

Ихсанова А.И.

студент

4 курс, институт «Электроэнергетики и электроники»

Казанский государственный энергетический университет

Россия, г. Казань

Гайнутдинова А.М.

студент

4 курс, институт «Электроэнергетики и электроники»

Казанский государственный энергетический университет

Россия, г. Казань

ОЧИСТКА И РЕГЕНЕРАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА

Аннотация: Статья посвящена изучению особенностей очистки и регенерации трансформаторного масла. Рассмотрены достоинства и главные отличия данных процессов. Отмечены основные характеристики масла. Приведены методы регенерации трансформаторного масла (механический, теплофизический, физико-химический, химический).

Ключевые слова: регенерация, очистка, фильтрация, выпаривание, вакуумная перегонка, коагуляция, адсорбция.

Annotation: Article is devoted to studying of features of cleaning and regeneration of transformer oil. Advantages and the main differences of these processes are considered. The main characteristics of oil are noted. Methods of regeneration of transformer oil are given (mechanical, heat physical, physical and chemical, chemical).

Key words: regeneration, cleaning, filtration, evaporation, vacuum distillation, coagulation, adsorption.

Очистка и регенерация трансформаторного масла – это профилактика обслуживания трансформатора, направленная на продление

срока его эксплуатации. После проведения очистки масло полностью восстанавливает свои начальные свойства, то есть оно должно быть полностью прозрачным, не содержать кислот, осадков, воды, угля и других загрязнений. Разница между данными изучаемыми процессами заключается в том, что очистка не удаляет такие вещества как, например, кислоты и альдегиды, а регенерация содержит также фильтрацию, и обезвоживание [3].

Одним из самых важных характеристик масла является его горючесть, биоразлагаемость, не токсичность, устойчивость против окисления, кинематическая вязкость, которая для большинства масел при температуре 20 °C составляет $28 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

В результате регенерации (очистки) трансформаторного масла получают несколько фракций масел, из которых в процессе компаундирования и введения присадок могут быть приготовлены товарные масла (моторные, трансмиссионные, гидравлические, СОЖ, пластичные смазки). В основном, средний выход регенерированного масла из отработанного составляет 70-85% [2].

Для регенерации (очистки) отработанных трансформаторных масел применяются установки, действие которых основано на использовании сочетания методов:

- 1) механический – для освобождения масла от жидкости и твердых загрязнений (фильтрация, центрифугирование, отстой);
- 2) теплофизический – выпаривание, вакуумная перегонка;
- 3) физико-химический – коагуляция, адсорбция;
- 4) химический.

Первой и самой важной стадией всех способов регенерации является отстаивание отработанных масел от различных механических примесей и жидкости. Происходит осаждение частиц, которые находятся в жидкости во

взвешенном состоянии. Недостатком метода является много времени, которое уходит на полную очистку от загрязнений.

Фильтрация — процесс извлечения примесей от масла при прохождении его через частицы фильтра. При использовании нескольких ступеней очистки можно удалить почти все загрязнения.

В центробежных очистителях молекулы отделяются от жидкости при действии центробежной силы, которая возникает при вращении жидкости с содержанием загрязнений. В центрифуге кроме примеси можно и конденсат. Этот метод применяется, когда простая механическая очистка недостаточна, а применение физико-химических методов для данной примеси нерационально.

Метод продувки воздухом состоит во влагообмене между маслом и воздухом и увеличении испарения воды из масла в газовое пространство резервуара. Обезвоживание масла в вакууме используют для полного испарения воды.

Если примеси масла очень маленькие, то используется процесс коагуляции, который состоит в укрупнении частиц загрязнений, находящихся в масле. Применяются специальные вещества – коагуляторы (коллоидные растворы ПАВ, электролиты, гидрофильные высокомолекулярные соединения). Другими словами, процесс коагуляции - это подготовительный этап для выше описанных методов очистки.

Адсорбция – это очистка масла с помощью жестких тел, которые называются адсорбентами (силикагель, алюмосиликатные соединения, отбеливающие глины). Суть метода состоит в задерживании примесей на поверхности адсорбентов и внутри пор. Недостатком этого способа очистки можно отметить требование дорогостоящего оборудования и необходимость утилизации адсорбентов[1].

Суть химических методов состоит во взаимодействии примесей с реагентами под воздействием первоначально заданной температуры и давления. При применении данного способа очистки получают самый высокий результат выхода чистого масла – до 95% от первоначального объема.

Выбор подходящего способа регенерации (очистки) зависит от степени и вида загрязнения, от соотношения затрат на очистку и экономии на покупке свежего масла.

Использованные источники:

1. Шашкин П. И., Брай И. В. Регенерация отработанных нефтяных масел / П. И. Шашкин, И. В. Брай – М. : «Химия», 1970. С.59-86
2. URL: <http://www.ochistka-masel.ru/statja/tehnologii-regeneracii-otrabotannogo-masla.html> (дата обращения: 24.12.16)
3. URL: <http://globecore.ru/blog/2014/07/29> (дата обращения: 24.12.16)