

# ЗАО «ИНСТА»: полимерные изоляторы III поколения – технологии XXI века



Рис. 8

В июле 2012 года, на полгода опережая намеченные сроки, заводчане рапортуют о завершении двухлетней программы развития мощностей по производству полимерных изоляторов, реализуемой в рамках ЗАО ПО «Форэнерго».

Началом истории дивизиона «Полимерные изоляторы» ЗАО ПО «Форэнерго» стало создание в 2000 году ООО «Нижновтермаль» (современное название – «Энерготрансизолятор»). Хотя официально под крыло ПО «Форэнерго» предприятие попало только в 2005 году, когда была приобретена 50-процентная доля в уставном капитале, сотрудничество с ООО «Нижновтермаль» по техническим вопросам началось практически с первого дня его работы.

В том же 2005 году начался крупномасштабный проект производства широкой номенклатуры линейных подвесных полимерных, а следом и опорных полимерных изоляторов, – ЗАО «ИНСТА». В основу конструкции легли последние разработки «СКТБ по изоляторам и арматуре» – ведущего отечественного разработчика конструкций полимерных изоляторов еще с советских времен. Передовой опыт ООО «СКТБ» и современные технологии позволили создать производство полимерных изоляторов мирового уровня. Вот что говорит о начале производства полимерных изоляторов в ЗАО «ИНСТА» генеральный директор ООО «СКТБ» Виктор Шееленберг:

– Инициаторы этого проекта заведомо ставили перед нами как перед конструкторским бюро чрезвычайно сложную задачу. Сложность ее заключалась в том, что ЗАО «ИНСТА» должно было производить и выпускать изоляторы с уверенностью, что это лучшие изоляторы на момент их освоения. И тем самым убедить энергетиков не только в качестве изоляторов производства ЗАО «ИНСТА», но и в целесообразности применения полимерных изоляторов в энергетике страны.

К этому времени надо было обеспечить использование всего имеющегося мирового и отечественного опыта в создании этих изоляторов. Действовавший в то время основной нормативный документ – государственный стандарт на полимерные и линейные изоляторы был создан в 1990 году и во многом отстал от международного развития. Поэтому в конструкцию новых изоляторов были заложены все последние мировые достижения в этой области: это МЭК 61109, это опыт, который был накоплен в научно-исследовательских организациях России, опыт, которым обладали крупнейшие производители полимерных изоляторов в России и за рубежом, это опыт производства комплектующих материалов для этих изоляторов. И во многом все эти наработки нам удалось реализовать в конструкции изоляторов ЗАО «ИНСТА».

Поэтому уже к началу производства изоляторов ЗАО «ИНСТА» фактически был заложен фундамент новой нормативной базы и по электрическим характеристикам, и по подходу к методикам испытаний. Это позволило действительно создать, как мы говорим, изоляторы III поколения.

Технология изготовления полимерных изоляторов повышенной надежности III поколения – одна из главных особенностей изоляторов ЗАО «ИНСТА» в 2012 году. 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 (рис. 3). Кремнийорганическая смесь

вулканизируется 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, то есть входа стержня в оконцеватель, осуществлялась проклеиванием вручную компаундом холодного отверждения (рис. 4), то есть так же, как это делалось ранее на изоляторах, изготовленных по «шашлычной» технологии (рис. 1). Отмечаются случаи разгерметизации стыка оконцевателя и защитной оболочки, что приводит к внутреннему увлажнению стержня (рис. 5). Это становится причиной неизбежной потери изолятором его механической и электрической прочности.

Важная особенность в технологии изготовления изоляторов III поколения – исключение возможности неконтролируемого повреждения стеклопластикового стержня при опрессовании оконцевателей в процессе сборки изолятора (рис. 6, 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.

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 наиболее 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.

На сегодня по производственным мощностям ЗАО «ИНСТА» является ведущим производителем полимерных изоляторов на постсоветском пространстве. На территории производственного комплекса (рис. 8) работают шесть современных инжекционных автоматических прессов (рис. 9, 10), воплотивших в себе последний уровень достижений массового производства резинотехнических изделий, способных ежемесячно производить около 50 тысяч полимерных изоляторов. Кроме этого – шесть прессов трансверсного литья производительностью еще около 20 тысяч изделий в месяц. Цех опрессования оконцевателей оснащен пятью современнейшими радиальными опрессовочными агрегатами, оснащенными ультразвуковыми аппаратами контроля качества оконцевателей (рис. 11). Имеется три станда опрессования фланцев опорных полимерных изоляторов.

А еще десятки единиц литьевых форм, специальной оснастки, прочего оборудования. Гордостью предприятия является производство резиновых смесей, также оснащенное новейшей технологической линией (рис. 12). С начала работы предприятия выпущено уже более одного миллиона изоляторов.

Контроль качества покупных комплектующих, их испытания и проверки, доскональный межоперационный контроль, а также прием-сдаточные испытания готовых изоляторов проводятся силами ОТК и испытательного центра завода. В июле 2012 года заводской испытательный центр получил аттестат аккредитации на техническую компетентность. Современное испытательное оборудование и квалифицированный персонал позволяют проводить широчайшую гамму испытаний и проверок по ГОСТ 28856-98, ГОСТ Р 51204-98, ГОСТ Р 52082-2003. Вышеуказанные достижения

## Эволюция подвесных полимерных изоляторов:

### I ПОКОЛЕНИЕ



Рис. 1

Рис. 2

**Рис. 1.** Клеевая (шашлычная) конструкция с кремнийорганической защитной оболочкой. Частые случаи разгерметизации многочисленных швов приводят к внутреннему увлажнению изоляторов и их выходу из строя

**Рис. 2.** Цельнолитой изолятор с полиэтиленовой защитной оболочкой. Первые попытки изготовления цельнолитых изоляторов были предприняты с использованием материалов на основе полиолефинов, как оказалось, недостаточно стойких к ультрафиолетовому излучению

### II ПОКОЛЕНИЕ

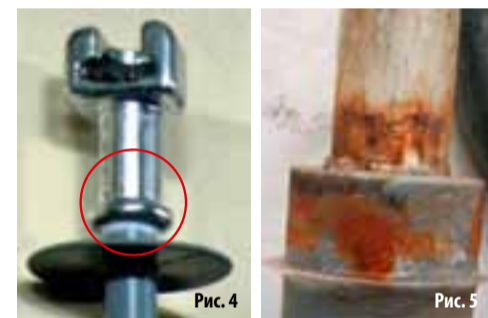


Рис. 4

Рис. 5

**Рис. 4, 5.** Цельнолитой изолятор с кремнийорганической оболочкой и клеевой герметизацией узла сопряжения оконцевателя с защитной оболочкой



Рис. 6

Рис. 7

**Рис. 6, 7.** Повреждения стержней у изоляторов II поколения являются предпосылкой к развитию аварийной ситуации. Под воздействием механических нагрузок при работе на линии изоляторы, имеющие такие скрытые повреждения стержней, подвержены очень быстрому полному механическому разрушению

### III ПОКОЛЕНИЕ



Рис. 3

**Рис. 3.** Цельнолитой изолятор III поколения с кремнийорганической оболочкой и защитой от проникновения влаги узла входа стержня в оконцеватель

ЗАО «ИНСТА» как никогда созвучны с отечественными и мировыми тенденциями в электросетевом строительстве. За последние десять лет, например, доля применения полимерных подвесных изоляторов при строительстве ВЛ выросла с 2 до 14 процентов, а в технической политике, реализуемой ОАО «ФСК ЕЭС», сняты любые ограничения на применение полимерной изоляции. Последнее обстоятельство, безусловно, должно послужить новым толчком к активному использованию полимерных изоляторов в отечественной энергетике.



**ЗАО «ИНСТА»**  
111141, г. Москва, 2-й проезд Перова Поля, 9  
Тел./ факс: +7 (495) 780-51-65, +7 (495) 305-58-18  
www.zaoinsta.ru



Рис. 9



Рис. 11



Рис. 10



Рис. 12