

Самолинов С.С. Изоляторы контактной сети и воздушных линий // Академия педагогических идей «Новация». – 2018. – №4 (апрель). – АРТ 90-эл. – 0,2 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>

РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 625

Самолинов Святослав Сергеевич

Студент «Электромеханического факультета»

Омский Государственный университет Путей Сообщения

г. Омск Российская Федерация

e-mail: samolinov97@mail.ru

ИЗОЛЯТОРЫ КОНТАКТНОЙ СЕТИ И ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ

Аннотация: В статье описаны основные типы изоляторов применяемых на сети железных дорог. Разобраны их конструкции, материалы из которых они изготовлены. Выделены преимущества и недостатки различных конструкций. Определены основные проблемы, связанные с их диагностикой и эксплуатацией.

Ключевые слова: Изолятор, стержневой, тарельчатый, фарфоровый, стеклянный, полимерный.

Samolinov Svyatoslav Sergeevich

Student of the Electromechanical Faculty

Omsk State University of Communications

Omsk Russian Federation

INSULATORS OF CONTACT NETWORK AND AIR LINES

Abstract: The article describes the main types of insulators used on the network of railways. Their structures are disassembled, the materials of which they are made. The advantages and disadvantages of various designs are highlighted. The main problems connected with their diagnostics and operation are determined.

Keywords: Insulator, rod, plate, porcelain, glass, polymer.

Особенностью сетей железнодорожного транспорта от городских является постоянно меняющаяся, относительно источника питания, положение нагрузка в виде электроподвижного состава, движущаяся по перегону, что приводит к постоянным скачкам напряжения на разных его участках, пагубно влияя на устройства изоляции, основным элементом которой служит изолятор. Изготавливают изоляторы из диэлектрических материалов, с применением большого числа конструкторских решений, различной формы и объёма, обеспечивающих поддержание заданных характеристик длительное время при разных условиях эксплуатации. Различные места установки, при соблюдении многих механических и эксплуатационных параметров, привело к появлению разных классов изоляторов. Для повышения срока службы изоляторов, снижения затрат на эксплуатацию и диагностику необходимо разрабатывать методики по эффективному выбору изолирующей арматуры, обеспечивающая безаварийную работу.

Основным элементом для механического крепления проводов к опорно-поддерживающим устройствам и электрического разделения электропотенциальных частей относительно заземленных конструкций

является изолятор. Электрическая изоляция подвержена длительное время постоянно приложенному напряжению на системе постоянного тока 3-4 кВ, на переменном токе 25-29 кВ, а также кратковременному возникновению скачков перенапряжений. Наиболее часто они возникают внутренние перенапряжения в следствие отключения фидерных выключателей, возникновения коротких замыканий и т.д. Опасные атмосферные перенапряжения, грозы, при прямом ударе молнии в линию либо опору могут сжечь изоляторы или сами же опоры, в таких случаях напряжения достигают миллионы вольт, поэтому требуется установка ограничителей перенапряжений нелинейных или разрядников, защищающие изоляцию от выхода из строя. Характеризуются изоляторы сухоразрядным, мокроразрядном, импульсном напряжении. Сухоразрядное это напряжение, при котором возникает пробой изоляции сухого чистого изолятора, а мокроразрядном пробой под воздействием интенсивного увлажнения. Классифицируются изоляторы по материалу изготовления: фарфоровые, стеклянные и полимерные; по способу крепления разделяются на штыревые и подвесные; по направлению приложения нагрузок и месту установки на натяжные, подвесные, консольные и фиксаторные; в зависимости от типа линий на высоковольтные и низковольтные, контактной сети и кабельных линий; по району с умеренным, холодным и тропическим климатом; в зависимости от степени загрязнения района установки различают по степени усиления внешней изоляции на нормальные, усиленные и особо усиленные.

В настоящее время самым распространенными на сети железных дорог являются фарфоровые изоляторы, изготовленные из электротехнического фарфора покрытые слоем глазури и обожжённые в печи. Химические, физические и механические свойства в процессе

эксплуатации практически не изменяются, выдерживает выбросы агрессивно-химических веществ промышленными предприятиями, однако имеет большой вес и относительно хрупкий корпус, поэтому при транспортировке и монтаже требует большого внимания для защиты от механических повреждений. Постепенно идет замена на изоляторы из закалённого стекла, если раньше они уступали фарфоровым практически по всем параметрам, то сейчас разработана технология изготовления из закаленного стекла исключив все недочеты присущие стеклянным изоляторам прошлого века. В случае повреждения, стеклянная часть разрушается и остается только стяжная часть, позволяющая легко выявить дефектный изолятор в гирлянде при визуальном осмотре, не требуя специальных сложных приборов для измерения электрической прочности каждого изолятора в гирлянде. Процесс изготовления может быть полностью автоматизирован. К недостаткам относится выход из строя после электрического пробоя, изменение рабочих характеристик при интенсивном загрязнении, большой вес и хрупкий корпус. Самым новым типом изоляторов является полимерный, изготовленный из органической химии, имеющий высокую механическую прочность, стойкость к перенапряжениям, загрязнениям, низкий вес и простоту при монтаже, более стойкий к актам вандализма. Отсутствие широкого применения обусловлено наличием большого числа недостатков, например, таких как изменение механической и электрической прочности под воздействием высоких температур, химически-агрессивных сред и солнечной радиации, пробой при разгерметизации, водопроницаемость и пожароопасность.

Крепление контактной подвески осуществляется с помощью консольных и фиксаторных изоляторов, анкеруется подвеска на натяжных изоляторах. По ГОСТу нормируются предельно допустимые механических

перегрузки на изгибающий момент, растягивающие усилие при перепадах температуры. Консольные изоляторы чаще всего выполнены в тарельчатой форме, состоящие из чугунной шапки и закрепленной на ней фарфоровой тарелки, за счет чего обеспечивается возможность шарнирного крепления в гирлянду нескольких изоляторов, для надежной изоляции от земли при повреждении одного изолятора. Стержневые консольные изоляторы, представляющие собой сплошной цилиндрический стержень с кольцевыми ребрами, с двух сторон армирован круглыми чугунными кольцами, дешевле, расход материалов ниже, процесс изготовления автоматизирован, электрически непробиваем, однако на него действует большой изгибающий момент, вследствие “дыхания” компенсированной контактной подвески, пагубно влияя на надежность. Отличительной чертой фиксирующих изоляторов является отверстие с резьбой для крепления к трубе. Фиксаторные изоляторы также выполняются стержневыми и тарельчатыми. На линиях постоянного тока арматура тарельчатых изоляторов подвержена электрической коррозии, за счет этого срок службы и надежность резко снижается.

В результате проведенного анализа основных типов изоляторов, можно сделать вывод что при проектировании и модернизации необходимо тщательно исследовать условия работы изолирующей арматуры для долгой и надежной эксплуатации, учитывать возможность легкой и дешевой диагностики, трудовых и временных затрат на обслуживание и замену вышедших из строя изолирующих элементов. Развивать перспективные направления по применению полимерных изоляторов. Разрабатывать простые методики по очистке от загрязнений. В итоге будет происходить снижение общих издержек на содержание, обеспечена долгая безаварийная работа электрифицированных железных дорог.

Список используемой литературы:

1. Михеев В.П. Контактные сети и линии электропередачи / В.П. Михеев. М.: Маршрут, 2003. 416 с
2. ГОСТ Р 55648 — 2013, © Стандартиформ, 2014
3. Интернет сайт: <http://www.rzd.ru/>

Дата поступления в редакцию: 18.04.2018 г.

Опубликовано: 23.04.2018 г.

© Академия педагогических идей «Новация», электронный журнал, 2018

© Самолинов С.С., 2018