

Атаджанов Б. О., Ширмаммедов Т. А., Данатаров В. Д., Душмадова О. М.

ПОЛИМЕРНЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ ДЛЯ ОСОБЫХ СТЕПЕНЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И РАЙОНОВ С ВЫСОКОЙ ГРОВОЙ АКТИВНОСТЬЮ

*Государственный энергетический институт Туркменистана.
Атаджанов Б. О. – преподаватель; Ширмаммедов Т. А. – старший преподаватель;
Данатаров В. Д. – преподаватель; Душмадова О. М. – студент*

Повышение надежности полимерных изоляторов III поколения обеспечивается защитой от проникновения влаги самого слабого узла – входа стержня в оконцеватель. Вход перекрывается защитной оболочкой, обладающей высокой адгезией к оконцевателю и стержню изолятора (рисунок 3). Кремнийорганическая смесь вулканизуется при высокой температуре и повышенном давлении на предварительно обработанных праймером поверхностях стержня и опрессованных на нем оконцевателях непосредственно в пресс-форме. Температура, давление, подбор праймера гарантируют высокую адгезию оболочки к металлу и стержню. Стабильность процесса обеспечивается автоматикой. На изоляторах II поколения герметизация узла, т. е. входа стержня в оконцеватель, осуществлялась проклеиванием вручную компаундом холодного отверждения (рисунок 4), то есть так же, как это делалось ранее на изоляторах, изготовленных по «шашлычной» технологии (рисунок 1). Отмечаются случаи разгерметизации стыка оконцевателя и защитной оболочки, что приводит к внутреннему увлажнению стержня (рисунок 5). Это становится причиной неизбежной потери изолятором его механической и электрической прочности.

Эволюция подвесных полимерных изоляторов:
I ПОКОЛЕНИЕ

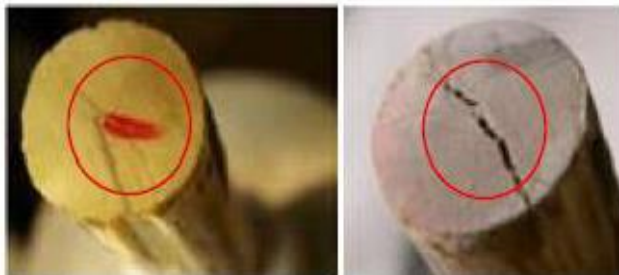


Рисунок 1, 2 – Клееная (шашлычная) конструкция с кремнийорганической защитной оболочкой. Частые случаи разгерметизации многочисленных швов приводят к внутреннему увлажнению изоляторов и их выходу из строя

II ПОКОЛЕНИЕ



Рисунки 3, 4 – Цельнолитой изолятор с кремнийорганической оболочкой и клеевой герметизацией узла сопряжения оконцевателя с защитной оболочкой.



Рисунки 5, 6 – Повреждения стержней у изоляторов аварийной ситуации. Под воздействием механических нагрузок при работе на линии изоляторы, имеющие такие скрытые повреждения стержней, подвержены очень быстрому полному механическому разрушению.

Важная особенность в технологии изготовления изоляторов III поколения – исключение возможности неконтролируемого повреждения стеклопластикового стержня при опрессовании оконцевателей в процессе сборки изолятора (рисунок 7). Опрессование оконцевателей производится до нанесения на стержень кремнийорганической оболочки, и повреждение стержня, если оно произошло при опрессовании оконцевателей, контролируется визуально и с помощью акустических аппаратов, что невозможно при изготовлении изоляторов предыдущих поколений.

III ПОКОЛЕНИЕ

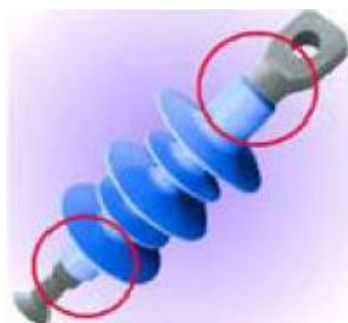


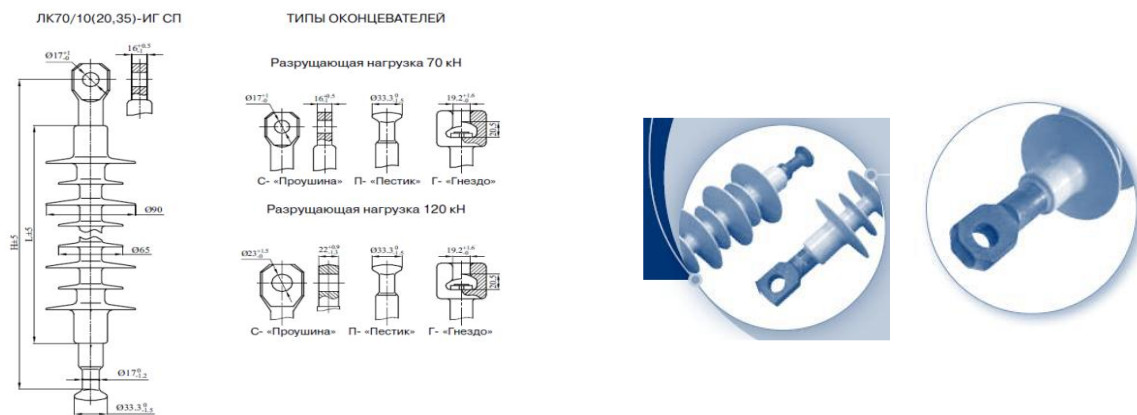
Рисунок 7 – Цельнолитой изолятор III поколения с кремний-органической оболочкой и защитой от проникновения влаги узла входа стержня в оконцеватель.

Подводя итог конструктивных отличий полимерных изоляторов III поколения, необходимо отметить:

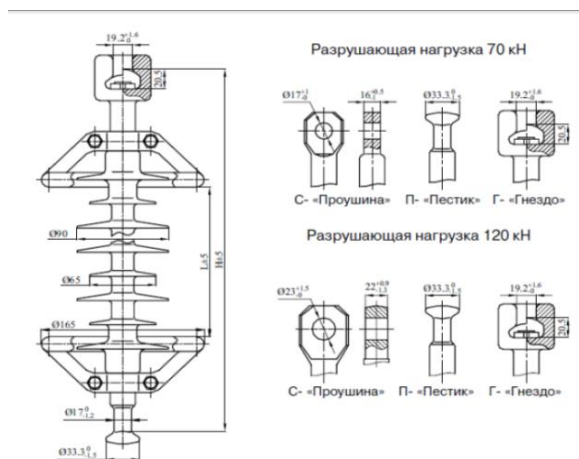
- надежную герметизацию узла сопряжения (оболочка – стержень – оконцеватель) благодаря заходу защитной оболочки на оконцеватели и полного исключения клеевых швов из конструкции изоляторов;
- исключение возможности неконтролируемого повреждения стеклопластиковых стержней при опрессовании оконцевателей в процессе сборки изоляторов.

Изоляторы III поколения имеют и самые высокие разрядные характеристики относительно других полимерных изоляторов. Особенно наглядно это видно на примере изоляторов, специально разработанных для особых степеней загрязнения и районов с высокой грозовой активностью (рисунок 8).

За последние десять лет, например, доля применения полимерных подвесных изоляторов при строительстве ВЛ выросла с 2-х до 14-ти %. Последнее обстоятельство, безусловно, должно послужить новым толчком к активному использованию полимерных изоляторов в отечественной энергетике.



а)



б)

Рисунок 8 – Изоляторы на напряжение 10–35 кВ (а) и 110–220 кВ (б) для районов с особой степенью загрязнения и высокой грозовой активностью

Список использованных источников

1. Арматура и изоляторы для воздушных линий электропередачи / Отраслевой каталог. М., АО «Информэнерго», – 2001. – 225 с.
2. Александров, Г. Н. Новые средства передачи электроэнергии в энергосистемах. / Г. Н. Александров [и др.] – Л. : изд-во ЛГУ, – 1987. – 232 с.

Галимова Н. П.

БРЕСТСКИЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ: ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ (1949–1959 ГГ.)

ГУО «Брестский областной институт развития образования»

Данная статья написана автором на основании воспоминаний и интервью с ветеранами филиала «Брестэнерго» Брестские тепловые сети: Н. М.Павленко, Г. К. Галимовым, Н. И. Бойко, А. В. Никонюк, Т. Л. Карпук.

До середины 50-х годов развитие промышленности г. Бреста проходило в соответствии с директивами пятого (1951–1955 гг.) пятилетнего плана развития промышленности и народного хозяйства СССР. Проект плана развития промышленности г. Бреста на 1950–1952 гг. предусматривал увеличение роста валовой продукции на 25,2 % по сравнению с 1949 г., а кооперативной – на 42,5 %. Этот рост должен был быть осуществлен, в основном, за счет повышения производительности труда и ввода в эксплуатацию новых производственных мощностей. За этот период построили швейную фабрику, завод сборного железобетона, цех по переработке отходов при мебельной фабрике, первую очередь мясокомбината. Все это увеличило спрос на электроэнергию, которой к этому времени катастрофически не хватало.

В 1950 г. была приобретена и установлена в турбинном цехе Брестской ГЭС противодавленческая турбина фирмы «Элиот» США мощностью 0,25 МВт, напряжением 0,4 кВ. Одновременно на железнодорожной платформе был установлен дизель-генератор мощностью 300 л.с, мощностью генератора 0,225 МВт, напряжением 0,4 кВ.

К середине 50-х гг. под руководством директора Н. И. Кустикова Брестская ГЭС добилась хороших результатов, как в экономии топлива, так и в соблюдении трудовой и технологической дисциплины. Неоднократно трудовой коллектив становился победителем социалистического соревнования среди предприятий Главэнергоуправления при Совете Министров БССР. Это не прошло незамеченным, и 20 апреля 1952 года приказом № 55 от 19.04.1952 его перевели на другую работу в Главтехуправление в г. Минск. Новым директором был назначен Василий Николаевич Качалов.

В этот период электрификация интенсивно развивалась не только в городах, но и в сельской местности, а особенно в близлежащих к городу деревнях. Цех электросетей Брестской ЦЭС строил линии 0,4 кВ. на деревянных опорах (из деревьев, спиленных в близлежащих лесах, без пропитки). Воздушные линии напряжением 6,3 кВ., которые передавали напряжение в сельскую местность, строились по системе ДПЗ (два провода – земля). Трансформаторные подстанции были мачтовые, на П- и АП-образных деревянных опорах, с установкой низковольтной коммутационной аппаратуры в деревянных ящиках, которые изготавливали сами колхозы. Строительство велось с использованием гужевого транспорта, монтажных приспособлений типа ручных лебедок, домкратов, блоков и полиспасов, буров, изготовленных в колхозных кузницах по просьбе электромонтеров или самими монтерами. Опоры линий электропередачи изготавливались на месте установки, котлованы для них копались вручную, ступенями. Деревянные опоры устанавливались также вручную с помощью багров и ухватов. По-прежнему электроэнергию получали в основном центральные усадьбы, близкорасположенные хоздворы, мастерские. Для МТС, как правило, сооружались собственные тепловые (дизельные) электростанции. Города, такие как Кобрин, Домачево, Ружаны, Пружаны и др. не имели организованных электрических сетей, поскольку не было генерирующих источников.

К этому времени дефицит по энергообеспечению потребителей электрической энергией составил почти 40 %. В максимумы нагрузок стали вводиться ограничения. Были введены льготные тарифы на энергопотребление в ночные часы снижения электрических нагрузок. Главэнергоуправление БССР в марте 1953 г. на техсовете приняло решение о разработке проектного задания второй очереди расширения Брестской ЦЭС. Всенародно поднятое движение электрификации села и подъема сельского хозяйства напрямую коснулось и руководства Брестской ЦЭС. Главэнерго приняло решение откомандировать директора Брестской электростанции Качалова

В.Н., как хорошего руководителя, в один из отсталых колхозов области для вывода его в передовое хозяйство. Временно директором Брестской ЦЭС назначили А. В. Лашука, а исполняющим обязанности главного инженера – Ф. Д. Костюка.

В 1955 г. Минское отделение института «Промэнергопроект» выполнило проект расширения электростанции и поставило рабочие чертежи с заказными спецификациями. По этому проекту предусматривалось установка одного турбогенератора АТ-6 мощностью 6000 кВт, и двух котлов ТС-35-У, производительностью 35 т/час каждый. Топливом для ЦЭС был принят каменный уголь Львовско-Волынского месторождения. Сжигание – слоевое, в топках «ВТИ-Комега». Чтобы сократить дефицит энергетической мощности, ноябре 1956 г. из города Брянска на Брестскую ЦЭС доставили энергопоезд Б-4 мощностью 4 МВт, напряжением 6,3 кВ. Прежде, чем его поставить, с железнодорожного пути электростанции был демонтирован и отправлен энергопоезд мощностью 1000 кВт. Электрическая энергия с энергопоезда Б-4 выдавалась напряжением 0,4 кВ. после понижающего силового трансформатора, установленного на отдельном вагоне поезда. В ноябре 1956 г. коллективу Брестской ЦЭС за хорошие показатели в работе было присуждено первое место в Республиканском социалистическом соревновании за третий квартал с вручением переходящего Красного знамени. Коллектив ЦЭС радостно встретил это событие, тем более что ему было вручено солидное по тем временам денежное вознаграждение.

В 1956 г. на Невском машиностроительном заводе в г. Ленинграде по заказу Брестской ЦЭС был изготовлен и поставлен турбогенератор АТ-6. В начале января 1957 г. в связи с вводом в действие энергопоезда значительно выросло потребление угля на электростанции. Чтобы не увеличивать штаты, приказом № 5 от 10.01.57 объединили топливно-транспортный цех и мехмастерскую. В 1957 г. на Таганрогском котельном заводе были изготовлены и поставлены по заказу Брестской ЦЭС два котлоагрегата ТС-35-У, один в мае, а второй – в декабре. Началась полномасштабная компания второй очереди расширения Брестской ЦЭС. К середине 50-х гг. на теплосиловом оборудовании Брестской ЦЭС было установлено достаточно большое количество приборов теплотехнического контроля. В основном, это были манометры, расходомеры прямого включения (регистрирующие и показывающие), термометры и всевозможные датчики. Автоматика тепловых процессов полностью отсутствовала. Обслуживал эти приборы по совместительству персонал электроцеха. В основные обязанности персонала входило обслуживание релейной защиты и сигнализации, а также электротехнической автоматики. Отсутствие грамотных прибористов и дипломированных специалистов привело к тому, что резко увеличилось количество отказов по вине эксплуатационного персонала из-за неправильных действий. Основной причиной была ложная информация, полученная персоналом от приборов. Чтобы улучшить работу по обслуживанию приборов и автоматических устройств электростанции, издали приказ № 105 от 7 августа 1957 г. по созданию на ЦЭС тепло-электролаборатории. В третьем квартале 1957 г. была построена и введена в эксплуатацию кирпичная дымовая труба вместе с кирпичными газоходами от котлов первой очереди № 1, 2.

В начале августа 1957 г. в связи с организацией Совнархоза БССР на базе РЭУ и одиннадцати коммунальных электростанций было создано Управление энергетики СНХ БССР во главе с начальником Я. Е. Ботвинником и главным инженером М. Е. Барабановым. В непосредственном подчинении Управления находились: 16 электростанций (Минские ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3, БелГРЭС, Смолевическая ГРЭС, Витебская, Могилевская, Бобруйская, Барановическая, Брестская, Гомельская,

Гродненская, Мозырская, Лидская, Молодеченская, Полоцкая, Пинская ТЭЦ), высоковольтные воздушные сети с областными участками, специализированное предприятие «Белорусэнергоремонт», Энергосбыт. После передачи Брестской ЦЭС городских электросетей, абонентского отдела и лаборатории электросчетчиков в «Облэнерго», в сентябре 1957 г. в нем создали дополнительно новый Брестский сетевой район (начальник – Н. Г. Земленсков). В октябре 1957 г. Брестская центральная электростанция (ЦЭС), в соответствии с постановлением Совета Министров БССР от 3 июня 1957 г. № 322, стала именоваться «Брестская ТЭЦ Управления энергетики Совета Народного Хозяйства БССР».

25 июля 1958 г. были закончены все монтажные работы по вводу в эксплуатацию турбогенератора № 3 АТ-6. В этом же месяце Совет Министров БССР отдал распоряжение передать энергопоезд Б-4000 с Брестской ТЭЦ на Волковысский цементный завод. В связи с этим возникла острая необходимость срочного ввода в эксплуатацию дополнительной электрической мощности. Директор Брестской ТЭЦ А. В. Лашук приказом № 110 от 31 июля 1958 г. обязал начальника энергопоезда т. Мишанова И. Н. совместно с начальником котельного цеха Маховым в течение августа-сентября подготовить персонал котельного цеха для обслуживания котлоагрегата № 3. В ноябре 1958 г. Брестская ТЭЦ получила утвержденный Управлением Энергетики СНХ БССР рабочий проект третьей очереди расширения ТЭЦ. Срочно приступили к строительству новой береговой насосной и монтажу фундамента под турбогенератор № 4. В конце декабря 1958 г. досрочно на целый квартал был введен в эксплуатацию котлоагрегат № 4 ТС-35-У. Начало 1959 г. было временем интенсивной подготовки к монтажу и вводу в эксплуатацию турбогенератора № 4 АП-6 мощностью 6000 кВт и сопутствующих к этому мероприятий и оборудования третьей очереди расширения Брестской ТЭЦ. К моменту завершения монтажных работ турбогенератора № 4 была завершена реконструкция главного распределительного устройства ГРУ-6 кВ. Пропускная способность линии связи ТЭЦ с повысительной подстанцией 35/6 кВ, обеспечивала перетоки мощности во всех эксплуатационных режимах, поэтому осталась существующей. В связи с отсутствием резервных ячеек в ГРУ-6 кВ. для присоединения на ГРУ генератора № 4 и ТСН № 4, фидера «порт» и «крепость» были перенесены на подстанцию 35 кВ. В августе месяце 1959 г. были закончены все работы по вводу в эксплуатацию турбогенератора № 4 АП-6. Генератор был подключен к ячейке № 17 ГРУ-6 кв. вместо генератора выбывшего энергопоезда, а 25 августа 1959 г. турбогенератор АП-6 введен в эксплуатацию. Приказом по Управлению энергетики СНХ БССР от 13 февраля 1959 г. № 10 Брестское «Облэнерго» было ликвидировано и его функции переданы вновь созданному областному предприятию электросетей.