

УДК 541.12:532.5

ОПЕРАТИВНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ
КОМПЛЕКСА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В. И. ЗУБКО, Д. В. ЗУБКО, Г. Н. СИЦКО
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

Разработка оперативных методов контроля и диагностики диэлектрических свойств материалов электротехнического назначения обусловлена необходимостью их тестирования на соответствие диэлектрических показателей (относительной диэлектрической проницаемости – ϵ и тангенса угла диэлектрических потерь – $tg\delta$) нормам, регламентированным соответствующими стандартами.

На рис. 1 представлена фотография малогабаритной установки для оперативного контроля комплекса диэлектрических показателей пластинчатых изоляционных материалов электротехнического назначения в диапазоне частот электрического поля 50 Гц – 1 МГц.



Рис. 1. Малогабаритная установка для контроля комплекса диэлектрических показателей пластинчатых изоляционных материалов электротехнического назначения в диапазоне частот 50 Гц–1 МГц

Малогабаритная установка включает в себя созданный высокочувствительный преобразователь, который представляет собой микрометрическое устройство со встроенным микровинтом, соединенным с подвижным дисковым электродом, симметрично расположенным с неподвижным электродом, рабочие поверхности которых отшлифованы, отполированы, хромированы и притерты друг к другу [1].

Высокочувствительный преобразователь по сравнению с существующими аналогами обладает следующими преимуществами:

а) позволяет получать информацию о комплексе диэлектрических показателей пластинчатых электроизоляционных материалов электротехнического назначения в диапазоне частот электрического поля 50–1 МГц;

б) обеспечивает однородное электрическое поле в объеме контролируемого пластинчатого электроизоляционного материала в диапазоне частот электрического поля 50–1 МГц;

г) обладает малой величиной диэлектрических потерь – $1,8 \cdot 10^{-5}$.

Разработанная методика позволяет проводить оперативный контроль ε и $tg\delta$ пластинчатых электроизоляционных материалов электротехнического назначения в диапазоне частот электрического поля 50–1 МГц.

В табл. 1 представлены результаты контроля ε и $tg\delta$ пластинчатых электроизоляционных материалов электротехнического назначения.

Табл. 1. Диэлектрические показатели пластинчатых изоляционных пресс-материалов электротехнического назначения

Электроизоляционный пресс-материал ГСП-8		
Диэлектрический показатель	Определяемый показатель	По ГОСТ 17478-95
Относительная диэлектрическая проницаемость	5,420	Не более 7,0
Тангенс угла диэлектрических потерь	0,021	Не более 0,04
Электроизоляционный материал АГ-4В		
Относительная диэлектрическая проницаемость	8,65	По ГОСТ 20437-89
		Не более 7,0
Тангенс угла диэлектрических потерь	0,05	Не более 0,04
Дозирующий стекловолокнистый пресс-материал ДСВ-20		
Относительная диэлектрическая проницаемость	6,65	По ГОСТ 17478-89
		Не более 7,0 – 8,0
Тангенс угла диэлектрических потерь	0,020	Не более 0,05
Гранулированный стеклотекстолит волокнистый пресс-материал ГСП-8		
Относительная диэлектрическая проницаемость	6,6	По ГОСТ 17478-95
		Не более 7,0 – 8,0
Тангенс угла диэлектрических потерь	0,025	Не более 0,04

Для контроля электроизоляционных пресс-материалов на диэлектрические показатели было поставлено десять образцов. Диагностический

контроль диэлектрических показателей (относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь) электроизоляционных пресс-материалов проводился на частоте электрического поля 1 МГц. Для каждого образца было проведено по пять параллельных опытов. В таблице 1 представлены средние значения диэлектрических показателей из пяти параллельных опытов. Точность определения диэлектрических показателей образцов составляет $\pm 1,2\%$.

На основе анализа результатов установлено, что в пяти контролируемых образцах электроизоляционных пресс-материалов АГ-4В из одной партии – относительная диэлектрическая проницаемость и тангенс угла диэлектрических потерь получены завышенные диэлектрические показатели. В пяти контролируемых образцах электроизоляционных пресс-материалов ГСП-8 из разных партий диэлектрические показатели соответствуют нормам, регламентированным соответствующими стандартами. Все остальные образцы электроизоляционных пресс-материалов, поставленных для контроля диэлектрических показателей соответствуют нормам.

Таким образом, методика и оборудование, которыми располагает НИЛ диэлектрической спектроскопии физического факультета БГУ, в дальнейшем могут быть использованы для оперативного контроля диэлектрических показателей электроизоляционных пресс-материалов на соответствие нормам, регламентированным соответствующими стандартами. Малогабаритная установка позволяет проводить диагностический контроль и своевременно выявлять на соответствие нормам диэлектрических показателей электроизоляционных пресс-материалов, применяемых в высоковольтных электрических и радиотехнических устройствах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. 9001 Респ. Беларусь, МКИ⁸ G 01 R 27/26. Устройство для измерения электрических свойств полимерных композиций / Д. В. Зубко, В. И. Зубко; заявитель и патентообладатель «Белорусский госуд. ун-т». – u20120669; заявл. 10.07.12; опубл. 28.02.13 // Афіцыйны бюлетэнь /Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 1.– С. 201.

E-mail: Zubko@bsu.by