

НЕДОСТАТКИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ ЕМКОСТИ ПРОВОДА

Мазиков С.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Вавилова Г.В., к.т.н., старший преподаватель
кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

При производстве кабельных изделий одним из контролируемых параметров является электрическая емкость. Постоянство емкости по всей длине кабеля определяет качество передачи информации.

Контроль емкости одножильного электрического провода, являющегося составляющей частью кабельного изделия, регламентируется единственным действующим на территории РФ стандартом ГОСТом 27893-88 «Кабели связи. Методы испытаний» [1]. Данный стандарт определяет порядок выходного контроля, производимого на отрезке готового провода. Для этого отрезок провода погружается в металлический заземленный бак, заполненный водой. Емкость провода измеряется между его токопроводящей жилой и водой. Выходной контроль имеет ряд существенных недостатков: невозможность контроля емкости по всей длине провода и получение информации о качестве изделия уже после завершения процесса его изготовления.

Следует отметить, что в ГОСТе 27893-88 [1] нет четких требований к качеству используемой для измерения воды, а рекомендуемые температурные условия проведения измерений (нормальные климатические условия [2]) варьируются в достаточно широком диапазоне (± 10 °С). При таком разбросе температуры электропроводность чистой воды (концентрация примесей $\lambda \approx 0$) может изменяться в пределах -50 % до +80 % [3, 4], что может привести к значительному изменению результата измерения емкости провода. Вода различного происхождения может сильно отличаться по составу растворенных в ней веществ [3- 4, 5-6, 7], и, соответственно, иметь разную удельную электропроводность, что может достаточно сильно исказить результат измерения емкости провода.

Более адаптированным для проведения контроля емкости является национальный стандарт США UL 1581 «*Reference Standard for Electrical Wires, Cables, and Flexible Cords*» [8 6], используемый в Америке, Европе и ряде других стран. По требованиям стандарта UL 1581 для измерения емкости изоляции провода используется водопроводная вода разной температуры: $(30,0 \pm 1,0)$ °С, $(75,0 \pm 1,0)$ °С и $(90,0 \pm 1,0)$ °С. Температура изоляции провода также должна иметь различную температуру: для первого случая – 60 °С, для второго – 75 °С, для третьего – 90 °С. Данные условия проведения контроля несколько приближены к условиям технологического процесса изготовления провода [8]. Недостатком стандарта UL 1581 является

спорное усреднение результата измерения емкости при различных температурах используемой воды.

На сегодняшний день не существует стандартов, регламентирующих порядок технологического контроля емкости, поэтому опираемся на требования ГОСТа 27893-88[1]. Технологический контроль проводит непосредственно в процессе производства провода. В этом случае условия контроля значительно отличаются от нормальных условий, определяемых ГОСТом 27893-88. Температура воды охлаждающей ванны экструзионной линии обычно составляет (50...70) °С, но может достигать и (80...90) °С [9, 10]. Для охлаждающей ванны может использоваться техническая вода, удельная электропроводность и содержание примесей которой не регламентируются [11] и могут изменяться в процессе производства. Также следует отметить, что при увеличении температуры воды могут изменяться и свойства изоляции провода за счет его нагревания [34, 52- 54]. Поэтому использовать полученные в соответствии с ГОСТом результаты измерения емкости в качестве действительных можно лишь при тех же условиях (при той же температуре воды и концентрации примесей) что при получении результата измерения. Так как при технологическом контроле условия значительно отличаются от нормальных условий, то для проведения контроля необходимо точно знать текущую температуру воды для введения соответствующих поправок.

Проведенный анализ существующих нормативных документов выявил наличие существенных недостатков в части отсутствия требований к составу воды, играющей роль измерительного электрода при проведении измерения емкости провода, а предлагаемые температурные условия (нормальные климатические условия) можно выдержать только при проведении измерений в лаборатории.

Список информационных источников

1. ГОСТ 27893–88 (СТ СЭВ 1101–87). Кабели связи. Методы испытаний.– М.: Изд-во стандартов, 1989.– 26 с.
2. ГОСТ 20.57.406-81. Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний [Электронный ресурс]. – Введ. 1982.01.01. – с измен. 2015.01.16. – Режим доступа: URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/1612/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. (дата обращения 01.06.2015).
3. МУ 34-70-114-85. Методические указания по применению кондуктометрического контроля для ведения водного режима электростанций [Электронный ресурс] – Введ. 1986.01.01. – Режим доступа:
URL: http://snipov.net/database/c_4294966479_doc_4294817971.html, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. (дата обращения 10.06.2015).

4. Химический контроль на тепловых и атомных электростанциях: учебник для вузов/ под ред. О.И. Мартыновой. – М.: Энергия, 1980. – 320 с.: ил.
5. Дунюшкин И.И. Расчеты физико-химических свойств пластовой и промысловой нефти и воды: Учебное пособие для вузов/ И.И. Дунюшкин, И.Т. Мищенко, Е.И. Елисеева – М: ФГУП Из-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. – 448 с.
6. ГОСТ 6709-72. Вода дистиллированная. Технические условия. [Электронный ресурс]. – Введ. 1974.01.01 – с измен. 2015.01.16. – Режим доступа: URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/508/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. (дата обращения 01.09.2015).
7. Гидрогеология. Курс лекций Стэнфордского университета [Электронный ресурс]/ Удельная электрическая проводимость воды – Режим доступа: <http://geohydrology.ru/udelnaya-elektricheskaya-provodimost-vodyi.html>, Свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. (дата обращения 14.07.2015).
8. ANSI/UL 1581-2006 Reference Standard for Electrical Wires, Cables, and Flexible Cords (UL 1581) [Электронный ресурс]. – Введ. 2006.08.02. – Northbrook: Underwriters Laboratories Inc., – 2006. URL: <http://www.eleteck.com.cn/uploads/soft/130907/1-130ZG10P0.pdf> (дата обращения 20.09.2016).
9. Кабели и провода. Основы кабельной техники/ А.И. Балашов, М.А. Боев, А.С. Воронцов и др. Под редакцией И.Б. Пешкова. – М.: Энергоатомиздат, 2009. – 470 с.
10. Канискин В.А. Основы кабельной техники: учебное пособие / В.А. Канискин, Б.И. Сажин; Ленинградский политехнический институт им. М. И. Калинина (ЛПИ). – Ленинград: Изд-во Ленинградского технологического ин-та, 1990. – 86 с.: ил.
11. ГОСТ 17.1.1.04-80 Охрана природы. Гидросфера. Классификация подземных вод по целям водопользования [Электронный ресурс]. – Введ. 1981.06.30. – с измен. 2015.01.16.– Режим доступа: URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/14373/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. (дата обращения 01.06.2015).