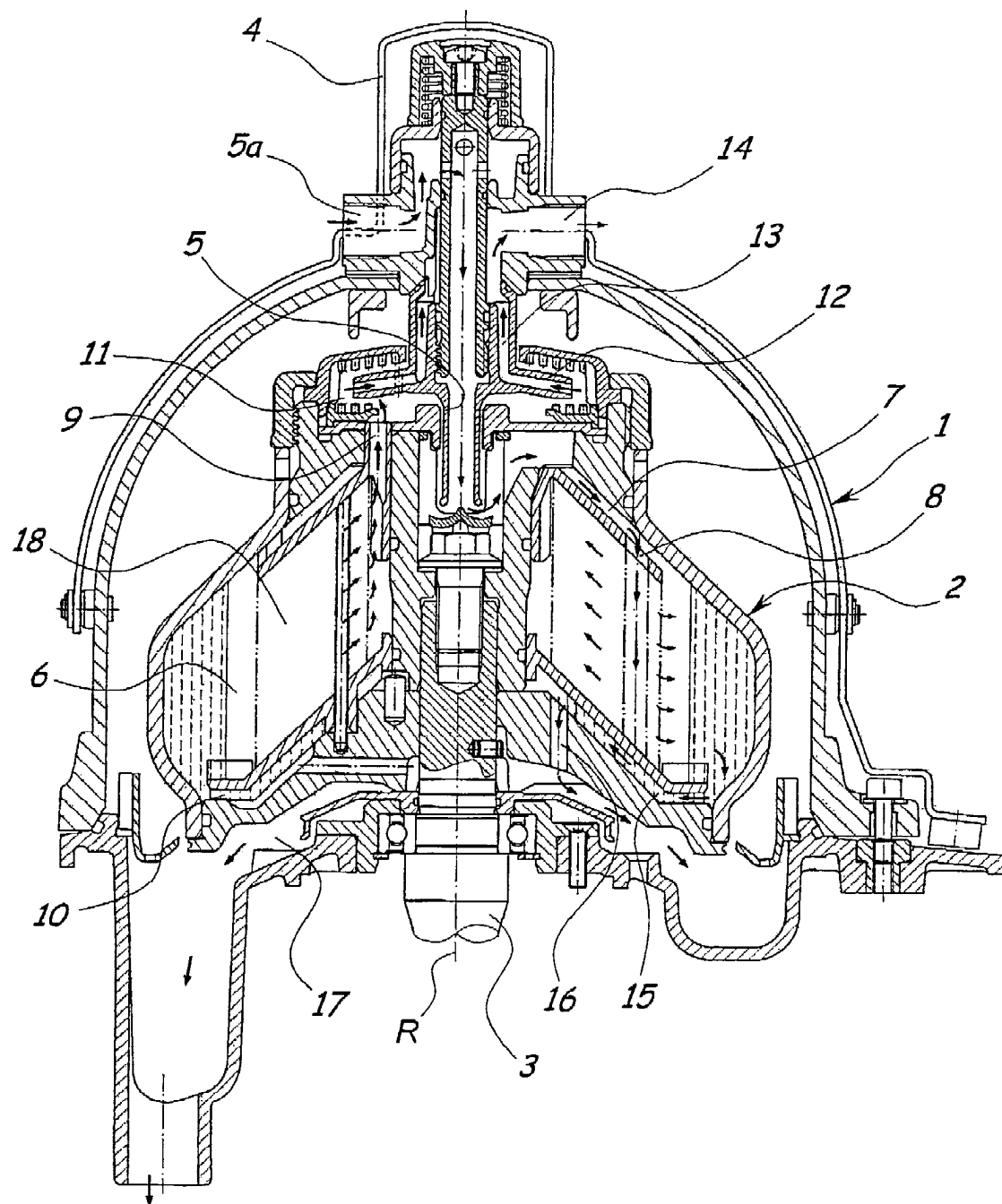
(73) Патентообладатель(и):
АЛЬФА ЛАВАЛЬ КОРПОРЕЙТ АБ (SE)

(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕННОГО ВЗВЕШЕННЫМИ ЧАСТИЧКАМИ МАСЛА В ЦЕНТРОБЕЖНОМ СЕПАРАТОРЕ

(57) Реферат:

Использование: для очистки загрязненного взвешенными частицами масла с помощью центробежного сепаратора. Сущность: жидкое сепарационное средство, имеющее плотность выше, чем у очищаемого масла, и нерастворимое в нем, подается в сепарационную камеру в таком количестве, что слой этого средства образует во вращающемся центробежном роторе жидкостный затвор, покрывающий выходное отверстие для тяжелой фазы. После этого загрязненное масло и жидкое сепарационное средство подаются в

сепарационную камеру вращающегося центробежного ротора. Очищенное масло выпускается через центральное выходное отверстие для легкой фазы сепарационной камеры, а жидкое сепарационное средство и отделенные частички выпускаются через выходное отверстие для тяжелой фазы. Предпочтительным сепарационным средством является жидкий полимер. Технический результат - повышение степени очистки масла, загрязненного трудноудаляемыми мелкими дисперсными частицами. 6 з.п. ф-лы, 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005121899/04, 10.12.2003**(24) Effective date for property rights: **10.12.2003**(30) Priority:
12.12.2002 SE 0203699-4(43) Application published: **20.01.2006**(45) Date of publication: **10.08.2008 Bull. 22**(85) Commencement of national phase: **12.07.2005**(86) PCT application:
SE 03/01925 (10.12.2003)(87) PCT publication:
WO 2004/053035 (24.06.2004)Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. S.A.Dorofeevu**(72) Inventor(s):
VASE Klaes (SE)(73) Proprietor(s):
AL'FA LAVAL' KORPOREJT AB (SE)(54) **METHOD OF CLEANING OIL CONTAMINATED WITH WEIGHED PARTICLES IN CENTRIFUGAL SEPARATOR**

(57) Abstract:

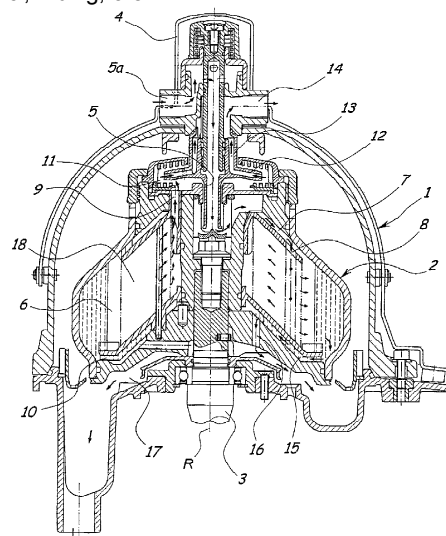
FIELD: physics.

SUBSTANCE: method is used for cleaning oil contaminated with weighed particles using a centrifugal separator. The liquid separation medium, which is denser than the cleaned oil and insoluble in it, is put into a separation chamber in such a quantity that the layer of this medium forms a liquid valve in the rotating centrifugal rotor, covering the output opening for the heavy phase. After this, the oil and the liquid separation medium are put into the separation chamber of the rotating centrifugal rotor. The cleaned oil is output through a central output opening for the light phase of the separation chamber, and the liquid separation medium and the separated particles are output through the output opening for the heavy phase. Heavy polymer is the preferred separation medium.

EFFECT: increased degree of purity of the oil contaminated with hard-to-remove small dispersed

particles.

7 cl, 1 dwg, 3 ex



Настоящее изобретение касается способа очистки загрязненного взвешенными частицами масла с помощью жидкого сепарационного средства, которое имеет плотность, большую, чем у масла.

Минеральные масла, а также полусинтетические и полностью синтетические масла, также как животные и растительные масла, с добавками или без них, широко используются в промышленности для различных целей, таких как смазка, охлаждение или изоляция. Во время такого использования эти масла обычно загрязняются различными видами частичек. В зависимости от их состава и конкретного использования для регенерации загрязненных масел применяются различные способы.

В течение долгого времени загрязненные масла фильтровались в фильтровальных слоях, содержащих глину, отбеливающую землю или кизельгур.

Очистка минеральных масел от взвешенных частиц описана, например, в патенте США 4094770, при которой неотфильтрованные частицы удаляются добавлением агломерирующего средства в виде смеси ацетона и 2-бутанона. Для очистки масла от агломерирующего средства необходима завершающая дистилляционная стадия.

Патент США 4491515 описывает очистку смазочного масла, которое использовалось в транспортных средствах. Это масло, которое может содержать много видов загрязнителей, очищается добавлением композиционного состава, содержащего карбонильную группу (кетон), смешанную с содержащим воду электролитом, например неорганической или органической кислотой. Когда эта кислота добавлена к маслу, то достигается относительно быстрая агломерация частичек загрязнителей, которые могут быть удалены методом отстоя или центрифугирования. Кетон извлекается на стадии дистилляции.

Патент США 4519899 описывает способ очистки смазочно-охлаждающей жидкости для прокатки, загрязненной частицами материала, использованного в процессе прокатки.

Такой коагуляционный агент как, например, содержащий воду содовый раствор, смешивается с данным маслом в тщательно контролируемом количестве. Данные частицы коагулируют и обнаруживаются в водной среде, откуда они могут быть удалены осаждением или с помощью центробежного сепаратора.

В патенте Швеции 512750 раскрыт способ гравиметрической сепарации масла, загрязненного частицами и/или водой. Согласно этому способу собирающий полимер или смесь полимеров, нерастворимая в масле, добавляется к загрязненному маслу и смешивается с ним, после чего происходит сепарация масла и собирающего полимера. Собирающий полимер и основная часть загрязнителей формируют донную фазу, в то время как масло образует верхнюю фазу. Донная фаза с собирающим полимером и загрязнителями удаляется. Согласно данному патенту сепарация может осуществляться центрифугированием.

Загрязнители в виде частиц, которые следует удалить из масла, во многих случаях могут быть очень маленькими и трудно удаляемыми из этого масла. Количество частиц также может быть небольшим. Таким образом, количество сепарационного средства, которое нужно добавить, может быть сравнительно небольшим. Разделение друг от друга двух жидкостных фаз различной плотности в центробежном сепараторе может представлять собой проблему, если одна из этих фаз присутствует только в небольшом количестве.

Целью настоящего изобретения является создание эффективного и свободного от недостатков известных решений способа очистки загрязненного взвешенными частицами масла в центробежном сепараторе с помощью жидкого сепарационного средства, имеющего большую плотность, чем плотность масла и диспергированного в загрязненном масле.

Способ очистки загрязненного взвешенными частицами масла в центробежном сепараторе с помощью жидкого сепарационного средства, имеющего большую плотность, чем плотность масла, и диспергированного в загрязненном масле, согласно изобретению содержит следующие операции:

перед подачей загрязненного масла в сепарационную камеру вращающегося

центробежного ротора заполнение ее начальной жидкостью, тяжелее масла и нерастворимой в нем, в таком количестве, что слой этой начальной жидкости образует жидкостный затвор в центробежном роторе, покрывая отверстие для тяжелой фазы;

подачу загрязненного масла и жидкого сепарационного средства в сепарационную камеру

5 вращающегося центробежного ротора, в которой осуществляется отделение частиц и жидкого сепарационного средства от масла с помощью центробежной силы;

выпуск очищенного масла из сепарационной камеры через выходное отверстие для легкой фазы;

10 выпуск из сепарационной камеры через выходное отверстие для тяжелой фазы по меньшей мере части начальной жидкости и частиц вместе с жидким сепарационным средством, отделенным от масла.

В качестве начальной жидкости может использоваться жидкое сепарационное средство.

Масло может быть минеральным или синтетическим маслом, содержащим добавки, обеспечивающие желаемые свойства масла для его конкретного применения, и имеющим

15 плотность в интервале 0,85-1,05 г/см³ при 40°C. Масло может быть минеральным маслом, имеющим плотность в интервале 0,85-0,90 г/см³ при 40°C.

Минеральное масло может быть маслом, использованным в качестве изолирующего агента в трансформаторе или в переключателях выходных обмоток трансформатора, свободно от добавок, кроме необходимого ингибитора окисления, и загрязнено очень 20 мелкими частицами сажи, а сепарационным средством может быть жидкий полимер.

Масло может быть маслом, использованным в качестве смазочного масла для дизельных двигателей и загрязненное мелкими дисперсными частицами, а сепарационным средством может быть жидкий полимер.

25 Указанный полимер может быть полигидроксиалкоксилатом, имеющим плотность в интервале 1,0-1,1 г/см³ при 40°C.

Выбор сепарационного средства также зависит от типа загрязняющих частиц, которые должны быть удалены из масла. Как можно понять из предшествующего технического опыта, упомянутого выше, имеются различные комбинации сепарационных средств.

30 Жидкое сепарационное средство может содержать или не содержать воду, или быть растворимым в воде. Используемое сепарационное средство должно быть, однако, нерастворимым в масле. В зависимости от количества загрязненных частиц добавляется большее или меньшее количество сепарационного средства.

Сепарационное средство может содержать вещества, вызывающие флокуляцию данных частиц, что облегчает удаление более тяжелых частиц посредством центробежной 35 сепарации. Сепарационное средство может также притягивать или связывать частицы с помощью химических или поверхностных химических связей.

Наполняя внешнее радиальное пространство ротора начальной жидкостью, например жидким сепарационным средством, до начала стадии очистки масла, можно мгновенно 40 достичь эффективной очистки. Если же первоначально в ротор было подано загрязненное масло, смешанное с жидким сепарационным средством, то значительное количество масла будет выпущено через выходное отверстие сепарационной камеры, предназначенное для тяжелой фазы, до того, как посредством жидкого сепарационного средства, отделенного от загрязненного масла, образуется жидкий затвор, покрывающий это выходное отверстие 45 в данном роторе.

Когда центробежный ротор содержит сепарационные диски, улучшающие сепарацию, то при стабильно протекающем процессе вблизи от внешних кромок этих сепарационных дисков между маслом и сепарационным средством поддерживается некий уровень раздела.

50 Согласно настоящему изобретению непрерывное добавление жидкого сепарационного средства происходит вместе с маслом. Жидкое сепарационное средство и масло могут, если это считается подходящим, быть смешанными в каком-нибудь виде смесителя, соединенном с входным отверстием данного центробежного сепаратора или выполняться как отдельная смесительная операция, предшествующая очистке. В последнем случае

желательное время содержания смеси масла и жидкого сепарационного средства может быть достигнуто до стадии очистки.

Ниже приводится описание примеров реализации способа согласно изобретению.

Пример 1

5 Минеральное масло, использовавшееся как изолирующий агент в переключателях обмоток трансформатора и загрязненное частицами сажи, должно быть очищено от них. Количество масла в переключателях выходных обмоток трансформатора может составлять 200-1500 литров. В этом случае для очистки используется мобильный центробежный сепаратор MIB303S-13 от Alfa Laval AB. В зависимости от временного интервала между
10 последовательными операциями по очистке данное масло содержит 1-10% сажи. Ротор центробежного сепаратора включается и приводится во вращение на полной скорости. Сепарационное средство в виде жидкого полимера добавляется в ротор в количестве 0,7 л. Данный полимер под действием центробежной силы протекает к внешней части сепарационной камеры ротора, где он образует жидкостный слой, который вращается
15 вместе с ротором и покрывает выходное отверстие для тяжелой фазы данной сепарационной камеры. Количество полимера, необходимое для образования жидкостного слоя, зависит от размера и устройства центробежного сепаратора. Когда этот слой уже сформирован, происходит подача масла, нуждающегося в очистке, причем это масло уже смешано с полимером. Количество полимера в данной подаваемой смеси составляет
20 приблизительно 4%. Полимер, который используется для данной очистки, состоит из полигидроксисилкоксилата.

Пример 2

Способом согласно изобретению может быть очищена смазочно-охлаждающая жидкость для прокатки, состоящая из хлорино-парафинового масла. Масло, которое может
25 содержать 1-17% отстоя, смешивается с жидким полимером, полигидроксисилкоксилатом. Для очистки используется мобильный центробежный сепаратор того же типа, какой используется в примере 1. Полимер добавляется в центробежный сепаратор, когда сепаратор уже заработал, чтобы образовать вращающийся жидкостный слой. Количество масла, подлежащего очистке, может составлять 3-15 куб.м. Раньше загрязненное масло
30 нужно было извлекать, что обходилось очень дорого. Таким образом, очистка по предложенной сейчас технологии имеет важные преимущества.

Пример 3

В настоящем примере продемонстрирован способ очистки смазочного масла, используемого для смазки дизельных двигателей. Масло содержит ряд добавок для
35 придания этому маслу желательных свойств.

Масло загрязнено на 0,1-5% частичками, состоящими, главным образом, из сажи, остатков продуктов сгорания и веществ, появившихся как результат реакции на вышеупомянутые добавки к этому маслу. Главная часть загрязнений присутствует в виде коллоидных или очень мелких, меньше микрона частичек, которые невозможно удалить в
40 центробежных сепараторах или фильтрах.

50 л загрязненного масла смешивается путем размешивания примерно с 4% жидких полимеров, например полигидроксисилкоксилатом. Смесь нагревается до температуры 95°C. Для отделения полимера, захватывающего загрязнение, используется центробежный ротор того же типа, что и в примере 1, который предварительно заполняется полимерным
45 слоем до того, как в него подается масляно-полимерная смесь.

Результат данной экстракции в отношении нерастворимых в н-пентане веществ был подсчитан с помощью анализа данного масла до и после очистки согласно документу D 893-892, Американское общество по испытанию материалов.

Количество загрязнителей в данном масле уменьшилось на 82%, с 0,96% до 0,18%
50 нерастворимого вещества.

Способ согласно настоящему изобретению описан далее со ссылкой на приложенный чертеж, который показывает центробежный сепаратор, подходящий для осуществления настоящего способа.

Центробежный сепаратор, показанный на чертеже, имеет стационарный корпус 1, в котором установлен центробежный ротор 2, вращающийся вокруг центральной вертикальной оси R. Ротор 2 установлен на вертикальном ведущем валу 3, присоединенном к ведущему устройству (не показано). Соединительный элемент 4

5 расположен на корпусе и включает, среди прочего, вертикальную входную трубку 5, проходящую в ротор 2 и образующую входной канал, который открывается в центральное входное пространство в роторе. Входной канал сообщен на своем верхнем конце с входным отверстием 5а соединительного элемента 4.

Ротор 2 образует сепарационную камеру 6 и несколько входных каналов 7, проходящих

10 от центрального входного пространства в роторе к соответствующим входным отверстиям 8 сепарационной камеры 6. Сепарационная камера 6 также имеет центральное выходное отверстие 9 для легкой фазы, которое расположено на сравнительно небольшом расстоянии от центральной оси R. На большем расстоянии от центральной оси R находится ряд выходных отверстий 10 для тяжелой фазы сепарационной камеры 6.

15 Выходное отверстие 9 для легкой фазы представляет собой переливное выходное отверстие, ведущее к выходной камере 11, находящейся в верхней части камеры 6. В выходной камере 11 установлен очищающий диск 12, который поддерживается соединительным элементом 4 и имеет, по меньшей мере, один очищающий канал 13, сообщающийся с выходным отверстием 14 соединяющего элемента.

20 Выходные отверстия 10 для тяжелой фазы сепарационной камеры сообщены через каналы 15 с переливным выходным отверстием 16 ротора, которое открывается в полость 17, находящуюся в корпусе 1 под ротором 2.

В сепарационной камере 6 расположен комплект конических сепарационных дисков 18, установленных коаксиально центральной оси R и образующих между собой узкие проходы

25 для протекающего через них потока жидкости, находящейся в процессе обработки в данном роторе.

Когда вышеописанный центробежный сепаратор используется для очистки масла от маленьких частиц, находящихся во взвешенном состоянии, то в нем применяется сепарационное средство в жидкой форме, например жидкий полимер. Это сепарационное

30 средство является нерастворимым в очищаемом масле и имеет большую, чем это масло, плотность.

До или после того как ротор был приведен во вращение вокруг центральной оси R, определенное количество сепарационного средства или другой начальной жидкости, более тяжелой, чем очищаемое масло, подается через входное отверстие ротора в

35 сепарационную камеру 6. Эта начальная жидкость образует при вращении ротора жидкостный слой в радиальной наиболее удаленной части данной сепарационной камеры, покрывая им находящиеся там выходные отверстия 10 для тяжелой фазы.

После того как сепарационная камера 6 была заранее заполнена определенным количеством начальной жидкости, в сепарационную камеру с любой заранее определенной

40 скоростью, предпочтительно непрерывно, подается смесь очищаемого масла и жидкое сепарационное средство. Эта смесь входит в сепарационную камеру через ее входные отверстия 8 и протекает аксиально через выровненные распределительные отверстия в сепарационных дисках 18 в различные промежутки, находящиеся между этими дисками. В этих промежутках или дорожках потока масляная часть смеси течет внутрь к центральной

45 оси R, тогда как диспергированное сепарационное средство вместе с частичками, загрязнявшими данное масло, перемещается наружу, удаляясь от центральной оси R.

После освобождения масла от частиц и сепарационного средства, оно выходит из сепарационной камеры 6 через центральное выходное отверстие 9 для легкой фазы и продолжает протекать дальше, через выходную камеру 11 и через очищающий диск 12,

50 наружу через выходное отверстие 14 соединяющего элемента 4. Используемое диспергированное сепарационное средство и частицы перемещаются наружу в слой начальной жидкости, которая также представляет собой жидкое сепарационное средство. Из внешней части сепарационной камеры 6, по меньшей мере, часть данной начальной

жидкости, вместе с сепарационным средством и частичками, отделенными от масла, покидают сепарационную камеру через ее выходные отверстия 10 для тяжелой фазы и протекают далее через выходные каналы 15, достигая и переливаясь через переливное отверстие 16 ротора 2 к полости 17 под этим ротором.

5 При подаче начальной жидкости в сепарационную камеру 6, но до подачи в нее очищаемого масла, слой начальной жидкости образует внутреннюю цилиндрическую жидкостную поверхность на первом радиальном уровне в сепарационной камере. После подачи в камеру 6 масла эта цилиндрическая поверхность начальной жидкости радиально перемещается наружу ко второму уровню. Этот второй уровень должен быть расположен радиально внутри выходных отверстий 10 для тяжелой фазы. Таким образом, количество подаваемой начальной жидкости должно быть точно определено с тем, чтобы эта жидкость могла образовать жидкостный затвор в роторе во время начальной части сепарационного процесса, предотвращая вытекание масла через выходные отверстия 10.

15 При стабильном состоянии процесса сепарации существует слой раздела, сформированный между маслом и сепарационным средством, отделенным от этого масла, причем указанный слой раздела поддерживается на определенном радиальном уровне в выходных отверстиях 10 для тяжелой фазы.

20 На данном чертеже центробежный ротор 2 имеет твердую стенку, окружающую сепарационную камеру 6. Однако иногда может быть желательно использовать вместо этого ротор, имеющий кольцевые выходные отверстия для отстоя, приспособленные таким образом, чтобы быть периодически открываемыми во время работы данного ротора так, чтобы частички, отделенные от масла, но не захваченные жидким сепарационным средством, выходя через выходное отверстие 10 для тяжелой фазы, могли периодически удаляться во время работы данного ротора.

25

Формула изобретения

1. Способ очистки загрязненного взвешенными частицами масла в центробежном сепараторе с помощью жидкого сепарационного средства, имеющего большую плотность, чем плотность масла и диспергированного в загрязненном масле, отличающийся тем, что

30 включает следующие операции:

перед подачей загрязненного масла в сепарационную камеру вращающегося центробежного ротора заполнение ее начальной жидкостью, тяжелее масла и нерастворимой в нем, в таком количестве, что слой этой начальной жидкости образует жидкостной затвор в центробежном роторе, покрывая отверстие для тяжелой фазы;

35 подачу загрязненного масла и жидкого сепарационного средства в сепарационную камеру вращающегося центробежного ротора, в которой осуществляется отделение частиц и жидкого сепарационного средства от масла с помощью центробежной силы;

выпуск очищенного масла из сепарационной камеры через выходное отверстие для легкой фазы;

40 выпуск из сепарационной камеры через выходное отверстие для тяжелой фазы по меньшей мере части начальной жидкости и частиц вместе с жидким сепарационным средством, отделенным от масла.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве начальной жидкости используется жидкое сепарационное средство.

45 3. Способ по п.1, отличающийся тем, что масло является минеральным или синтетическим маслом, содержащим добавки, обеспечивающие желаемые свойства масла для его конкретного применения, и имеющим плотность в интервале $0,85-1,05 \text{ г/см}^3$ при 40°C .

50 4. Способ по п.3, отличающийся тем, что масло является минеральным маслом, имеющим плотность в интервале $0,85-0,90 \text{ г/см}^3$ при 40°C .

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что минеральное масло является маслом, использованным в качестве изолирующего агента в трансформаторе или в переключателях выходных обмоток трансформатора, свободно от добавок, кроме необходимого ингибитора

окисления, и загрязнено очень мелкими частицами сажи, а сепарационным средством является жидкий полимер.

6. Способ по п.3, отличающийся тем, что масло является маслом, использованным в качестве смазочного масла для дизельных двигателей и загрязненное мелкими дисперсными частицами, а сепарационным средством является жидкий полимер.

7. Способ по п.5 или 6, отличающийся тем, что полимер является полигидроксиалкоксилатом, имеющим плотность в интервале 1,0-1,1 г/см³ при 40°C.

10

15

20

25

30

35

40

45

50