

$\omega_{\text{ср}}$ , рад/с 15,7 26,2 41,9 54,4 69 86,9 115,1 130,8

$\pm \Delta \omega$ , рад/с 2,6 4,1 5,2 7,3 8,3 10,5 15,7 20,9

### Л и т е р а т у р а

1. Зимин Е.Н., Илеусузова Р.Б. О применении тиристоров для импульсного регулирования скорости асинхронного электродвигателя. - Вестник АН Казахской ССР, 1967, № 5.
2. Танатар А.И. Методы регулирования скорости асинхронных двигателей. - Киев: Техника, 1968.
3. Голован А.Г. Основы электропривода. - М. - Л.: ГЭИ, 1959.
4. А.с. 598206 (СССР). Устройство для импульсного регулирования скорости трехфазного асинхронного двигателя/ Н.А. Каплан, А.А.Крупчук. - Опубл. в Б.И., 1978, №10.
5. Импульсный регулируемый электропривод с фазными электродвигателями/ Э.В.Шикуть, М.И. Крайцберг, П.А.Фукс, А.Э.Газганов. - М.: Энергия, 1972.

УДК 621.315.616.97:537.226

Г.М.Гордеев, А.В.Сотникова

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТНОЙ ПЛЕНКИ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ РАЗРЯДАМ

Полимерные пленки помимо традиционного применения в качестве диэлектрика электрических конденсаторов в последнее время широко используются в электрической изоляции токопроводящих элементов КРУ, высоковольтных кабелей, обмоток трансформаторов и электрических машин. Во всех этих устройствах изоляция находится в условиях воздействия однородного или слабо неоднородного электрического поля при оптимальных значениях рабочей напряженности.

Стойкость электроизоляционных материалов к электрическим разрядам является важным критерием для оценки надежности и долговечности электрической изоляции. Под действием электрических разрядов, которые могут возникнуть при неблагоприятных условиях в различного рода газовых включениях и прослойках внутри изоляции или на поверхности изоляции, происходит разрушение диэлектрика. Это ведет к снижению электрической прочности и в конечном счете к пробое изоляции.

В данном сообщении приводятся результаты исследования стойкости к электрическим разрядам полиэтилентерефталатной пленки толщиной 20 мкм, используемой, в частности, в качестве электрической изоляции сухих трансформаторов высокого напряжения.

Полимерная пленка в один или несколько слоев ( в зависимости от опыта) размещалась в слегка натянутом состоянии на заземленном плоском электроде-основании испытательной установки. На расстоянии 0,7 мм от поверхности пленки закреплялось 20 латунных электродов, к которым через плавкие предохранители от испытательного трансформатора ИОМ - 35 подводилось напряжение промышленной частоты. Для четкого срабатывания предохранителей при пробое пленки параллельно вторичной обмотке трансформатора подключался конденсатор емкостью 0,001 мкФ на рабочее напряжение 35 кВ. Испытание пленки проводилось при напряжении 2,3 кВ. При пробое пленки под одним из электродов перегорал соответствующий предохранитель и с этого электрода снималось напряжение. При этом режим испытания остальных участков пленки не нарушался. В качестве электродов были применены цилиндрические электроды диаметром 10 мм с плоской поверхностью и электроды в виде конуса, образующие которого составляли угол порядка  $30^\circ$ . Поверхность электродов полировалась перед каждым испытанием. Исследовалась стойкость к действию электрических разрядов одного и двух слоев пленки, а также двух слоев пленки, разделенной слоем конденсаторной бумаги КОН-1. В процессе испытания фиксировалось время от подачи напряжения до каждого пробоя.

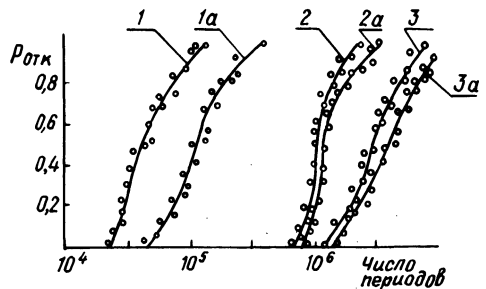


Рис. 1. Вероятность отказа полиэтилентерефталатной пленки при воздействии электрических разрядов.

Результаты испытаний представлены в виде графиков на рис. 1. Ординаты графиков соответствуют вероятности отказа (пробоя)  $P_{отк}$  участка пленки под электродом при данном

числе периодов приложенного напряжения ( $p_{\text{отк}} = \frac{n_{\text{отк}}}{n_{\text{исп}}}$ , где

$n_{\text{отк}}$  - число пробоев при данном количестве периодов приложенного напряжения, а  $n_{\text{исп}}$  - количество всех испытаний, равное 20). По оси абсцисс отложено число периодов напряжения. Кривые 1, 2, 3 характеризуют вероятность пробоя одного (1), двух (2) и двух слоев пленки, разделенных слоем КОН-1 (3) в системе электродов цилиндр-плоскость, а кривые 1а, 2а, 3а - то же, но в системе электродов конус-плоскость.

Анализ вероятностных характеристик отказа 1 и 1а показывает, что при конфигурации электродов, создающих близкое к однородному электрическое поле, время жизни одного слоя пленки при  $P = 0,5$  примерно в 5 раз ниже, чем в системе электродов, создающих неоднородное электрическое поле. Это может быть вызвано следующими причинами.

1. При испытании в системе плоских электродов воздействию электрических разрядов подвергается больший участок поверхности пленки, что повышает вероятность попадания в зону разрядов "слабого" места.

2. В неоднородном электрическом поле вблизи острия образуется положительный объемный заряд, который искажает электрическое поле в промежутке и снижает энергию электрических зарядов, соударяющихся с поверхностью пленки.

Влияние конфигурации электродов на стойкость диэлектрической пленки к электрическим разрядам отмечалось также в [1].

Исследования показывают (рис. 1, кривые 2, 2а, 3, 3а), что эффект конфигурации электродов при испытании двух слоев пленки проявляется значительно слабее, чем при испытании одного слоя. Это может быть объяснено уменьшением количества "слабых" мест в зоне электрических разрядов, а также искажением электрического поля в диэлектрике при появлении проводящего канала в первом слое пленки. Также слабо проявляется этот эффект при наличии между двумя слоями пленки бумаги КОН-1.

Несмотря на то что конденсаторная бумага обладает весьма низкой стойкостью к электрическим разрядам, прокладка из КОН-1 примерно в пять раз повысила время жизни двух слоев пленки.

## Л и т е р а т у р а

1. Доморадская С. Влияние конфигурации электродной системы на время жизни пленочной изоляции, находящейся под воздействием частичных разрядов. - *Zesz. nauk. Pzodz.*, 1977, N 288, с. 25 - 34.

УДК 62 - 83:621.313.13

В.Л.Анхимюк, М.П.Слука

### АНАЛИТИЧЕСКОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ ДЛЯ СИСТЕМ СТАБИЛИЗАЦИИ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

В настоящее время при проектировании САУ получил распространение метод аналитического конструирования регуляторов, основанный на функциональном уравнении Беллмана и оптимальной функции Ляпунова [1], с помощью которого синтезируется структурная схема управления, обеспечивающая движение электропривода с выполнением заданного интегрального квадратичного критерия качества

$$I_1 = \int_0^{\infty} [W(z) + cU'^2] dt, \quad (1)$$

где  $W(z) = \lambda_1 z_1^2 + \lambda_2 z_2^2 + \dots + \lambda_n z_n^2$  - определено положительная функция координат системы, которая для удовлетворения полной наблюдаемости включает в себя все фазовые координаты;  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ ;  $c$  - весовые множители;  $U'$  - управление, минимизирующее функционал (1) и обеспечивающее обращение  $z_1, z_2, \dots, z_n$  в нуль при  $t = \infty$ .

Подобно решению задачи (1), в общем, как показано в [2], имеет место решение изопериметрической задачи, в которой находится оптимальное управление  $u'$ , минимизирующее функционал

$$I_2 = \int_0^{\infty} W(z) dt \quad (2)$$

при ограничении вида