

Цей винахід стосується високоефективного способу та установки для регенерації відпрацьованих рідких мастил.

Такі способи регенерації вже відомі, і можна посплатися, зокрема, на спосіб, описаний в міжнародній заявці на патент WO94/21761. У цьому документі описаний спосіб регенерації відпрацьованих рідких мастил, в якому ці мастила піддають нижчепереліченим послідовним стадіям обробки:

а) попередньому нагріванню, при якому мастила, що їх піддають регенерації, нагрівають до температури в межах від 120°C до 250°C;

б) додаванню сильної основи у водному розчині з розрахунку від 1%(мас.) до 3%(мас.) чистої основи;

с) видаленню домішок.

У згаданому документі описані також різні варіанти здійснення такого способу, яким віддається перевага і які дають в цілому задовільні результати. Проте існує постійна потреба й прагнення одержати регеновані мастила ще вищої якості.

З урахуванням цієї мети, даний винахід стосується способу регенерації відпрацьованих рідких мастил з незначним вмістом важких фракцій палива (мазуту), жирних кислот і хлорованих продуктів, згідно з яким відпрацьовані рідкі мастила піддають нижчепереліченим послідовним стадіям обробки в порядку переліку:

а) добору відпрацьованих мастил, придатних для обробки;

б) додаванню першої частки сильної основи у водному розчині;

с) нагріванню суміші при температурі в межах від 120°C до 250°C;

д) додаванню другої частки сильної основи у водному розчині, при цьому перша й друга частки сильної основи у водному розчині складають разом від 0,5 до 3% від маси відпрацьованих рідких мастил в перерахунку на чисту основу;

е) зневодненню та видаленню легких вуглеводнів;

ф) видаленню та рекуперації газойлю (десорбції);

г) видаленню домішок.

Згідно з цим винаходом, пізніше стадії е) здійснюють додаткове додавання сильної основи у водному розчині в кількості від 0,1 до 1% чистої основи відносно маси рідких мастил.

В різних варіантах здійснення цей винахід може також мати нижчеперелічені характеристичні ознаки, взяті окремо або в будь-яких технічно можливих комбінаціях:

додаткове додавання сильної основи здійснюють під час виконання стадії видалення й рекуперації газойлю;

додаткове додавання сильної основи здійснюють пізніше, ніж виконання стадії видалення й рекуперації газойлю;

після стадії зневоднення, видалення легких вуглеводнів та десорбції газойлю мастило звільнюють від домішок (залишку) у вакуумній колоні, обладнаній системою повторного випаровування, потім піддають окисленню перед додаванням додаткової кількості сильної основи, а потім фракціонують;

видалення домішок здійснюють шляхом дистиляції під вакуумом, яка забезпечує розділення з одержанням, з одного боку, рідких мастил, а з другого боку - кубового залишку, де сконцентровані всі домішки.

Кількість сильної основи у водному розчині, яку вводять при першому додаванні, може складати від 0,5% до 3% від маси відпрацьованих рідких мастил в перерахунку на чисту основу. Це додавання може бути здійснене повністю або частково на холоді або при нагріванні.

Температура нагрівання відпрацьованих мастил, що їх піддають регенерації, яка лежить у межах від 120°C до 250°C, є температурою, при якій здійснюють повне або часткове додавання основи при нагріванні.

Цей винахід нижче описано детально з посиланнями на фігури, що додаються, з яких:

Фіг.1 являє собою схематичне представлення способу та установки для регенерації відпрацьованих рідких мастил за відомим способом.

Фіг.2 являє собою схематичне представлення способу та установки для регенерації відпрацьованих рідких мастил згідно з першим варіантом здійснення цього винаходу.

Фіг.3 являє собою схематичне представлення способу та установки для регенерації відпрацьованих рідких мастил згідно з другим варіантом здійснення цього винаходу.

Фіг.4 являє собою схематичне представлення способу та установки для регенерації відпрацьованих рідких мастил згідно з третім варіантом здійснення цього винаходу.

Відпрацьовані мастила можуть надходити на регенерацію з різноманітних джерел. Мова може йти, наприклад, про моторні мастила, мастила для редукторів, гідравлічні рідини, турбінні мастила тощо.

Після надходження цих мастил на регенераційну станцію перевіряють їх придатність для обробки.

Дійсно, спосіб регенерації згідно з цим винаходом має за мету видалення легких компонентів, напр., бензину, газойлю та води, він дозволяє також видаляти продукти розкладу мастила та добавок, але не забезпечує видалення деяких компонентів, які за густиною та леткістю подібні до самих мастил, але відрізняються від них фізичними властивостями. Мова може йти, наприклад, про важке паливо (мазут), видалення та обробку якого можна провести тільки способом повного очищення (рафінування).

Підвищений вміст хлору в сирових сумішах може призвести до передчасного виходу устаткування з дії.

Таким чином, зібрані на станції мастила з надто високим вмістом мазуту, жирних кислот або хлору виключають з процесу. Як правило, такими мастилами є ті, які не задовольняють критеріям тестів на здатність до регенерації. Для оцінки концентрацій цих різних компонентів використовують тести на здатність до регенерації, самі по собі добре відомі і широко вживані у промисловій практиці.

До тестів на здатність до регенерації належать такі:

Проба на хлор ("Chlor test") дозволяє виявити присутність хлоровмісних сполук. Мідну дротину, попередньо занурену в мастило, вносять у полум'я.

Зеленувате забарвлення полум'я вказує на присутність хлоровмісних речовин.

Крапельна проба ("Drop test") дозволяє виявити присутність важких фракцій (мазуту). Краплю мастила наносять на папір для хроматографії. Концентрична пляма з жовтуватим кільцем по краю вказує на

присутність мазуту.

Проба на жири ("Fat test") дозволяє виявити присутність жирних кислот у мастилах. 2мл відпрацьованого мастила нагрівають у присутності кристалу гідроксиду натрію; якщо мастило застигає після охолодження, це вказує на присутність жирних кислот.

Визначення концентрації ПХБ (поліхлорбіфенілів). Виконання цього визначення і припустимі концентрації ПХБ регулюються чинними нормативними документами.

Зібрані відпрацьовані мастила 1, які пройшли сукупність тестів, об'єднують у резервуарі 2.

Далі їх змішують або в самому резервуарі 2, або у процесі їх відбирання з цього резервуару за допомогою відомих пристроїв, не показаних на фігурах.

Додають основу або суміш основ, яку зберігають у резервуарі 4а, і перемішують її за допомогою пристрою 5а з відпрацьованими мастилами при температурі від 10°C до 40°C.

За допомогою нагрівача 3 нагрівають відпрацьовані мастила, відібрані з резервуару 2 і змішані в разі необхідності з основою, до температури в межах від 120 до 250°C, у варіанті, якому віддається перевага - між 140°C і 160°C.

Додають основу або суміш основ, яку зберігають у резервуарі 4b, і перемішують її за допомогою пристрою 5b з нагрітими відпрацьованими мастилами.

У варіанті, якому віддається перевага, до відпрацьованих мастил додають кількість чистої основи, яка складає від 0,5%(мас.) до 3%(мас.).

Це відношення, а також розподіл кількості основи між двома місцями її додавання на холоді та після нагрівання доцільно уточнити в залежності від якості відпрацьованих мастил і природи використовуваної основи.

Використовувана основа являє собою сильну основу, перевага віддається гідроксидам натрію або калію. Можна також використати суміш цих основ.

Відпрацьовані мастила, нагріті до підвищеної температури і змішані з сильною основою, подають у пристрій 6 для видалення води й легких вуглеводнів шляхом редукції тиску. В такому пристрої 6 випаровування води забезпечують шляхом різкого зниження тиску суміші у розширювальній камері.

Воду й легкі вуглеводні видаляють і відводять по лінії 7. Суміш, що залишається, подають у пристрій 8 для видалення газойлю (десорбції). Це видалення здійснюють шляхом дистиляції в колоні.

Газойль 9 відводять, а суміш, що залишилася, подають у дистиляційну колону 10, яка забезпечує розділення суміші на основні фракції 11, 12 рідких мастил і відділення залишку 15, де концентруються всі домішки.

Основні мастила можуть бути розділені з різною точністю, залежно від числа бажаних фракцій.

Задовільні результати були одержані при відбиранні, з одного боку, основної фракції 11 мастила сорту "нейтраль 150" (Neutral) і, з другого боку, основної фракції 12 мастила сорту "нейтраль 400-500".

Дистиляційна колона 10 являє собою традиційного типу колону для роботи під вакуумом, яка забезпечує відділення та видалення кубових залишків, що надходять у накопичувальний резервуар 14.

Кубові залишки 15 потім видаляють із системи; вони можуть бути використані, наприклад, як гудрон або бітум для покриття доріг, їх можна використати також як паливо.

У варіанті, якому віддається перевага, вакуум-дистиляційна колона 10 з'єднана з винесеним випарником (кубом) 13, у який нижня фракція надходить з найнижчої точки дна колони, що дозволяє підвищити ефективність процесу. Енергію, необхідну для підвищення температури відпрацьованих мастил перед видаленням води й легких вуглеводнів, у варіанті, якому віддається перевага, одержують шляхом рекуперації енергії з основних фракцій 11 і 12 рідких мастил на виході колони 10.

Відпрацьовані мастила доцільно піддавати фільтруванню в процесі збирання для регенерації та на виході з накопичувального резервуару 2 для видалення твердих домішок, які можуть бути присутні.

Різноманітні насоси, не показані на схемі, забезпечують циркуляцію суміші та видобутих продуктів в описаній установці.

Додаткове додавання розчину основи здійснюють в менших кількостях порівняно з початковими порціями, які додають перед редукцією тиску; додаткова кількість може складати від 0,1% до 1% чистої основи в розрахунку на масу відпрацьованих рідких мастил. Це додавання можна здійснювати в різних місцях установки, кожне з яких відповідає певному варіанту здійснення винаходу.

Це додаткове додавання основи надає процесу певної гнучкості й дозволяє пристосувати його до різноманітних фізико-хімічних вимог, яким мають відповідати регенеровані мастила, тобто одержувати мастила, що їх якість відповідає очікуваним результатам.

Цей спосіб дозволяє забезпечити підвищену стабільність регенерованих мастил і плинність домішок, що спрощує його використання.

Згідно з першим варіантом здійснення винаходу, показаним на Фіг.2, вищезгадане додаткове додавання виконують після зневоднення та видалення легких вуглеводнів. Основу, яку зберігають у резервуарі 16, додають за допомогою пристрою 17 до відпрацьованих мастил, а саме до частки мастила, яку повертають у процес після видалення газойлю.

При цьому температуру мастила доцільно підтримувати у межах від 270°C до 310°C.

Згідно з другим варіантом здійснення цього винаходу, показаним на Фіг. 3, додаткову кількість основи додають у тих самих умовах концентрації й температури, як у першому варіанті, але після операції видалення газойлю (десорбції). Основу, яку зберігають у резервуарі 18, додають за допомогою пристрою 19 до повторно підігрітого мастила, що подають у колону фракціонування.

У третьому варіанті здійснення цього винаходу, показаному на Фіг.4, після операції видалення газойлю (десорбції) видалення переважної частки домішок забезпечує випарник 13 (у варіанті, якому віддається перевага - плівкового типу), з'єднаний з вакуумною колоною 10. Одержане мастило потім піддають прискореному окисленню в апараті 22, після чого додають до нього додаткову порцію основи. Для цієї мети основу, яку зберігають у резервуарі 23b, додають і змішують з мастилом за допомогою змішувача пристрою

24.

Потім мастило фракціонують в дистиляційній колоні 20.

Температуру мастила під час додавання основи доцільно підтримувати в межах від 200°C до 300°C, якщо основу додають із резервуара 23b безпосередньо перед надходженням суміші в колону 20, і в межах від 120°C до 200°C, якщо основу додають із резервуара 23a безпосередньо в окиснювальний апарат 22.

Доцільно, щоб випарник 13 був плівкового типу. Можливо також використовувати систему кількох послідовних випарників.

Кубові залишки 21 з колоні 20, залежно від ефективності цієї колоні та від вимог до регенованих мастил, або повертають у процес і повторно подають у колону 10, або виводять у місце накопичення залишків разом з кубовими залишками 15, які виходять з дистиляційної колоні 10 і випарника 13.

Цей вибір залежить від вмісту рідких мастил у кубових залишках 21. Як правило, відповідне рішення приймають залежно від вимог до регенованих мастил.

Стабільність кольору регенованого мастила сорту 150N охарактеризовано в таблиці (див. Додаток 1). Зразок 2 був одержаний способом згідно з цим винаходом за схемою, представленою на одній з Фіг.2 і 3. Зразок 3 був одержаний способом згідно з винаходом за схемою, показаною на Фіг.4. Ці зразки співставлено зі зразком 1, одержаним з застосуванням одноразового додавання основи згідно з відомим способом.

Аналогічно, щодо регенованого мастила сорту 400-500N, зразки 5 і 6, одержані згідно з цим винаходом, слід порівнювати зі зразком 4, який одержано за відомим способом.

Стабільність кольору та зовнішній вигляд фракцій мастила, одержаних згідно з цим винаходом, є кращими порівняно зі зразками, одержаними відомим способом, і доводять вищу якість мастил, оброблених згідно з цим винаходом.

Числа - посилання на позиції схем, подані у пунктах формули винаходу після технічних характеристик, згаданих у цих пунктах, наведено виключно з метою спрощення розуміння останніх і ніяким чином не обмежують об'єм винаходу.

Додаток 1

Тест на окислення за стандартом IP 306/79

	Одиниця вимірювання	Норма (стандарт)	1	2	3	4	5	6
Вид мастила		ASTM	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5	Зразок №6
Вихідні характеристики на день вироблення								
Колір	---	D-1500	<2	<1,5	<1,5	<3	<2	1,5
Характеристики перед тестом на окислення та після зберігання у виробничих умовах протягом 6 місяців								
Колір	---	D-1500	<3,5	<2,5	<1,5	<3,5	2,5	2
Тест на окислення за стандартом IP306/79								
Колір	---	D-1500	<4,5	<3,5	2,5	<6	4	<3,5
S	%	---	0,1	0,052	0,0094	0,167	0,15	0,087
TOP	%	---	0,141	0,09	0,0041	0,215	0,227	0,183
S/TOP	%	---	70,92	57,78	22,93	77,67	66,08	47,54

S- загальний осад

TOP - загальний вміст продуктів окислення

Зразок №1: регенована фракція 150N, одержана на установці регенерації за відомим способом (згідно з Фіг.1)

Зразок № 2: регенована фракція 150N, одержана на установці регенерації за способом згідно з винаходом (схема за Фіг. 2 і 3)

Зразок №3: регенована фракція 150N, одержана на установці регенерації за способом згідно з винаходом (схема за Фіг.4)

Зразок №4: регенована фракція 400-500N, одержана на установці регенерації за відомим способом (згідно з Фіг.1)

Зразок №5: регенована фракція 400-500N, одержана на установці регенерації за способом згідно з винаходом(схема за Фіг.2 і 3)

Зразок №6: регенована фракція 400-500N, одержана на установці регенерації за способом згідно з винаходом(схема за Фіг.4)

Чим вище значення S/TOP, тим нижче стабільність мастила.

