Добрый день ! Уважаемые студенты ,при возникновении вопросов пишите на почту nbezerau@mail.ru

Алгоритм действий :

- 1 Ознакомится с материалом
- 2 Сделать краткий конспект в тетрадь
- 3 Задание : Опишите как проводят Анализ трансформаторного масла.

Тема : Характеристики трансформаторного масла.

Трансформаторное масло – важная часть силовых трансформаторов, вводов и высоковольтных выключателей. Оно позволяет отводить тепло от нагреваемых частей электротехнического оборудования и изолировать токонесущие части. Кроме того, в выключателях электроизоляционное масло также выполняет функцию гашения дуги. Данные масла получают из нефти путем отделения наиболее легких углеводородов: дизельного топлива, бензина и керосина. Далее перегоняют оставшуюся часть до солярового дистиллята. Завершающей стадией производства трансформаторного масла считается очистка дистиллятов, которые выкипают при температуре 300-400 °С и нормальном атмосферном давлении. Чтобы получить нужные технические характеристики трансформаторного масла, которые позволяют использовать его в конкретных условиях, может проводиться его доочистка.

Основные технические характеристики трансформаторного масла

Для оценки эксплуатационной пригодности данного продукта, необходимо уметь ориентироваться в характеристиках трансформаторного масла.

Устойчивость масла против окисления

Во время работы электротехнического оборудования происходит контакт масла с кислородом воздуха, что провоцирует начало процессов окисления. Кроме того, на интенсивность окисления также оказывает влияние высокая температура, наличие влаги, солнечный свет и т.д. Такое масло плохо выполняет возложенные на него функции, поэтому оно должно обладать хорошей устойчивостью против окисления.

Пробивное напряжение

Это важнейший показатель трансформаторного масла. Оно характеризует способность изоляционной жидкости выдерживать приложенное напряжение без пробоя. Фактически этот параметр показывает надежность работы всей изоляционной системы при работе на определенном напряжении. Чем больше рабочее напряжение трансформатора, тем выше должно быть его пробивное напряжение.

Наличие даже небольшого количества воды способно резко снизить пробивное напряжение и сделать масло непригодным для дальнейшего использования по прямому назначению.

Тангенс угла диэлектрических потерь

Качество масла характеризуется также и с помощью угла диэлектрических потерь. Этот параметр чувствителен к наличию в масле загрязнений в виде продуктов старения твердой изоляции, коллоидных частиц и растворимых металлоорганических соединений.

Измерение и последующий анализ значений тангенса угла диэлектрических потерь позволяет выявить даже незначительные изменения свойств масла, обусловленные малой степенью загрязнения. В этом и преимущество измерения данного параметра. Другие химические способы анализа такой возможности не дают.

Если известна зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры, то можно определить даже тип загрязнения.

Диэлектрические потери свежих масел характеризуют качество и степень очистки масла на заводе-изготовителе, а в эксплуатации – степень загрязнения и старения масла.

Температура вспышки

Это температура вспыхивания смеси паров масла с воздухом при поднесении к ней открытого пламени. Данный параметр позволяет составить представление об испаряемости масла и наличии в нем более или менее летучих углеводородов. Низкая температура вспышки свидетельствует о наличии в масле большого количества летучих веществ.

Нормальная работа электрооборудования сопровождается постепенным возрастанием этого параметра, что обусловлено улетучиванием легких фракций.

Кислотное число

Показывает количество собственных органических кислот и других кислотных соединений масла в пересчете на КОН. При определении степени старения изоляционной жидкости именно кислотное число является основным параметром.

Механические примеси

Даже небольшое загрязнение трансформаторного масла механическими примесями влечет за собой ухудшение диэлектрических свойств и снижение пробивного напряжения.

Все эксплуатационные характеристики масел в результате работы трансформаторов и другого маслонаполненного оборудования ухудшаются. Для их возврата до прежних значений и продолжения использования масла по прямому назначению целесообразно прибегнуть к регенерации.

Основные показатели трансформаторного масла

Область применения масла трансформаторного вытекает из его физико-химических свойств. Если в него погрузить нагретые обмотки и сердечник, то отвод тепла будет происходить в 28 раз лучше, чем в случае использования для этой цели воздуха.

К техническим характеристикам трансформаторного масла также можно отнести совокупность количественных и качественных его показателей.

Цвет

Данный показатель не является главным при отбраковке, но позволяет получить первичную информацию о необходимости проведения испытаний и их объеме. Цвет трансформаторного масла нормируется ГОСТ 20284-74 и выражается цветовой оценкой, которая определяется при сравнении с рядом цветовых стандартов.

Объемный вес

Данный показатель трансформаторного масла не является нормируемым. При нагревании он уменьшается, а при охлаждении – наоборот увеличивается. При изменении температуры на 1 °С объемный вес изменяется на 0,0007 единиц.

Вязкость

Это одно из самых важных свойств трансформаторных масел. Для масла, которое было залито в трансформатор, необходимо, чтобы его вязкость была как можно меньше. Такое состояние соответствует лучшему отводу тепла от обмоток трансформатора.

Условная вязкость определяется при помощи вискозиметров Энглера, а кинематическая вязкость – при помощи капиллярных вискозиметров (вискозиметров Пинкевича).

Зольность

Данный параметр определяется в основном для свежих масел, так как позволяет определить качество их промывки. В случае плохого промывания в масле остается достаточное количество солей и мыл, способных при сжигании дать количество золы, существенно превышающее норму.

Содержание серы

Сера переходит в трансформаторное масло из нефти и может пребывать в трех состояниях: в виде прочных соединений, соединений, легко ее отдающих, а также в свободном состоянии. Последние два случая считаются недопустимыми, так как данный химический элемент способен интенсифицировать коррозионные процессы и увеличивать сопротивления контактов в переключателях ответвлений трансформаторов.

Содержание серы в трансформаторном масле определяют с помощью помещения в него медной пластины. По влиянию на нее сернистых соединений и последующего изменения цвета делают соответствующие выводы.

Температура застывания

Этот параметр считается наиболее важным для масляных выключателей, осуществляющих свою работу на открытом воздухе. Загустевшее масло при попадании в условия низких температур начинает оказывать существенное сопротивление движению траверсы выключателя и нарушает процесс гашения дуги.

Натровая проба

Это метод определения качества отмывки трансформаторного масла от посторонних примесей. Свежее и регенерированное масло, характеризующиеся плохой промывкой, содержит в [своем составе](#) мыла и другие примеси, ухудшающие натровую пробу.

Также в некотором роде натровая проба свежего продукта может характеризовать его стабильность. В трансформаторных маслах, которые пребывают на стадии эксплуатации, натровую пробу не определяют.

Очистка и регенерация трансформаторного масла

Старение масла сопровождается возрастанием количества вредных примесей, снижающих его диэлектрические свойства. Поскольку трансформатор является одним из самых важных узлов в сетях распределения и передачи электроэнергии, то его выход из строя в большинстве случаев является критическим.

Поэтому лучше вовремя предупредить проблему, чем потом во всю «наслаждаться» ее последствиями.

Когда трансформаторное масло по чистоте не соответствует существующим нормам и требованиям, то эту ситуацию нужно исправить. Или путем замены старого загрязненного масла на новое или регенерацией существующего масла и его повторного использования. Второй метод видится более перспективным, так как не сопряжен с финансовыми затратами на покупку свежего и утилизацию отработанного сырья