

4. Баранова Н.В. Организация самостоятельной работы студентов с использованием компьютерных технологий // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – №1
5. Ильина Н.Ф. Особенности методического обеспечения инновационной педагогической деятельности // Инновации в образовании. – 2011. – № 10.

УДК 620.179.162

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕКТОРНЫХ ЖИЛ

Креков Владимир Игоревич

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: vik22@tpu.ru

Белик Михаил Николаевич

Карагандинский технический университет

E-mail: m_belik@inbox.ru

DEVICES AND METHODS FOR CONTROL OF GEOMETRIC PARAMETERS OF THE CABLE SECTORS VEINS

Krekov Vladimir Igorevich

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Belik Michail Nikolaevich

Karaganda Technical University, Karaganda

Аннотация: статья посвящена аналитическому обзору методов и приборов для контроля геометрических параметров секторных жил. Проведено исследование приборов и методов контроля геометрических параметров секторных жил. На основе полученных данных была предложена структурная схема прибора для контроля геометрических параметров секторных жил. Данная проблематика актуальна именно для Российской Федерации, поскольку в нашей стране, несмотря на актуальность использования кабелей с секторным сечением, не производятся приборы для их контроля.

Abstract: the article is devoted to an analytical review of methods and devices for controlling the geometric parameters of sector veins. A study of devices and methods for controlling the geometric parameters of sector veins has been carried out. On the basis of the data obtained, a structural diagram of the device for monitoring the geometric parameters of sector veins was proposed. This issue is relevant specifically for the Russian Federation, since in our country, despite the relevance of using cables with a sectorial cross-section, devices for their control are not produced.

Ключевые слова: секторные жилы; геометрические параметры; оптические методы контроля; приборы для контроля геометрических параметров; структурная схема.

Keywords: sector veins; geometric parameters; optical control methods; instruments for the control of geometric parameters; structural scheme.

Основным критерием при производстве протяжных продуктов, как кабели, является качество, которое улучшается за счет совершенствования технологии контроля как электрических, так и геометрических параметров. Контроль геометрических параметров позволяет снизить растраты сырья и материалов. Электрические параметры в свою очередь связаны с геометрическими, следовательно, нарушение допусков геометрических параметров приведет к нарушению в электрических, что недопустимо. Также необходимо измерять геометрические параметры в технологическом потоке.

В настоящее время широко используются кабели отличного от круглого сечения. У них имеется ряд преимуществ перед кабелями круглого сечения, в основном связанные с эксплуатацией. Также в настоящее время распространены в основном зарубежные системы

контроля. Для российских потребителей они обладают рядом недостатков, таких как высокая стоимость и непригодные эксплуатационные характеристики.

Целью работы было предложение методики для решения проблемы ротации секторной жилы во время контроля, а также выбор подходящих приборов и методов контроля геометрических параметров секторных жил.

В данной работе объектом контроля является кабель с секторным сечением жилы. Кабель — тип линий передачи, устройство для передачи электромагнитной энергии или сигналов от одного объекта к другому. Секторные жилы – токопроводящая фасонная жила формы сектора (сегмента) с закругленными углами (см. рисунок 1). Фасонная жила – токопроводящая жила, у которой поперечное сечение или поверхность, ограниченная контуром, описанным около поперечного сечения, имеет форму, отличную от круга.

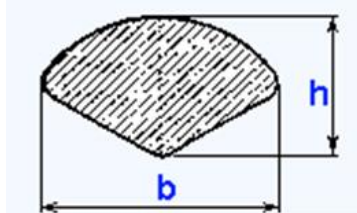


Рисунок 1 – Пример формы секторной жилы

Разрушающий метод контроля геометрических параметров секторных жил представлен в виде электронно-микроскопического исследования. Суть данного метода заключается в том, что от кабеля отрезается образец, параметры которого контролируются при помощи микроскопа.

Автоматические емкостные измерители реагируют на изменение емкости при контроле толщины пластиката в кабелях, толщины изоляционной оболочки и центра проводящей жилы.

Ультразвуковым методом измеряется внешний диаметр кабеля, толщина пластиката и эксцентricность проводящей жилы. Принцип работы измерителя состоит в отправке импульса на пьезоэлектрический датчик из процессора. Звуковые волны улавливаются датчиком.

Радиационный метод контроля изоляции основан на регистрации изображений рентгеновских снимков. Объект, подлежащий контролю, помещается в изолированную защитными стенками рабочую зону, чтобы лучи радиации не причиняли вреда организму оператора. В рабочей зоне находятся источник излучения в виде рентгеновской трубки и приёмник в виде пленки.

Самыми распространёнными методами определения геометрических параметров секторных жил являются оптические методы, поскольку они наиболее точные и более просты в проведении.

Основа метода измерения мощности потока излучения базируется на том, что фотоприёмник воспринимает излучение, мощность которого подвергается измерению. Параллельный световой поток протекает через рабочую зону, в которую помещается объект контроля, загораживая часть света, попадающего на фотоприёмник, он уменьшает мощность излучения, попадающую на фотоприёмник. Для измерения геометрических параметров секторных жил недостающая мощность преобразовывается в геометрический параметр.

Метод измерения сканированием. Устройство, реализующее данный метод, содержит сканирующий узел, создающий тонкий луч, равномерно перемещающийся с постоянной скоростью V в зоне измерения шириной W . Пересекая измеряемый объект, луч прерывается, и на фотоприемнике, воспринимающем излучение, возникает импульс, длительность которого равна времени движения луча t в поперечном сечении объекта измерения.

Теневой метод в квазипараллельном пучке. Излучатель с помощью оптической системы коллиматора создает в рабочей зоне пучок света, близкий к параллельному. Сквозь рабочую зону горизонтально движется измеряемый объект, его тень попадает на многоэлементный

фотоприемник, ячейки которого расположены вертикально в линию. Число затемненных ячеек n фотоприемника, помноженное на ширину одной ячейки l [1–3].

Стоит отметить, что все методы релевантны для контроля геометрических параметров секторных жил при наличии многокоординатной системы измерений или же при наличии механизма ротации.

Ввиду того, что секторные жилы необходимо контролировать в двух координатных плоскостях, поскольку геометрические параметры, подлежащие контролю, расположены перпендикулярно относительно друг другу, необходимо чтобы система измерений либо была многокоординатной, либо в системе измерения должна предполагаться функция поворота. Поэтому были рассмотрены некоторые импортные приборы для измерения геометрических параметров секторных жил.

На основе исследованных методов и приборов была составлена структурная схема прибора для измерения геометрических параметров секторных жил (см рисунок 2).

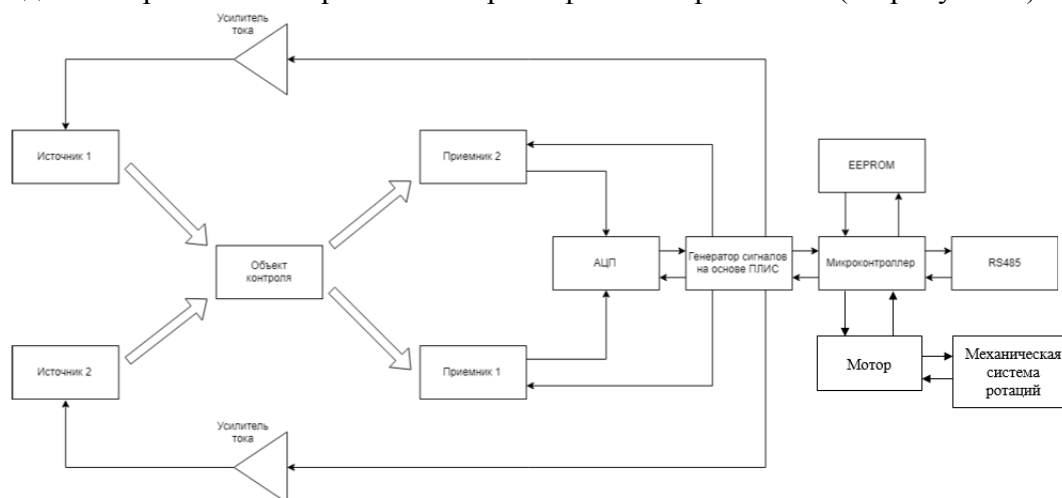


Рисунок 2 – Структурная схема предлагаемой измерительной установки

Проанализировав методы и приборы контроля геометрических параметров секторных жил, можно сделать вывод, что эффективными методами контроля являются оптические (представленные выше) и радиационные, которым характерны такие параметры как: высокая точность, простота обработки измерений и что наиболее важно применимость во время производства. Также были рассмотрены методы контроля изоляции, среди которых наиболее эффективным признан радиационный метод по тем же параметрам. Среди приборов наиболее предпочтительными являются измерительные системы таких иностранных компаний как «Zumbach» и «Sikoga». Данные системы обладают всеми необходимыми параметрами для точного измерения геометрических параметров секторных жил.

Для решения проблемы ротации секторной жилы во время контроля была предложена структурная схема оптической двухкоординатной системы измерения на основе оптического метода в квазипараллельном пучке. Прибор на основе данной схемы будет обладать всеми преимуществами метода. Все недостатки метода минимизированы. В будущем планируется конструктивная проработка установки и разработка программного обеспечения для отслеживания отклонений геометрических параметров секторных жил и оповещения о них.

Список литературы

1. Фёдоров Е. М. Технологический контроль диаметра и эксцентricности электрического кабеля в процессе производства: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: спец. 05.11.13 / Е. М. Фёдоров; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); науч. рук. А. Е. Гольдштейн. – Томск, 2010. – 155 с.: ил.
2. Аникеенко, Владимир Михайлович. Основы кабельной техники: учебное пособие / В. М. Аникеенко, С. С. Марьин; Томский политехнический университет (ТПУ). –

Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 193 с.: ил. — (Учебники Томского политехнического университета) – На обложке автор указан неверно: Аникиенко В. М. – Библиогр.: с. 174-175.

3. Принцип и особенности бесконтактного измерения диаметра [Электронный ресурс] // CABLE-CONTROL.RU: Разработка и производство контрольно- измерительного оборудования для кабельной промышленности. – Режим доступа: <http://www.cable-control.ru/products/diametr/solutions/> (дата обращения: 10.05.2021).

УДК 378.147.227

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ, ПРОВЕДЕНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ НАСТОЛЬНЫХ ИГР В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Кузьменко Егор Дмитриевич

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: edk10@tpu.ru

METHODOLOGY OF DEVELOPMENT, IMPLEMENTATION AND INTEGRATION IN THE EDUCATIONAL PROGRAM OF BOARD GAMES IN THE FIELD OF MATERIALS SCIENCE

Kuzmenko Egor Dmitrievich

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: статья посвящена обзору правил разработки настольных игр, позволяющих в доступной форме закрепить изученный материал студентам. Проведенное исследование содержит разработанную игру, посвященную изучению основ физики твердого тела, материаловедения и контроля качества материалов.

Abstract: the article is devoted to an overview of the rules for developing board games that allow students to consolidate the studied material in an accessible form. The conducted research contains a developed game dedicated to the study of the basics of solid state physics, materials science and quality control of materials.

Ключевые слова: деловые игры, обучение, материаловедение.

Keywords: business games, training, materials science.

В современном процессе обучения имеется большое количество возможностей проведения занятий. В последнее время часть образовательного процесса, направленная на самостоятельное обучение студентов зачастую связана с применением электронных ресурсов. Подобное направление имеет свои перспективы. Оно мобильно, доступно из любой точки мира, может быстро модифицироваться преподавателем в зависимости от количества изученного материала или дисциплины. Также имеются и недостатки данного метода обучения. Среди них выделяются отсутствие достаточного уровня мотивации, неправильное планирования времени на изучение материала и невысокой уровень дисциплины в целом. Данные проблемы решает метод обучения через деловые игры. Деловые игры появились в начале тридцатых годов прошлого века, но к данному времени они сохраняют своё значение. Рассмотрим новый подвид деловых игр, а именно настольные деловые игры.

При подготовке к разработке настольной игры требуется учесть формат её проведения и отведенное на неё время. Для сохранения концентрации внимания студентов рекомендуется устанавливать продолжительность обучающей игры более чем тридцать минут. С учётом среднего размера групп студентов в 25 человек следует также рассмотреть формат, по которому все обучающиеся в формате одной пары смогут принять участие в процессе. Для этого требуется разбить группу на подгруппы, тем самым участники смогут не только повторить одну из разбираемых тем, но и увеличить своё понимание вопросов, применяемых для участников следующей подгруппы. Рассмотрим пример игры, подготовленной для