

5. ISO 14031:2001. Управління навколишнім середовищем. Оцінювання екологічної ефективності. Загальні вимоги.
6. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами. – Учебное пособие. – 2-е изд. – М.: Омега – Л, 2004. – 664 с.
7. Дмитриченко М.Ф., Дмитрієв М.М., Матейчик В.П. та ін. Екологічний менеджмент. Навч. посіб. – К.: НТУ, 2010. – 224 с.
8. Горідько Н.М., Боціон А.П. До оцінювання ефективності проектів екологічного управління.// Вісник НТУ. – 2009. – №18. – с.230-234.

УДК 66.047.45

ПЕРЕРобКА ТА РЕГЕНЕРАЦІЯ СПРАЦЬОВАНИХ ТРАНСФОРМАТОРНИХ ОЛИВ

Кобзиста О.П., кандидат біологічних наук

Богачова О.М.

Красуцький Г.О.

В статті розглядається доцільність регенерації спрацьованих ізоляційних олив, на основі вивчення властивостей олив та методів їх регенерації.

This paper reviews the feasibility of regeneration of worn insulation oils, based on studying the properties of oils and methods for their regeneration.

Вступ. Спрацьовані оливи становлять не менше 50 % від загальних забруднень довкілля нафтопродуктами. Вони здатні накопичуватися в природному довкіллі і рано чи пізно можуть викликати зрушення екологічної рівноваги. Тому, відповідними рішеннями світової спільноти, спрацьовані нафтопродукти віднесені до категорії небезпечних відходів. Згідно з прийнятими рішеннями вони підлягають обов'язковому збору і утилізації, а в окремих випадках і знищенню. Найбільш ефективним способом утилізації є регенерація - вторинна переробка спрацьованих олив з метою повного відновлення їх первинних властивостей.

У зв'язку з тим, що значна частина спрацьованих олив потрапляє у довкілля, саме екологічні інтереси в регенерації та переробці спрацьованих олив враховуються в першу чергу. Практично в усіх розвинених і в більшості країн, що розвиваються здійснюються заходи зі збору і переробки спрацьованих олив, як наслідок екологічної необхідності, так і економічної доцільності цієї діяльності. Фактично в Україні останні роки поведження зі

спрацьованими оливами ніким не контролювалось. Це призвело до того, що більша частина спрацьованих олив сьогодні скидається в навколишнє середовище, або в кращому випадку обертається в тіньовому секторі у вигляді не врахованого товару. Реальний збиток економіці і навколишньому середовищу можна оцінити лише усвідомивши той факт, що в Україні щорічно утворюється як мінімум 500 тис. тонн цих небезпечних і цінних відходів [1].

Одним із найбільш перспективних шляхів поводження з спрацьованими оливами є їх регенерація та повторне використання.

Виходячи з проблематики, метою нашої роботи було визначення перспективності регенерації трансформаторних олив та попередження забруднення довкілля.

Основна частина. Асортимент олив, що випускаються нафтовою промисловістю, охоплює більше 50 найменувань. Вони можуть бути розділені на два основних класи: змащувальні та не змащувальні.

Трансформаторні оливи відносяться до не змащувальних. Вони використовуються в трансформаторах в якості охолоджуючого середовища та ізоляції.

В процесі експлуатації олива забруднюється, зволожується, в ній накопичуються продукти окислення, при цьому олива втрачає свої хімічні та електрофізичні властивості, проходить незворотній процес старіння. Продукти старіння у вигляді шламу накопичуються в активних частинах трансформатора, що затрудняє віддачу тепла.

Олива старіє за рахунок одночасної дії на неї кисню повітря і електричного поля. В зв'язку з цим, за станом трансформаторної оливи ведеться систематичний контроль.

Регенерація – це відновлення окисленої оливи або, точніше, видалення із неї продуктів старіння.

Суть вирішення даної проблеми полягає в створенні в країні галузі по утилізації відпрацьованих нафтопродуктів. Вирішення її є поетапним. Спочатку необхідно розробити і затвердити відповідне положення, регламентуюче норматив збору відпрацьованих нафтопродуктів з урахуванням ринкової економіки. Потім провести достовірний первинний облік і інвентаризацію відпрацьованих нафтопродуктів. На базі достовірного обліку виникне нова, ефективно працююча в умовах ринкової економіки, система раціонального

збору відпрацьованих нафтопродуктів. Головний аргумент тут чисто економічний. Регенерація може здійснюватися як на окремих невеликих заводах, створених у регіонах та областях, так і на нафтопереробних заводах.

Враховуючи нормативи збору спрацьованих олив і виходу регенованих можна визначитися з реальними об'ємами олив, що утворюються по кожній групі. Ці цифри залежать від якості самої оливи, умов експлуатації, стану обладнання та інше. За результатами проведеного моніторингу, найбільш перспективними в цій галузі є трансформаторні оливи (табл.1).

Таблиця 1

Норми збору спрацьованих олив і виходу регенованих олив

Оливи	Норми збору спрацьованих олив, % до витрати свіжих	Вихід регенованих олив, % до тих, що підлягають регенерації	Вихід очищених олив, % по відношенню до витрати свіжих
Індустріальні (веретенні, машинні)	30	85	24,5
Індустріальні (інші)	30	75	22,5
Автомобільні	25	60	15,0
Авіаційні	25	80	20,0
Турбінні	60	80	48,0
Трансформаторні	90	90	81,0

Сьогодні існують технології, що дозволяють виробляти кондиційні оливи з спрацьованих, які за якістю ідентичні свіжим, виробленим з сирової нафти. При цьому собівартість виробництва таких олив в два рази нижча, ніж собівартість виробництва свіжих олив з сирової нафти [2]. Відновлення первинних властивостей, здійснюється, як правило, шляхом складної багатостадійної переробки.

Для вибору технології регенерації спрацьованих олив необхідно знати види і величину забруднень спрацьованих олив. Проведений інформаційний аналіз дозволив встановити, що в процесі експлуатації олив в них накопичуються продукти окислення, компоненти палив, механічні забруднення,

вода та інші домішки, що знижують якість оливо. Залежно від технології регенерації спрацьованих оливо середній вихід регенованого, що містить близько 2-4 % твердих домішок і воду, до 10 % палива, складає 70-85 % [3].

Враховуючи основні фізико-хімічні властивості ізоляційних оливо та профілактичне обслуговування трансформатора можна збільшити їх експлуатаційний період до трьох років.

Життєвий цикл трансформаторних оливо можна охарактеризувати наступним чином. Трансформаторні оливи виготовляються з фракцій нафти, які википають при 300-400 ° С при атмосферному тиску. Складаються в основному з нафтових, парафінових і ароматних вуглеводнів. Крім того, олива містить невелику кількість сірки, кисню, азоту, органічних кислот, а також їх солей.

В процесі експлуатації в ізоляційних оливах погіршуються їхні властивості, підвищується кислотне число, з'являються механічні домішки, змінюються оптичні властивості та в'язкість. Такі зміни призводять до втрати властивостей трансформаторних оливо.

Тому спрацьовану оливу потрібно правильно зібрати та замінити на нову, а спрацьовану відправляють на регенерацію, в процесі якої спрацьованій оливі повертають первинні властивості та відправляють на подальше використання.

Для відновлення спрацьованих оливо застосовуються різні технологічні операції ґруновані на фізичних, фізико-хімічних та хімічних процесах і полягають в обробці оливи з метою видалення з неї продуктів старіння і забруднення.

До фізичних методів регенерації спрацьованих оливо відносять такі, які, не стосуються хімічної основи очищуваних оливо, видаляють лише механічні домішки, тобто пил, пісок, частки металу, воду, смолисті, асфальтоподібні, коксоподібні та вуглисті речовини, а також пальне.

Найбільш поширеними фізичними методами регенерації спрацьованих оливо є відстій, сепарація (центрифугування), фільтрація, промивка водою, відгін пального.

Методи регенерації спрацьованих оливо визначаються характером вміщуваних в них забруднень та інших продуктів старіння.

Для відновлення одних оливо досить простої очистки від механічних домішок; для інших оливо, що зазнали у процесі роботи глибокої фізико-хімічної зміни, необхідне застосування більш глибоких методів очищення

таких як, коагуляція, адсорбція, селективна очистка і лужна очистка аж до використання хімічних реагентів [2].

В якості технологічних процесів, як правило дотримується наступна послідовність методів: механічний, для видалення з оливи вільної води і твердих домішок; Теплофізичний (випарювання, вакуумна перегонка); фізико-хімічний (коагуляція, адсорбція). Якщо їх не достатньо, використовують хімічні способи регенерації оливи, пов'язані з застосуванням більш складного обладнання і потребують великих затрат (рис.1).

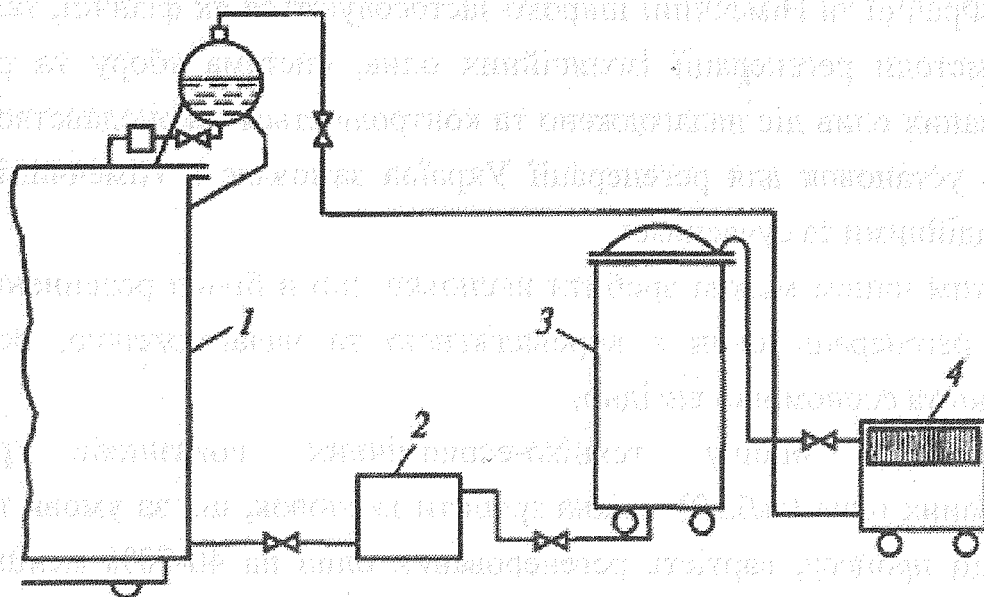


Рис. 1 Схема установки для регенерації оливи в трансформаторі, що працює:
1 – Трансформатор; 2 – Підігрівач; 3 – Адсорбер; 4 – Фільтр-прес.

Серед сучасних методів регенерації спрацьованих оливи переважають фізичні методи.

Аналізуючи стан проведення регенерації спрацьованих трансформаторних оливи в Україні та закордоном потрібно відмітити наступне. В Полтаві діють станції з очистки і регенерації спрацьованих електроізоляційних оливи, які використовують на електростанціях та підприємствах, що займаються ремонтом і обслуговуванням трансформаторних установок, ремонтом та експлуатацією високовольтного обладнання. В США широко використовується процес регенерації, що полягає у використанні вакуумної насадочної колони для відділення води, розчинених газів та інших домішок, а також фільтрів надтонкої очистки (3 мкм).

Також заслуговують на увагу електростатичні фільтри, досвід експлуатації яких на атомних та теплових станціях США і Канади показав їх високу ефективність при роботі з рідинами на основі фосфатних ефірів, забезпечуючи якість оливо згідно ГОСТ 17216. Ці фільтри ефективні для очистки трансформаторних оливо.

Необхідно зауважити, що більшість методів пройшли та проходять промислову перевірку на підприємствах енергетики України та ближнього Зарубіжжя.

У Франції та Німеччині широко застосовуються як фізичні, так і фізико-хімічні методи регенерації ізоляційних оливо, система збору та регенерації спрацьованих оливо діє налагоджено та контролюється законодавством. Велику кількість установок для регенерації Україна замовляє в Німеччині, оскільки вони є надійними та сучасними.

Таким чином можна зробити висновки, що в більш розвинених країнах система регенерації оливо є впровадженою та налагодженою, оскільки це екологічно та економічно вигідно.

Провівши оцінку техніко-економічних показників регенерації спрацьованих оливо (табл.2) можна зробити висновок, що за умови правильної організації процесу, вартість регенованих оливо на 40-70% менша вартості свіжих оливо за умов практично однакової якості.

Таблиця 2

Техніко-економічні показники регенерації

Оливи	Одиниця виміру	Витрати на матеріали, грн.	Пар, вода, електроенергія, грн.	Заробітна плата, грн.	Собівартість регенованої оливи, грн.	Ціна свіжих оливо, грн.
Веретенні	m	200	900	1600	5000	13000
Ізоляційні	m	500	1200	1900	7600	16000
Авто-мобільні	m	950	1300	1700	12000	38000

Висновок. Отже, регенерація оливо – економічно виправдана технологія, яка дозволяє зменшити екологічні навантаження на довкілля, внаслідок зменшення кількості оливо, які потрібно утилізувати. За умови правильної

організації процесу, вартість регенованих олив на 40-70% менша вартості свіжих олив за умов практично однакової якості. Кількість використання регенованих олив в нашій країні безперервно зростає. Відповідно, для того, щоб використовувати такі оливи, необхідно забезпечити виконання спеціальних вимог до них та забезпечити повторне досягнення необхідних показників їх якості.

Таким чином, збір і вторинна переробка спрацьованих олив здійснюється практично в усіх розвинених країнах світу: по-перше, внаслідок екологічної необхідності захисту навколишнього природного середовища від забруднення особливо небезпечними відходами; по-друге, із-за надзвичайної економічної доцільності і привабливості цього виду діяльності. Відсутність в країні такої діяльності свідчить про зневагу до вирішення головних, насущних проблем держави: захисту довкілля, охорони здоров'я громадян і ресурсозбереження. Тому необхідно створити нову, ефективно працюючу в умовах ринку, систему раціонального збору спрацьованих олив, як небезпечних відходів. Цього від виконавчої влади прямо вимагає законодавство України, згідно з яким відпрацьовані нафтопродукти, перш за все, це небезпечні відходи, а потім вже - вторинний ресурс.

Література

1. Євдокімов А. Ю., Фукс І. Г., Шабаліна Т. Н., Багдасаров Л. Н. Мазильні матеріали і проблеми екології // М.: ГУП «Нафта і газ» РГУ нафти і газу ім. І. М. Губкіна, 2000. – 424 с.

2. Шашкін П.І., Брай І.В. Регенерація спрацьованих нафтових олив //М.: «Хімія», 1970. – 303с.

3. Кульшенко С.В. Необходимость и проблемы создания в Украине отрасли по вторичной переработке отработанных смазочных масел // Материалы I международной научно-практической конференции «Сотрудничество для решения проблем отходов». Харьков. 2004. - 378-381с.