

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 904097 (СССР), Устройство для связи и регулирования двух энергосистем/Е,В,Калектионок, Г.Е.Постелов. — Оpubл. в Б.И., 1982, № 5. 2. В е н и к о в В,А, Переходные электромеханические процессы в электрических системах: Учебник для электроэнерг. спец. вузов. — 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Высш. шк., 1978. — 415 с. 3. Б о т в и н н и к М.М. Асинхронизированная синхронная машина: Основы теории. — М.—Л.: Госэнергоиздат, 1960. — 70 с.

УДК 621.315.61.001,4

Г.М.ГОРДЕЕВ, канд.техн.наук (БПИ),
В.И.АЛМАЗОВ (ОКБ)

О СТАРЕНИИ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ

Как известно, в исходном состоянии электрическая изоляция имеет достаточно высокое пробивное напряжение и вероятность ее безотказной работы, рассчитанная по математической модели или установленная по результатам электрических испытаний образцов, близка к единице. Однако в процессе эксплуатации электрическая изоляция подвергается различного рода воздействиям, которые постепенно ухудшают ее свойства. Механизм старения изоляции достаточно сложен, в процессе его идет накопление внутренних дефектов, что ведет к снижению пробивного напряжения.

В современных условиях большой интерес представляет старение полимерной изоляции при действии ионизирующих излучений. Одним из важных процессов, происходящих при этом в полимерах, является выделение газообразных продуктов радиолитического разрыва валентных связей и образования молекул меньшей молекулярной массы. В данной статье приводятся результаты газохроматографического анализа выделяющихся из полиэтилена газов при ионизирующем старении.

В качестве образцов для исследования были использованы гранулы полиэтилена высокого давления, пленка и полиэтилен из экструдированной кабельной изоляции. Образцы массой 5 г помещались в стеклянные ампулы объемом 2 см³ и просушивались в термостате при температуре 50 °С в течение 6 ч. После этого они вакуумировались и запаивались. Остаточное давление в ампулах после вакуумирования составляло примерно 0,8 Па. Затем ампулы подвергались гамма-облучению дозами в пределах от (0,3—30) x 10⁴ Гр. С помощью лабораторного хроматографа производился количественный и качественный анализ газов, выделяющихся в ампуле при радиолитическом старении полиэтилена под действием гамма-лучей. Содержащиеся в ампуле газы вводились в пробоотборную систему хроматографа, автоматически записывались и математически обрабатывались. Результаты расшифровки диаграммных данных показали следующее.

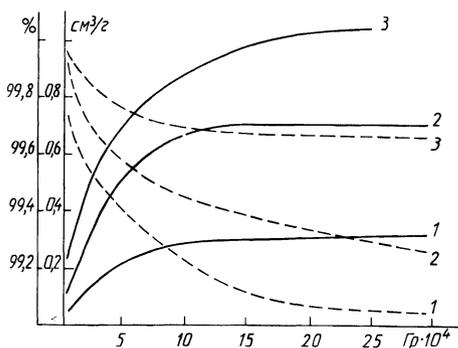


Рис. 1. Зависимости выхода газов из образцов полиэтилена и процентного содержания водорода в общем выходе газа от дозы гамма-облучения: 1 — гранулы полиэтилена; 2 — пленка; 3 — экструзированный полиэтилен. Сплошные линии — общий выход газа; штриховые — процентное содержание водорода.

1. Основным газообразным продуктом радиолитического разложения полиэтилена является водород. Его процентное содержание в общем объеме газов зависит от дозы облучения и составляет при $(0,3 \cdot 10^4)$ Гр 99,8%. С увеличением дозы облучения процентное содержание водорода уменьшается. При дозе $30 \cdot 10^4$ Гр оно составило 99,1%.

2. При увеличении дозы облучения общий выход газов из полиэтилена увеличивается. В исследуемом диапазоне доз выход газов составил соответственно $0,039 \text{ см}^3/\text{г}$ и $1,85 \text{ см}^3/\text{г}$.

3. При увеличении дозы облучения повышается выход углеводородных соединений типа C_2H_6 и др.

4. При радиолитическом разложении полиэтиленовых гранул выделяется меньше газов по сравнению с экструзированным полиэтиленом. Например, при $30 \cdot 10^4$ Гр выход газов из гранул составил $1,48 \text{ см}^3/\text{г}$, а из кабельной полиэтиленовой изоляции $1,85 \text{ см}^3/\text{г}$. Зависимости выхода газа из образцов и процентного содержания водорода в общем объеме газа от дозы гамма-облучения представлены на рис. 1.

Исследования электрической прочности облученной полиэтиленовой изоляции показывают, что при увеличении дозы облучения электрическая прочность снижается [1]. Это указывает на то, что радиолитическое разложение полиэтилена, сопровождающийся деструкцией его молекул и образованием газообразных веществ, ведет к образованию внутренних дефектов, влияющих на процесс пробоя изоляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордеев Г.М., Иванова С.Н., Алмазов В.И. Электрическая прочность изоляции проводов при гамма-облучении. — Изв. вузов. Энергетика, 1978, вып. 8, с. 119—121.