

## РЕГЕНЕРАЦІЯ ОЛІЇ В ТРАНСФОРМАТОРАХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГАЗОПОДІБНОГО АМІАКУ

Чебанов А.Б., к.т.н.  
Жарікова А.О., магістрант

[ab-chebanov@vandex.ru](mailto:ab-chebanov@vandex.ru)  
[annalife91@gmail.com](mailto:annalife91@gmail.com)

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

### Актуальність та постановка проблеми.

Підвищити ефективність відновлення олії в діючих трансформаторах можна, застосовуючи газоподібний аміак для активації адсорбентів, зокрема силікагелю. При цьому не тільки знижується витрата адсорбенту, а й скорочується тривалість процесу відновлення олії, що зрештою призводить до значного здешевлення регенерації. Такі методи відновлення трансформаторної олії є актуальними і потребують подальшого дослідження.

### Основні матеріали дослідження.

Відновлення олії в трансформаторах адсорбентом, активованим аміаком, проводиться без зливу олії з працюючого обладнання за схемою трансформатор - адсорбер - фільтрпрес - розширювач трансформатора. Силовий трансформатор № 1 напругою 110/6,3 кв (кількість олії 21 т) забезпечений термосифонним фільтром, експлуатується на відкритій підстанції, де атмосфера сильно насичена агресивними газами та парами. У цьому трансформаторі за допомогою термосифонного фільтра протягом семи років підтримувалася нормальна якість олії.

Після закінчення зазначеного терміну, олію не вдавалося відновити за допомогою силікагелю (12%). Силовий трансформатор № 2 напругою 110/6,6 кв (кількість олії 27 т) у ньому олія не задовольняла нормам вже через 15 місяців роботи. Дані щодо регенерації цієї олії наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

### Результати регенерації олії у трансформаторах силікагелем, активованим газоподібним аміаком

Показники	Трансформатор 1			Трансформатор 2	
	До регенерації	Після регенерації	Після 8000 годин роботи	До регенерації	Після регенерації
Кислотне число, мг КОН/г	0,2	0 056	0,06	0,17	0,07
Натрова проба, бали	4	3	2	4	3
Реакція водяної витяжки	Кисла	Нейтральна	Нейтральна	Кисла	Нейтральна
Зміст шлама	Сліди	Немає	Немає	Сліди	Відсутня

Після регенерації олії до трансформатора № 1 був приєднаний термосифонний фільтр із силікагелем, активованим аміаком, а до трансформатора № 2 - термосифонний фільтр із неактивованим силікагелем.

Відібрані з трансформаторів через 8000 год роботи проби олії показали, що в трансформаторі № 1 масло практично залишилося без зміни, а в трансформаторі № 2, хоча й задовольняло експлуатаційним нормам, але мало гірші показники, особливо за тангенсом кута діелектричних втрат.

Позитивні результати були отримані при регенерації цієї олії силікагелем активованим газоподібним аміаком. До цього трансформатора був потім приєднаний термосифонний фільтр із силікагелем, активованим газоподібним аміаком.

Були проведені також досліді щодо регенерації трансформаторних олій з підвищеним кислотним числом (0,18-0,22 мг КОН/г) на двох діючих трансформаторах (№ 1 і № 2) силікагелем, активованим аміаком.

Трансформаторні олії після регенерації відповідали нормам ДСТУ свіжої малосірчистої олії без присадки, а по tg - вимогам правил технічної експлуатації. Через 8800 год роботи регенерованих олій до трансформаторів № 1 і № 2 були підключені термосифонні фільтри із силікагелем.

До підключення фільтрів кислотне число регенерованих трансформаторних олій трохи підвищилося (на 0,01-0,02 мг КОН/г по відношенню до початкового) при нейтральній реакції водної витяжки. Усі інші основні показники перебували у межах ДСТУ як свіжа олія, а tg δ- у межах норм на експлуатаційну олію. Через три місяці після регенерації олій, трансформатори були розкриті та оглянуті. Корозії металевих частин та інших змін виявлено не було.

#### **Висновок.**

Встановлено, що масла, регенеровані адсорбентами, активованими аміаком, стабільніші за олії, відновлених неактивованими адсорбентами, та термін служби їх більший (майже у 2 рази). Позитивний досвід застосування газоподібного аміаку при регенерації трансформаторних масел дає підставу рекомендувати цей метод для широкого впровадження олійних господарствах енергосистем (в основному для масел, злитих з енергетичного обладнання).

#### **Список використаних джерел.**

1. Gockenbach, E. Borsi H. Condition monitoring and diagnosis of power transformers [Text] , 2008 International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis. 2008.

2. Конограй С. П. Применение модели старения твердой изоляции силовых маслонаполненных трансформаторов для их диагностики в режиме эксплуатации [Текст]. *Електротехніка і електромеханіка*. 2010. № 1. С. 43–45.

3. Смекалов, В. В., Долин А. П., Першина Н. Ф. Оценка состояния и продление срока службы силовых трансформаторов [Электронный ресурс]. // SIGRE2002. 2011. 10 с. Режим доступа: <http://www.ts-electro.ru/publication.php?k=2>