



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C10M 175/02 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018132236, 10.09.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.09.2018

Дата регистрации:
14.02.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.09.2018

(45) Опубликовано: 14.02.2019 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

119334, Москва, ул. Косыгина, 5, кв. 35,
Щедрину М.Б.

(72) Автор(ы):

Мельников Александр Викторович (RU),
Шуварин Дмитрий Викторович (RU),
Коркин Сергей Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Акционерное общество "Дальневосточная
генерирующая компания" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2142980 C1, 20.12.1999. RU
2186096 C1, 27.07.2002. RU 85900 U1,
20.08.2009. US 4502948 A, 05.03.1985.

(54) Способ регенерации отработанного энергетического масла

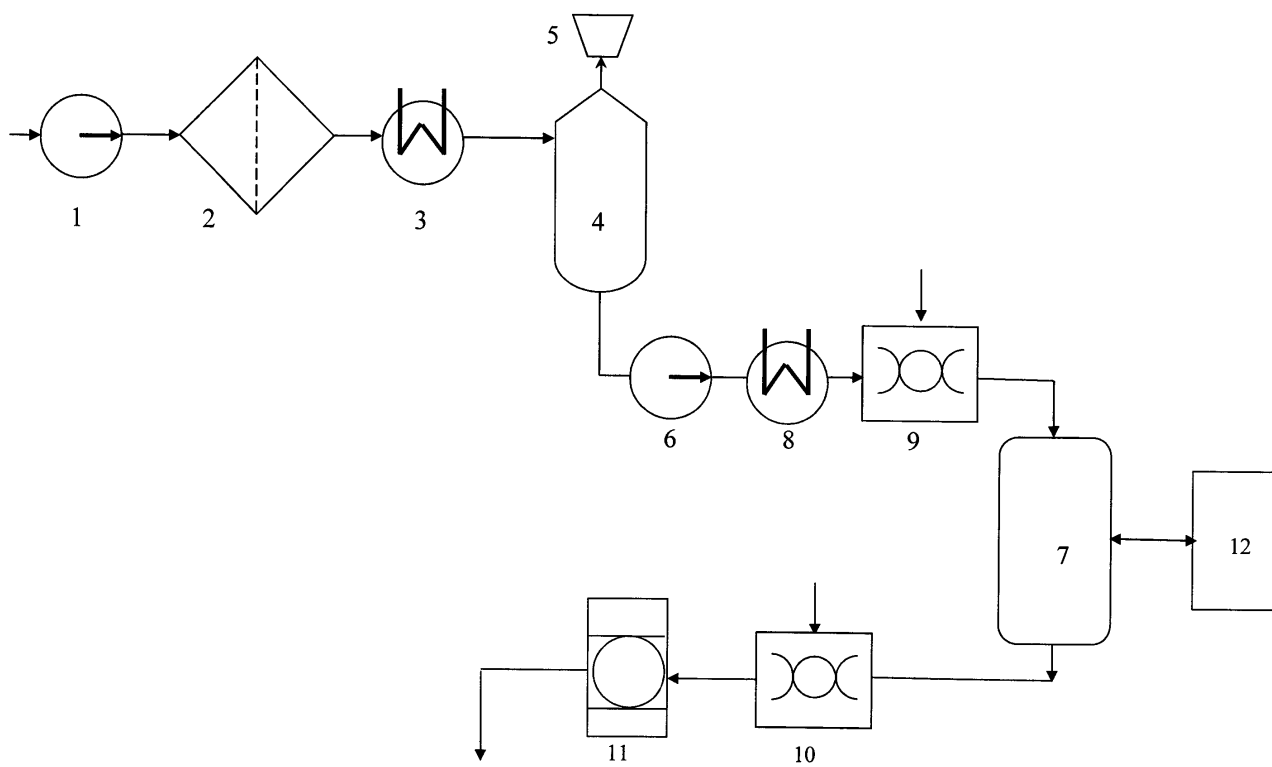
(57) Реферат:

Настоящее изобретение описывает способ регенерации отработанного энергетического масла, включающий удаление механических примесей, подогрев, вакуумную сушку и дегазацию, адсорбционную обработку и последующий ввод базового пакета присадок и отличающийся тем, что перед адсорбционной обработкой вводят деактиватор металлов в виде антралиновой кислоты, а для адсорбционной

обработки применяют гранулированный алюмосиликатный адсорбент. Достижимый технический результат состоит в повышении качества регенерируемого масла за счет более полного извлечения продуктов старения из отработанного масла при сохранении малоотходности и экологичности технологии. 1 з.п. ф-лы, 1 ил., 2 табл.

RU 2 679 901 C1

RU 2 679 901 C1





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
C10M 175/02 (2018.08)

(21)(22) Application: **2018132236, 10.09.2018**

(24) Effective date for property rights:
10.09.2018

Registration date:
14.02.2019

Priority:

(22) Date of filing: **10.09.2018**

(45) Date of publication: **14.02.2019** Bull. № 5

Mail address:
**119334, Moskva, ul. Kosygina, 5, kv. 35, Shchedrinu
M.B.**

(72) Inventor(s):

**Melnikov Aleksandr Viktorovich (RU),
Shuvarin Dmitrij Viktorovich (RU),
Korkin Sergej Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Aksionernoe obshchestvo "Dalnevostochnaya
generiruyushchaya kompaniya" (RU)**

(54) **USED ENERGY OIL REGENERATION METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: present invention describes the used energy oil regeneration method, including the mechanical impurities removal, heating, vacuum drying and degassing, adsorption treatment and the subsequent additives base package entry, characterized in that before the adsorption treatment, the metals deactivator in the form of anthranilic acid is introduced, and for the

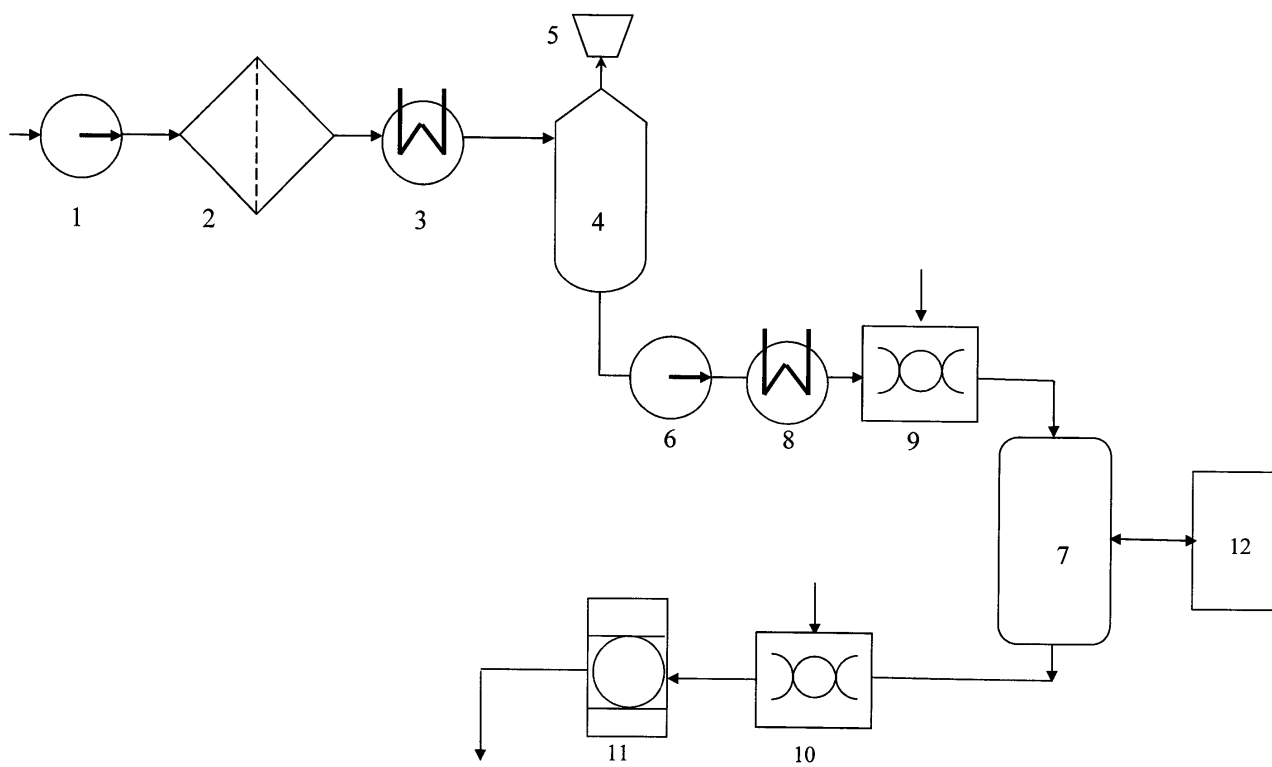
adsorption treatment the granulated silica-alumina adsorbent is used.

EFFECT: achieved technical result consists in increase in the regenerated oil quality by the aging products more complete extraction from the used oil while maintaining the technology low waste and environmental friendliness.

1 cl, 1 dwg, 2 tbl

RU 2 679 901 C1

RU 2 679 901 C1



Область техники

Изобретение относится к процессам восстановления отработанных масел для их повторного использования по назначению.

Уровень техники

5 Известно решение по регенерации отработанных промышленных масел [RU 85900]. Недостаток этого решения - низкое качество регенерируемого масла из-за отсутствия адсорбционной обработки.

Известен способ регенерации отработанного энергетического масла, включающий ввод деактиватора металлов, нагрев, механическую фильтрацию и адсорбционную
10 обработку, согласно которому в качестве деактиватора металлов используется смесь солей аммония, а в качестве адсорбента - глина [US 4502948]. Недостаток этого решения состоит в том, что оно не отвечает требованиям малоотходности и экологической безопасности - осадок, образующийся после деактивации металлов и механической
15 фильтрации и обработки концентрированной серной кислотой, требует последующей утилизации в качестве экологически опасного отхода.

Известен способ регенерации отработанного энергетического масла, включающий удаление механических примесей, подогрев, вакуумную сушку и дегазацию, адсорбционную обработку и последующий ввод присадок [RU 2142980]. Этот способ,
20 удовлетворяющий требованиям малоотходности и экологической безопасности, выбран в качестве прототипа.

Недостаток прототипа - неполное извлечение продуктов старения отработанного масла, что приводит к уменьшению срока службы регенерированного масла.

Раскрытие изобретения

Предметом изобретения является способ регенерации отработанного энергетического
25 масла, включающий удаление механических примесей, подогрев, вакуумную сушку и дегазацию, адсорбционную обработку и последующий ввод базового пакета присадок, отличающийся тем, что перед адсорбционной обработкой вводят деактиватор металлов в виде антракиловой кислоты, а для адсорбционной обработки применяют
30 гранулированный алюмосиликатный адсорбент.

Технический результат изобретения - повышение качества регенерированного масла за счет более полного извлечения продуктов старения из отработанного масла при
сохранении малоотходности и экологичности технологии.

Изобретение имеет развитие, которое состоит в том, что после ввода базового пакета присадок выполняют электрофизическую очистку. Это дополнительно очищает масло
35 от частиц размером менее 50 мкм и соответственно дополнительно повышает качество регенерируемого масла.

Осуществление изобретения с учетом его развития

Заявляемый способ может быть осуществлен на установке, упрощенная технологическая схема которой приведена на фигуре.

40 Отработанное трансформаторное или турбинное масло подается насосом 1 в вакуумную камеру 4 через фильтр 2 предварительной (грубой) очистки и электронагреватель 3.

Фильтр 2 представляет собой металлический или полимерный сетчатый фильтр, извлекающий из отработанного масла механические примеси размером более 50 мкм,
45 которые впоследствии (при отмывке фильтра 2) удаляются. Электронагреватель 3 обеспечивает нагрев потока масла до температуры (40-60°C), необходимой для эффективной работы камеры 4.

В камере 4 с помощью насоса 5 осуществляется вакуумная сушка (извлечение воды)

и дегазация (извлечение растворенных в масле газов, включая воздух). Извлекаемые вода и газы выбрасываются в атмосферу через конденсатор паров (на фигуре не показан), которым снабжена камера 4.

Осушенное и дегазированное масло из камеры 4 подается насосом 6 на обработку в адсорбер 7. При этом масло дополнительно подогревается электронагревателем 8 до рабочей температуры процесса адсорбции (70-90°C).

В адсорбере 7 из масла удаляются продукты старения (оксикислоты, смолы, полиароматические соединения, металлоорганические и другие гетероатомные соединения). Для интенсификации этого процесса перед адсорбционной обработкой в 10 масло с помощью миксера 9 вводят деактиватор металлов в виде антраниловой кислоты.

Антраниловая кислота является малорастворимым в воде амфотерным органическим соединением, содержащим в своей структуре как аминную функциональную группу, которая обеспечивает эффект деактивации металлов, так и кислотную функциональную группу, которая обеспечивает взаимодействие с гранулированным алюмосиликатным адсорбентом. Деактивация обеспечивается тем, что антраниловая кислота образует с 15 металлами комплексное соединение, препятствующее их каталитическому воздействию на термическое окисление компонентов регенерируемого масла. При взаимодействии антраниловой кислоты с гранулированным алюмосиликатным адсорбентом проявляется синергетический эффект более полного извлечения из регенерируемого масла 20 металлосодержащих продуктов старения, обеспечивающий соответствующее повышение качества масла, получаемого после регенерации.

В качестве гранулированного алюмосиликатного адсорбента могут быть использованы, например, адсорбенты товарных марок «Alumas» (производитель «Bayer»), КСКГ или ШСКГ (производитель «Рособоронхим», «Аквахим») или АС- 25 230Ш (производитель «Химический завод им. Л.Я. Карпова»), которые при испытаниях показали примерно одинаковые результаты по показателям регенерированных масел, приведенным в табл. 1, 2. (Эти адсорбенты различаются ценой и гарантированным их производителями числом циклов: регенерация масла - восстановление адсорбционных свойств).

В 30 масло, прошедшее адсорбционную обработку, вводят с помощью миксера 10 базовый пакет присадок в соответствии с требованиями действующих нормативных документов к трансформаторному или к турбинному маслу (СТО 70238424.27.100.053-2013 Энергетические масла и маслохозяйства электрических станций и сетей. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования, НП ИНВЭЛ, 2013 35 или СТО РусГидро 02.01.112-2015. Гидроэлектростанции. Энергетические масла и маслохозяйства. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования. ПАО «РусГидро». 2015). При этом в трансформаторное масло вводят ингибитор окисления, а в турбинное масло - ингибитор окисления, ингибитор коррозии и деэмульгирующую присадку.

40 Далее, согласно развитию изобретения, регенерируемое масло проходит обработку в электрофизическом фильтре 11, представляющем собой набор электродов, электростатическое поле которых осуществляет очистку масла от мелких твердых частиц (механические примеси и масляный шлам размером менее 50 мкм), и поступает в емкость для хранения.

45 Использованный в адсорбере 7 гранулированный алюмосиликатный адсорбент может периодически выводиться из режима регенерации масла для восстановления сорбционных свойств адсорбента.

Восстановление адсорбента выполняется в адсорбере 7 (без операций загрузки-

выгрузки) путем высокотемпературного окисления за счет продувки адсорбента атмосферным воздухом (блок 12). При этом нежелательные компоненты, накопленные на гранулах адсорбента, превращаются в воду, углекислый газ и другие оксиды. Это делает процесс регенерации масел малоотходным и экологичным. Основной отход, представляющий собой газовый выброс из адсорбера 7 при восстановлении отработанного адсорбента, практически идентичен выхлопным газам двигателей внутреннего сгорания. Кроме того, образуется небольшое количество концентрата отфильтрованных загрязнений в фильтрах 2 и 11 (количество отходов в фильтре 11 зависит от содержания загрязнений в присадках). По токсикологическим характеристикам этот концентрат незначительно отличается от регенерируемого отработанного масла, и может быть утилизирован в установленном порядке в смеси с другими низкотоксичными нефтяными отходами.

Результатом описанного процесса является регенерированное турбинное или трансформаторное масло, пригодное для применения (залива или долива) по прямому назначению в энергетическом маслonaполненном оборудовании электрических станций и сетей.

Таким образом, ввод деактиватора металлов в виде антраниловой кислоты перед адсорбционной обработкой и применение для нее гранулированного алюмосиликатного адсорбента обеспечивают более полное извлечение продуктов старения из регенерируемого масла по сравнению с прототипом (и соответственно более высокое качество регенерированного масла), а также позволяет сохранить малоотходность и экологическую безопасность процесса регенерации.

Сравнительные данные (для прототипа и заявляемого способа) по показателям качества турбинного и трансформаторного масел приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 Значения показателей качества турбинного масла

| № | Наименование показателя качества масла | Значение показателя качества турбинного масла, регенерированного | | Стандарт на метод испытания |
|---|---|--|-------------------------------|-----------------------------|
| | | без ввода антраниловой кислоты | с вводом антраниловой кислоты | |
| 1 | Кислотное число, мг КОН/г | 0.058 | 0.055 | ГОСТ 5985, |
| 2 | Стабильность против окисления при 120 °С, 14 ч, расходе O ₂ 200 см ³ /мин – кислотное число, мг КОН/г – массовая доля осадка, % | 0.110 отсутствие | 0,095 отсутствие | ГОСТ 981 |
| 3 | Время деэмульсации, с, не более | 180 | 75 | ГОСТ 12068 |
| 4 | Плотность, кг/м ³ , при 20°С | 871 | 870 | ГОСТ 3900 |
| 5 | Содержание меди, мг/кг | 0.99 | 0.66 | ASTM D 5185 |
| 6 | Содержание железа, мг/кг | 21.42 | 6.27 | ASTM D 5185 |
| 7 | Класс промышленной чистоты | 8 | Менее 8 | ГОСТ 17216 ГОСТ ИСО 4407 |

Таблица 2 Значения показателей качества трансформаторного масла

| № | Наименование показателя качества масла | Значение показателя качества трансформаторного масла, регенерированного | | Стандарт на метод испытания |
|---|---|---|-------------------------------|-----------------------------|
| | | без ввода антраниловой кислоты | с вводом антраниловой кислоты | |
| 1 | Кислотное число, мг КОН/г | 0.019 | 0.017 | ГОСТ 5985 |
| 2 | Стабильность против окисления при 130 °С, 30 ч, расходе O ₂ 3 дм ³ /ч – кислотное число, мг КОН/г – массовая доля осадка, % | 0.09 0.007 | 0,08 отсутствует | ГОСТ 981 |
| 3 | Тангенс угла диэлектрических потерь при 90°С, % | 1.28 | 0.22 | ГОСТ 6581 |
| 4 | Плотность, кг/м ³ , при 20°С | 867 | 865 | ГОСТ 3900 |
| 5 | Содержание меди, мг/кг | 0.83 | 0.21 | ASTM D 5185 |
| 6 | Содержание железа, мг/кг | 0.42 | 0.19 | ASTM D 5185 |
| 7 | Класс промышленной чистоты | 8 | 6 | ГОСТ 17216 ГОСТ ИСО 4407 |

(57) Формула изобретения

1. Способ регенерации отработанного энергетического масла, включающий удаление механических примесей, подогрев, вакуумную сушку и дегазацию, адсорбционную обработку и последующий ввод базового пакета присадок, отличающийся тем, что перед адсорбционной обработкой вводят деактиватор металлов в виде антраниловой кислоты, а для адсорбционной обработки применяют гранулированный алюмосиликатный адсорбент.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что после ввода базового пакета присадок выполняют электрофизическую очистку.

