

УДК 621.315.61

Е.М. Кокцинская (5 курс, каф. ЭИКиК), Н.М. Ваксер, к.т.н., доц.

ПОВЫШЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК НАНЕСЕНИЕМ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

При длительном воздействии на диэлектрик электрического поля (а также факторов, усиливающих это действие: температуры, влажности, механических нагрузок) происходит постепенное ухудшение его основных характеристик, что в итоге приводит к пробое диэлектрика. Следовательно, одним из главных критериев при выборе электрической изоляции для эксплуатации в той или иной конструкции является ее электрическая прочность.

Полимерные материалы имеют очень высокую кратковременную электрическую прочность, и в настоящее время они нашли широкое применение в композиционных слюдосодержащих материалах, используемых для изоляции статорных обмоток высоковольтных электрических машин. Но основным воздействием в таких системах, приводящим к старению электрической изоляции, являются частичные разряды, к которым полимерные диэлектрики неустойчивы.

Поэтому исследования, направленные на улучшение свойств полимерных диэлектриков являются весьма актуальными.

В данной работе изучались электрические характеристики полиэтилентерефталатной пленки (лавсана) с нанесенным на поверхность покрытием на основе диоксида кремния SiO_2 для повышения ее длительной электрической прочности (короностойкости).

Целью проведенных исследований являлось определение сопротивления (объемного ρ_v и поверхностного ρ_s) такого материала, кратковременной электрической прочности и устойчивости к частичным разрядам.

Измерения проводились на лавсановой пленке с нанесенными на нее покрытиями различной толщины 100 А, 400 А, 1200 А и на пленке без покрытия. Толщина лавсана во всех случаях составляла 30 мкм.

Испытания на кратковременную электрическую прочность проводились в трансформаторном масле. Распределения пробивных напряжений носят случайный характер и подчиняются нормальному распределению. В соответствии с этим была произведена обработка данных.

Электрическое старение для пленок с покрытиями всех толщин и без покрытия было сделано при напряженности электрического поля $E=26,6$ кВ/мм (количество образцов равнялось 14). С учетом повышенной дефектности пленок малой толщины, лавсан был установлен в 2 слоя. Зависимость времен до пробоя была построена в вейбулловских координатах и проведен их сравнительный анализ.

В результате были получены данные по зависимости кратковременной и длительной электрических прочностей лавсана от толщины покрытия и без него.

Измерение сопротивлений дало следующие результаты: $\rho_s=7 \cdot 10^{11}$ Ом, $\rho_v=10^{12}$ Ом·м.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие *выводы*:

1) Нанесение на лавсан покрытия на основе диоксида кремния SiO_2 увеличивает кратковременную и длительную электрическую прочность пленки тем сильнее, чем больше толщина покрытия.

2) Следует отметить увеличение неоднородности пленки с нанесенным покрытием, особенно при малой толщине слоя 100 А.

3) Использование таких пленок в композиционных материалах может значительно увеличить длительную электрическую прочность систем изоляции высоковольтных электрических машин.