

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*B01F 3/0815* (2020.05); *B01F 13/0809* (2020.05); *B01F 13/0818* (2020.05); *C10M 177/00* (2020.05); *B01F 2215/0065* (2020.05)

(21)(22) Заявка: 2019139089, 02.12.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
02.12.2019Дата регистрации:  
16.10.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.12.2019

(45) Опубликовано: 16.10.2020 Бюл. № 29

Адрес для переписки:  
603000, г.Нижний Новгород, ул. Грузинская,  
30А, кв. 17, Карту Михаилу Аркадьевичу

(72) Автор(ы):

Карт Михаил Аркадьевич (RU),  
Серегин Станислав Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Карт Михаил Аркадьевич (RU),  
Серегин Станислав Александрович (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2633571 C1, 13.10.2017. RU  
2446867 C1, 10.04.2012. RU 2072256 C1,  
27.01.1997. RU 2526446 C1, 20.08.2014. RU  
2703600 C2, 21.10.2019. FR 2378084 A1,  
18.08.1978. DE 102014017938 A1, 09.06.2016.

(54) Способ непрерывного компаундирования масел

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам компаундирования масел, предназначенных для различных целей, например масел для смазки трущихся деталей, масел трансформаторных, масел других назначений. Способ включает смешивание базовых масел с пакетом присадок непрерывно в потоке смеси в аппарате вихревого слоя при температуре 18-21°C. При этом одновременно воздействуют ударами цилиндрических ферромагнитных тел, расположенных в рабочей камере аппарата вихревого слоя, со скоростью изменения положения частиц 3000-4800 раз в минуту каждой частицы, переменным электромагнитным полем

с частотой 3000-4800 изменений в минуту и кавитацией, возникающей под воздействием быстро движущихся ферромагнитных тел в масле. Пакет присадок диспергируется в базовом масле в течение 1-3 секунд. Процесс компаундирования ведут непрерывно, подавая поточно в рабочую камеру аппарата вихревого слоя смесь базового масла с пакетом присадок при температуре 18-21°C, давлении 2 атмосферы, частоте электротока 60-80 Гц и объемном расходе смеси 30-55 л/мин. Технический результат: повышение индекса вязкости, снижение энергозатрат, обеспечение непрерывности процесса компаундирования. 2 табл., 2 пр.

RU 2 734 424 C1

RU 2 734 424 C1



Изобретение относится к способам компаундирования масел, предназначенных для различных целей, например масел для смазки трущихся деталей, масел трансформаторных, масел других назначений.

5 Известно, что такие масла изготавливают при температуре 60-80°C, смешивая так называемые базовые масла, которые являются или фракцией, выделенной из нефти, или синтетическим, преимущественно кремнийорганическим полимером, или смесью нефтяной фракции с синтетическим маслом (такие масла называют полусинтетическими) с пакетом присадок (В.И. Вигдорович, П.Г. Князева, Л.Е. Цыганкова и др. Исследование свойств нефтяных и синтетических масел как основы противокоррозионных свойств материалов // Химия и технология топлив и масел 2019, №4, С. 35-41). Пакет присадок - это смесь веществ, придающих базовому маслу свойства, которые требуются от него для того, чтобы оно стало пригодным для заданной сферы использования.

Известен способ компаундирования, в котором осуществляют введение пакета присадок в базовое масло, разогретое до 60-70°C, и перемешивание лопастной мешалкой, совершающей 80-100 об/мин в течение 3-6 часов (патент РФ №2374311, МПК C01M 16300, опубл. 27.11.2009, Бюл. №33).

Известный способ является энергоемким, продолжительным и периодичным, энергия тратится на нагревание и перемешивание.

Известен способ компаундирования воздействием на смесь базового масла с пакетом присадок ультразвуком в режиме акустической кавитации на резонансной частоте 23 кГц (патент РФ №2591918, МПК C01M 177/00, B82B 1/00, B22F 9/04, C10M 125/04, опубл. 20.07.2016, Бюл. №20).

Недостатком известного способа является то, что он периодичен, энергоемок.

Наиболее близким к заявленному способу является способ получения смазочных материалов - товарных масел и смазочно-охлаждающих жидкостей путем инициации кавитации и возникновения процесса «холодного» смешивания базовых масел и присадок (патент РФ №2633571, МПК B01F 5/06, опубл. 13.10.2017, Бюл. №28).

Недостатками известного способа компаундирования являются энергоемкость, продолжительность и периодичность процесса.

30 Задачей изобретения является кратковременное, «холодное» и с низким расходом энергии компаундирование масел и повышение индекса вязкости.

Результатом использования предлагаемого изобретения является повышение индекса вязкости, снижение энергозатрат на компаундирование, обеспечение непрерывности кратковременного, «холодного» процесса компаундирования за счет того, что компаундирование масел осуществляют в аппарате вихревого слоя.

Вышеуказанный технический результат достигается тем, что в предлагаемом способе непрерывного компаундирования масел, включающем смешивание базовых масел с пакетом присадок, согласно изобретению, что смешивание базовых масел с пакетом присадок осуществляют непрерывно в потоке смеси в аппарате вихревого слоя, в котором на смесь базового масла с пакетом присадок при температуре 18-21°C одновременно воздействуют ударами цилиндрических ферромагнитных тел, расположенных в рабочей камере аппарата вихревого слоя, со скоростью изменения положения частиц 3000-4800 раз в минуту каждой частицы, переменным электромагнитным полем с частотой 3000-4800 изменений в минуту и кавитацией, возникающей под воздействием быстро движущихся ферромагнитных тел в масле, при этом пакет присадок диспергируется в базовом масле в течение 1-3 секунд, а процесс компаундирования ведут непрерывно, подавая поточно в рабочую камеру аппарата вихревого слоя смесь базового масла с пакетом присадок при температуре 18-21°C,

давлении 2 атмосферы, частоте электротока 60-80 Гц и объемном расходе смеси 30-55 л/мин.

5       Аппараты вихревого слоя ввиду простого устройства обеспечивают высокую надежность в работе, а из-за малой массы и небольших габаритов легко устанавливаются в производственных помещениях без специальных фундаментов (Д.Д. Логвиненко, О.П. Шеляков Интенсификация технологических процессов в аппаратах с вихревым  
10       слоем // Технша, Киев 1976 г., стр. 78, табл. 18, Карт М.А., Карт Б.М., Войтович В.А., Захарычев Е.А., Шварев Р.Р. Использование аппаратов вихревого слоя для получения водомазутных эмульсий // Ж. Химическая техника, №1, 2018). Размещая аппараты параллельно можно обеспечивать заданную производительность.

      Наиболее важным показателем качества гидравлического компаундированного масла является индекс вязкости, который иллюстрирует влияние температуры на вязкость масла. Чем это влияние меньше, тем выше значение индекса вязкости: масло с повышенным индексом вязкости, более пригодно при эксплуатации, как при  
15       повышенных, так и пониженных температурах. На значение индекса вязкости влияет частота электротока, подаваемого на аппарат вихревого слоя, поскольку от частоты электротока зависит скорость вращения электромагнитного поля, создаваемого в аппарате вихревого слоя, а электромагнитное поле с разной частотой по разному влияет на объект, находящийся под воздействием этого поля, влияет оно и на нефтяные  
20       углеводороды (Пивоварова Н.А. и др. Влияние магнитного поля на результаты атмосферной перегонки стабильного газового конденсата // Химия и технология топлив и масел 2019, №1, С. 3-6; Любименко В.А., Фролов В.Н., Крестовников М.П. Математическое моделирование процесса термического крекинга нефтешлама, активированного электромагнитным излучением // Химия и технология топлив и масел  
25       2016, №2, С 12-15; Винокуров В.А., Крестовников М.П., Фролов В.И. и др. Влияние электромагнитного излучения на групповой и фракционный состав нефтей и нефтяных остатков // Химия и технология топлив и масел 2015, №4, С. 3-6).

      В результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что на индекс вязкости при непрерывном компаундировании масел при температуре не  
30       ниже 18°C и объемном расходе смеси базового масла и пакета присадок через аппарат вихревого слоя 30 л/мин влияет частота электротока, что показано в таблице 1.

35

40

45

## Влияние частоты электротока на индекс вязкости

№	Частота электротока, Гц	Индекс вязкости
1	60	236
2	65	255
3	70	269
4	75	241
5	80	234

Из результатов, приведенных в табл. 1, видно, что наибольший индекс вязкости гидравлического масла достигается при частоте электротока 70 Гц.

В результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что на значение индекса вязкости влияет время нахождения смеси базового масла и пакета присадок в электромагнитном поле, определяемое объемным расходом смеси, что показано в таблице 2.

Влияние объемного расхода смеси в электромагнитном поле  
на индекс вязкости

№	Объемный расход смеси, л/мин	Значение индекса вязкости
1	30	227
2	35	240
3	40	246
4	45	259
5	50	251
6	55	245

Из результатов, приведенных в таблице 2, видно, что наивысший показатель индекса вязкости достигается при объемном расходе смеси 45 л/мин.

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом. Базовое масло и пакет присадок подают в рабочую камеру аппарата вихревого слоя, в которой размещены цилиндрические ферромагнитные тела. Осуществляют кратковременное, «холодное» смешивание непрерывно в потоке смеси. На смесь базового масла с пакетом присадок при температуре 18-21°C одновременно воздействуют ударами цилиндрических ферромагнитных тел со скоростью изменения положения частиц 3000-4800 раз в минуту каждой частицы, переменным электромагнитным полем с частотой 3000-4800 изменений в минуту и кавитацией, возникающей под воздействием быстро движущихся ферромагнитных тел в масле. Пакет присадок диспергируют в базовом масле в течение 1-3 секунд, подавая поточно базовое масло и пакет присадок при давлении 2-3 атмосферы и температуре 18-21°C, частоте электротока 60-80 Гц и объемном расходе смеси 30-55 л/мин, получая на выходе из аппарата вихревого слоя продукт с заданными свойствами.

Примеры, иллюстрирующие качество масел, получаемых предлагаемым способом в сравнении с маслами, получаемыми при перемешивании базового масла с пакетом присадок лопастной мешалкой, совершающей 70 об/мин при температуре 70°C в течение 4 часов.

Пример 1. Использовано базовое масло VHVI-4.

В качестве присадок были использованы Irgalube 3010A и ПМА Д.

Индекс вязкости компаундированного масла после нагрева его до 70°C и перемешивания при такой температуре в течение 4-х часов при скорости вращения мешалки 70 об/мин равен 168.

Индекс вязкости аналогичного масла, компаундированного предлагаемым способом

при температуре 21°C, при объемном расходе смеси в аппарате вихревого слоя 45 л/мин (1,5 сек в рабочей зоне аппарата вихревого слоя), при скорости изменения положения частиц 4200 раз в минуту каждой частицы, при давлении 2 атм, частоте электромагнитного поля 70 Гц равен 229.

5 Пример 2. Использовано базовое масло VHVI-4

В качестве присадок были использованы Penrolad 9200, ПМА Д 110, Viscotech 6540

Индекс вязкости компаундированного масла после нагрева его до 70°C и перемешивания при такой температуре в течение 4-х часов при скорости вращения мешалки 70 об/мин равен 184.

10 Индекс вязкости аналогичного масла, компаундированного предлагаемым способом при температуре 21°C, при объемном расходе смеси в аппарате вихревого слоя 45 л/мин (1,5 сек в рабочей зоне аппарата вихревого слоя), при скорости изменения положения частиц 4200 раз в минуту каждой частицы, при давлении 2 атм, частоте электромагнитного поля 70 Гц равен 202.

15

#### (57) Формула изобретения

Способ непрерывного компаундирования масел, включающий смешивание базовых масел с пакетом присадок, отличающийся тем, что смешивание базовых масел с пакетом присадок осуществляют непрерывно в потоке смеси в аппарате вихревого слоя, в  
20 котором на смесь базового масла с пакетом присадок при температуре 18-21°C одновременно воздействуют ударами цилиндрических ферромагнитных тел, расположенных в рабочей камере аппарата вихревого слоя, со скоростью изменения положения частиц 3000-4800 раз в минуту каждой частицы, переменным электромагнитным полем с частотой 3000-4800 изменений в минуту и кавитацией,  
25 возникающей под воздействием быстро движущихся ферромагнитных тел в масле, при этом пакет присадок диспергируется в базовом масле в течение 1-3 секунд, а процесс компаундирования ведут непрерывно, подавая поточно в рабочую камеру аппарата вихревого слоя смесь базового масла с пакетом присадок при температуре 18-21°C, давлении 2 атмосферы, частоте электротока 60-80 Гц и объемном расходе смеси 30-55  
30 л/мин.

35

40

45