

К ВОПРОСУ О ДОСТОВЕРНОСТИ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ДОПУСКОВОГО КОНТРОЛЯ ТОЛЩИНЫ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ ОСНОВАНИЯХ

© 2022 г. Степанова Мария Сергеевна^{1*}, В. А. Сясько^{2**}, А. С. Мусихин^{3***}

¹ – Санкт-Петербургский Горный университет, 199106, Санкт-Петербург, 22-я линия В.О., д.1. ² – ООО «КОНСТАНТА», 198095, Санкт-Петербург, Огородный пер., д.21,

литер А. ³ – ВНИИМ им. Менделеева, Санкт-Петербург

* - stepanovamariya11.02.01@gmail.com, +7 981 943 41 40; ** - 9334343@gmail.com; *** - +7 981 129 14 73

Для защиты изделий от коррозии все большее применение находят диэлектрические покрытия, в т.ч. лакокрасочные. Однако при нанесении и в ходе эксплуатации покрытий возникают как сквозные, так и несквозные дефекты. Для выявления сквозных дефектов покрытия широко применяется электроискровой метод неразрушающего контроля (НК) [1]. Анализ показывает, что с его использованием может быть получена информация о недопустимых утонениях покрытия.

Для определения пробивного напряжения покрытия был проведен эксперимент (рис. 1). В ходе эксперимента были использованы листы фольгированного текстолита и алюминия, на которые было нанесено лакокрасочное покрытие – эмаль для дисков MLS 306.

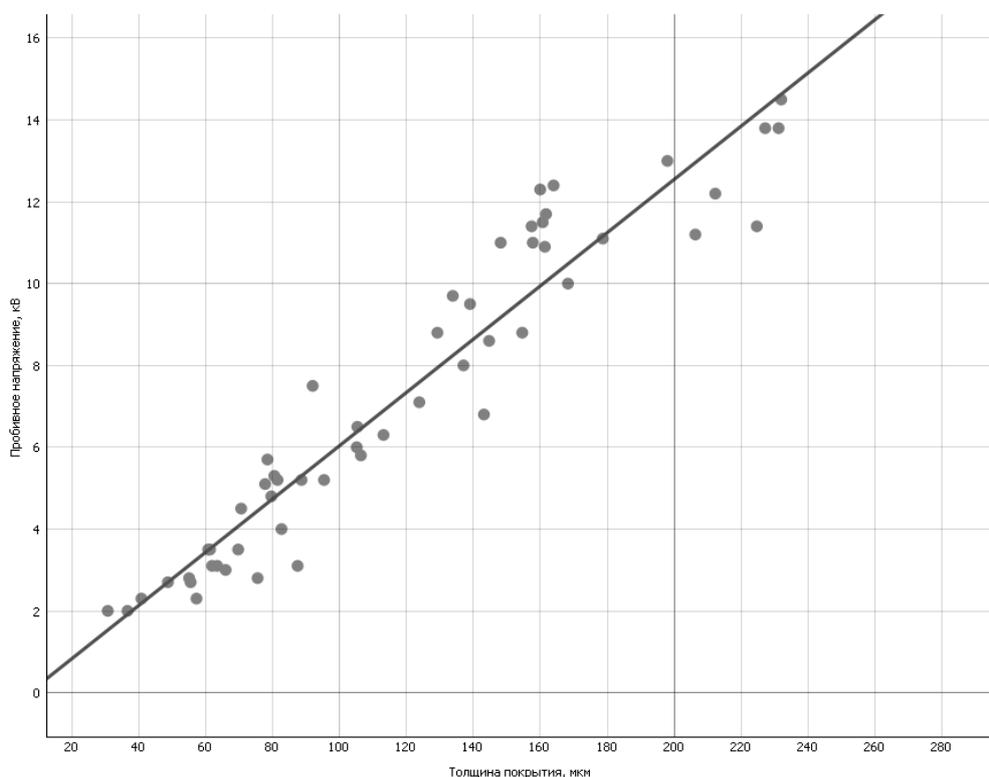


Рисунок 1 – зависимость пробивного напряжения от толщины покрытия

В силу того, что полученные значения пробивного напряжения имеют достаточно большой разброс, для получения информации об остаточной толщине дефекта покрытия был применен алгоритм с численным откликом [2].

По полученным экспериментальным данным была построена линейная регрессия вида $y = kx + b$, для которой была построена функция нормального распределения от испытательного напряжения метода (рис. 2).

$$P(x) = \frac{1}{\sqrt{2\sigma}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}} dt$$

1. Границы доверительного интервала для регрессионной модели:

$$y_p(x) = y(x) \pm t_p \sqrt{D} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(\ln x - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (\ln x_i - \bar{x})^2}}$$

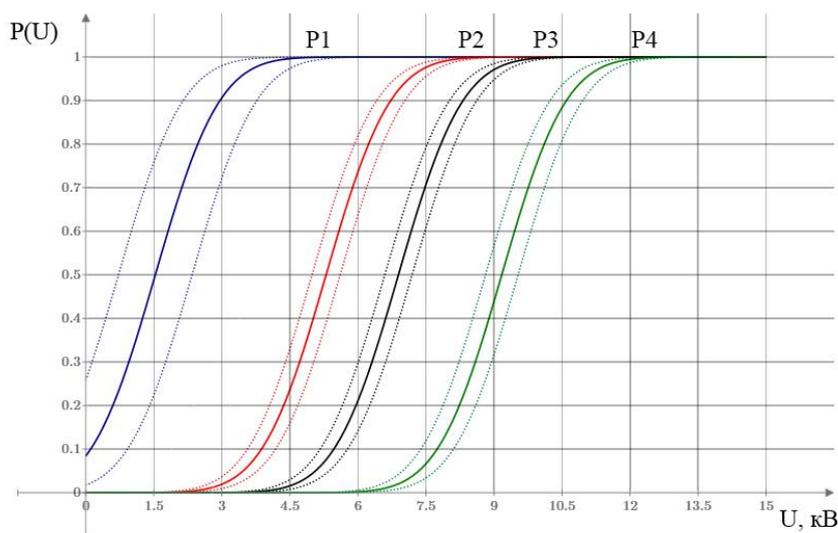


Рисунок 2 – распределение вероятности пробоя покрытия в зависимости от приложенного напряжения. P1 – для толщины покрытия 31 мкм; P2 – для толщины 89 мкм; P3 – для толщины 113; P4 – для толщины 148 мкм

В результате проведенного эксперимента и анализа полученных данных было показано, что, зная зависимость электрической прочности покрытия от его толщины, можно определить вероятность обнаружения недопустимого утонения (задаваемой толщины покрытия) при расчетном испытательном напряжении, что повышает информативность и расширяет диапазон применимости электроискрового метода НК.

Литература:

[1] ГОСТ 34395. Материалы лакокрасочные. Электроискровой метод контроля сплошности диэлектрических покрытий на токопроводящих основаниях. – М.: Стандартинформ, 2018. – 11 с.

[2] В.Ю. Чертищев. Оценка вероятности обнаружения дефектов акустическими методами в зависимости от их размера в конструкциях из ПКМ для выходных данных контроля в виде бинарных величин // Авиационные материалы и технологии №3 (52) 2018. С. 65 – 79. // URL: https://journal.viam.ru/en/system/files/uploads/pdf/2018/2018_3_9_1.pdf