

УДК 621.315.61

Н.С.Карпова (5 курс, каф. ЭИКиК), А.В.Морозова (асп. каф.ЭИКиК)

УСКОРЕННЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ НАГРЕВОСТОЙКОСТИ ЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ БУМАГИ НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ

Повышение работоспособности высоковольтного оборудования требует дальнейшего совершенствования свойств электротехнических материалов, в том числе электроизоляционных. Необходимо отметить, что органические полимерные диэлектрики используются чаще всего в намотанном виде, поэтому особое значение приобретают их механические характеристики. Как бы ни был совершен технологический процесс намотки, в изоляции возникают локальные перенапряжения, приводящие к разрыву молекулярных связей и образованию активных радикалов. Данные радикалы, являясь активными центрами, интенсифицируют процесс деструкции полимера, что приводит к существенному снижению срока службы изоляции и электротехнического изделия в целом. Поэтому поиск путей достижения максимально высокого уровня механических характеристик целлюлозных диэлектриков, а также совершенствование способов их оценки несомненно практически полезны.

Кроме того, анализ изменения прочности на разрыв электроизоляционной целлюлозы в процессе эксплуатации отражает и степень разрушения органического полимерного диэлектрика вследствие термоокислительной деструкции, что несомненно важно с точки зрения оценки нагревостойкости материала. Часто с этой целью используется вискозиметрический способ определения интенсивности изменения средней степени полимеризации макромолекул целлюлозы. Однако при модификации целлюлозной основы биополимером хитозаном (Ch), являющимся структурным аналогом целлюлозы (перспективнейшее направление совершенствования свойств целлюлозных диэлектриков), вышеназванный метод непригоден вследствие устойчивости композиции целлюлоза – хитозан к воздействию раствора EWNN. Поэтому приходится обратиться к традиционному способу оценки нагревостойкости материала (по 50 %-му уровню снижению механической прочности на разрыв), что чрезвычайно трудоемко, требует большой выборки образцов, а в случае изучения термостарения бумаги в среде изоляционных жидкостей еще и экологически опасно из-за необходимости применения органических растворителей при отмывке образцов от пропитывающего состава.

Таким образом, требуется надежный и более современный подход к решению поставленной задачи.

С целью модернизации метода оценки нагревостойкости целлюлозных материалов на основе изучения механических свойств бумаги нами была предпринята попытка анализа зависимости P' (степени снижения разрывной прочности электроизоляции бумаги, представляющей собой отношение механической прочности на разрыв в исходном состоянии к разрывной прочности материала в данный момент старения) от времени термовоздействия при температурах 120, 140 и 160 °С как в сухом состоянии, так и в среде современных пропитывающих составов (нефтяного масла и ароматического жидкого углеводорода фенилксилилэтана). Установлено, что до момента снижения механической прочности на 50% указанная зависимость имеет линейный характер.

Таким образом, хотя выбор в качестве критериальной характеристики 50 %-го уровня снижения механической прочности достаточно условен, а механизм разрушения надмолекулярной структуры полимера еще до конца не изучен, однако полученные результаты создают предпосылки для разработки ускоренного и более доступного способа

сравнительной оценки нагревостойкости различных видов электротехнической бумаги по тангенсу угла наклона линейного участка зависимости $P'=f(\tau)$.