

знания» № 11, 2006 г. стр. 41-42. М.: Издательство РАЕ.

Физико-математические и технические науки

**ВЛИЯНИЕ РЕЛАКСАЦИОННЫХ
ПРОЦЕССОВ НА ИОНИЗАЦИОННОЕ
СТАРЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК**

Лаврентьев В.В.

*Кубанский государственный университет
Краснодар, Россия*

Разработка методов ускоренного испытания полимерных электроизоляционных материалов к действию электрического, радиационного и атмосферного старения, а так же к действию агрессивных сред позволяет не только прогнозировать изменение эксплуатационных характеристик изделий из этих материалов, но и использовать их при оценке эффективности вводимого стабилизатора. При этом определяющим фактором является чувствительность метода испытания.

Согласно существующим представлениям и методам ускоренного испытания полимеров, увеличение частоты электрического поля и температуры должно приводить к ускорению процессов электрического разрушения полимеров. На основании этого предлагались методы ускоренного испытания долговечности полимерных диэлектриков к электрическому старению. При этом роль релаксационных процессов не учитывалась.

Нами был обнаружен неожиданный эффект нелинейного изменения стойкости полимерных диэлектриков к действию частичных разрядов при увеличении частоты их следования и температуры испытания.

В ходе испытания выявлено, что при электрическом старении на частотах, соответствующих частотам минимумов напряжения возникновения ионизационных процессов $U_{ин}$ (20-50 Гц), наблюдается повышенный коэффициент старения. Уменьшение физико-химического действия разрядов при неизменности их интенсивности на частотах порядка 70 - 100 Гц не приводит при изученных временах старения к каким-либо ощутимым изменениям структурной упорядоченности полимерных пленок, что выражается постоянством коэффициента старения.

Исходя из приведенных данных можно сделать заключение о влиянии изменения молекулярной подвижности на результат физико-

химического действия ионизационных процессов в полимерной пленке, что позволяет регулировать интенсивность процессов деструкции и сшивания. Аналогичные данные были получены и для старения при повышенных температурах.

Для проведения исследований нами была использована закономерность необратимости химических изменений в полимерах, фиксируемых по разности напряжений возникновения и исчезновения ионизационных процессов $\Delta U = U_g - U_n$.

Увеличение разности напряжения возникновения и исчезновения (погасания) ионизационных процессов при температурах релаксационных переходов может свидетельствовать об увеличении при данных температурах химического действия на полимер данных процессов при одной и той же напряженности электрического поля. Это может иметь практическое значение при разработке методов ускоренного испытания полимерных диэлектриков, методов прогнозирования поведения полимеров в высоких электрических полях, что в конечном итоге и определяет влияние релаксационных процессов на электрическую прочность. Данный вывод может стать определяющим в одной из важнейших проблем физики полимеров – обоснования взаимосвязи между прочностными и релаксационными свойствами полимеров.

Таким образом, максимальный эффект влияния молекулярной подвижности на ионизационное старение проявляется при ее изменении, т.е. при фазовых и релаксационных переходах. По всей видимости, данное явление необходимо учитывать при разработке методов ускоренного испытания полимеров на стойкость к электрическому старению.

Увеличить стойкость полимеров к действию электрических разрядов можно, уменьшив его молекулярную подвижность, например, ориентационной вытяжкой. При этом для жесткоцепных полимеров, одновременно будет увеличиваться и радиационная стойкость.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ и Администрации Краснодарского края № 06-07-96611 «Юг России».