

Стоит ли тянуть «резину»?

Александр Ермаков

директор¹

Alexander.Ermakov@nsk.simross.ru

¹Новосибирский филиал ООО НПК «СИМ-РОСС»

НПК «СИМ-РОСС» практически на протяжении всего своего существования строила свою работу так, чтобы поставлять на рынок новые продукты, которые максимально соответствовали духу времени. Именно благодаря такому стилю работы НПК «СИМ-РОСС» в главе своих приоритетов ставит общение с проектными организациями, во время которого и происходит обмен информации о новых технологиях и тенденциях развития в производстве кабельно-проводниковой продукции. Не стало исключением и семейство кабелей в изоляции из ЭПР, представленное компанией на рынке под торговым брендом CREOLON®.

Материалы и методы

Анализ, сравнительный анализ.

Ключевые слова

кабель с изоляцией

из этиленпропиленовой резины, CREOLON®

Конечно же, ни для кого не секрет, что в современной энергетике все происходящие процессы глобально привязаны к географии объектов, потребляющих или вырабатывающих электроэнергию. И, тем более, никакой тайной не является, что в просторах нашей необъятной страны важными географическими факторами являются расстояния и климатические условия.

Как в условиях активного развития промышленности в нашей стране обеспечить бесперебойное питание энергией предприятия с учетом двух этих факторов?

Ответ на этот вопрос лежит, в общем-то, не слишком глубоко: использовать при проектировании продукцию инновационного характера, с учетом устойчивости к воздействию внешних факторов. Инженеры проектов должны рассматривать кабельно-проводниковые изделия, способные максимально продолжительное время выдерживать жаркий и холодный климат, высокую влажность — причем с учетом больших амплитуд суточной температуры, сохранять свойства изолирующих материалов под воздействием ультрафиолета, иметь свойства вибродемпфирования. Важными условиями являются удобство при прокладке кабельных и монтаже воздушных линий: гибкость кабеля, возможность прокладки при низких температурах, и т.п.

Все развитые страны для целей обеспечения надежности линий передачи электроэнергии давно применяют при проектировании результаты исследований в специально созданных для этого научно-лабораторных комплексах, как государственного, так и частного типа. Одним из важных событий в этой сфере можно считать, к примеру, тот факт, что после появления в 70-х годах прошлого столетия кабеля в изоляции из сшитого полиэтилена (СПЭ), пришедшего на смену кабелю в бумажной изоляции, исследователи столкнулись с проблемой деградации полиэтиленовой изоляции проявляющейся в виде триинговых явлений.

В США эту ситуацию попытались — и надо признать, успешно — разрешить с помощью различных добавок в состав полиэтилена для исключения образования пустот и посторонних включений. В результате появился кабель в изоляции из триингостойкого сшитого полиэтилена (ТСПЭ). Европейские лаборатории пришли к аналогичному результату с помощью создания сополимерной изоляции (ССПЭ), добавив в композицию сополимеры на основе этилена и алкилакрилата. Полученные результаты

превосходили показатели устойчивости к электрическому пробоев в результате старения относительно обычного СПЭ в несколько раз.

Однако, технологии производства ТСПЭ и СПЭ на данный момент освоены не в полной мере в нашей стране, так как требуют применения технологий с высокой стоимостью и с повышенным уровнем организации производственных процессов, например, обеспечение высокой чистоты помещений где установлено оборудование, наличие серьезных лабораторий прямо на производстве для определения качества продукции на всех этапах и т.п.

Какими же путями движется проектирование кабельных линий сейчас?

Из известных нам материалов изоляции наибольшее распространение исторически получили бумажная (БПИ), сшитый полиэтилен (СПЭ) и относительно новый вид — этиленпропиленовая резина (ЭПР).

НПК «СИМ-РОСС» практически на протяжении всего своего существования строила свою работу так, чтобы поставлять на рынок новые продукты, которые максимально соответствовали духу времени. Именно благодаря такому стилю работы НПК «СИМ-РОСС» в главе своих приоритетов ставит общение с проектными организациями, во время которого и происходит обмен информации о новых технологиях и тенденциях развития в производстве кабельно-проводниковой продукции. Не стало исключением и семейство кабелей в изоляции из ЭПР, представленное компанией на рынке под торговым брендом CREOLON®. Благодаря новаторскому подходу НПК «СИМ-РОСС» многие предприятия химической, нефтеперерабатывающей и горнообогатительной промышленности уже оценили возможности кабеля в изоляции из сшитой высокомолекулярной этиленпропиленовой резины. К безусловным преимуществам кабеля в изоляции из ЭПР по сравнению с изоляцией в СПЭ можно отнести следующие свойства:

- кабели с ЭПР более гибкие, что сказывается на удобстве монтажа (ЭПР изоляция сама по себе может обеспечивать гибкость до 7 диаметров, когда изоляция из СПЭ — до 12D);
- кабели с ЭПР более стойкие к тепловым деформациям и имеют меньшее тепловое расширение, нежели кабели с СПЭ;
- высокая короностойкость;
- высокая стойкость к образованию водных триингов.

Данные показатели кабелей в изоляции из ЭПР (таб. 1) позволяют техническому персоналу НПК «СИМ-РОСС» совместно с инженерами

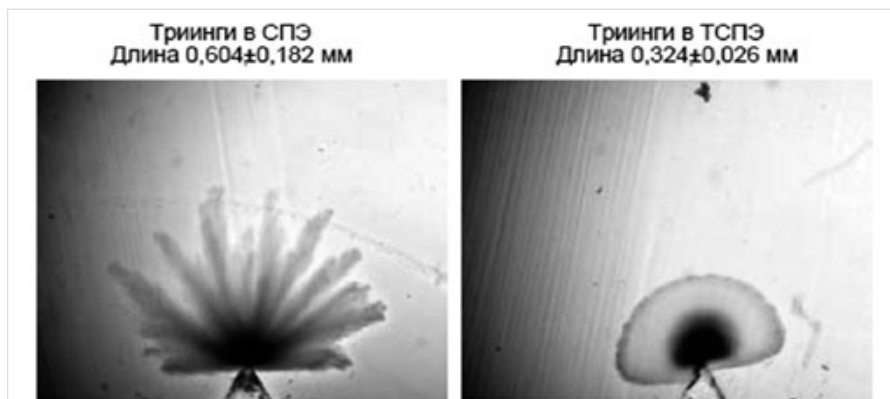


Рис. 1 — Схема деформирования трубы

Тип изоляции	Нормальный режим	Режим перегрузки	Режим короткого замыкания
ЭПР	до 105 ¹⁾	140	300
СПЭ	90	130	250
БПИ	60–85	65–90	140–170

Таб. 1 — Показатели кабелей в изоляции из ЭПР (¹⁾ — для одножильных небронированных конструкции кабелей на напряжение 12/20 кВ и выше)

проектировщиками крупных добывающих и перерабатывающих структур страны решать подчас совсем не тривиальные технологические задачи. Уже накоплен большой опыт работы, и есть возможность привести практические ситуации, когда решение было возможно как раз с использованием высоких эксплуатационных свойств именно кабеля в ЭПР.

К примеру, известно, что проектирование Богучанской ГЭС, недавно с помпой пущенной на р. Ангара, производилось в 70 годах прошлого века, и ряд технологических решений был недоступен. На одном из участков было применено решение кабелем в СПЭ на 3,6/6 кВ, при этом кабель должен был одновременно обладать рядом свойств — и негорючестью и безгазогенностью и соответствовать климатическому исполнению «хладостойкий» (ХЛ). Однако, в дополнение к этим условиям, данный кабель должен был прокладываться через трубы внутренним диаметром 71 мм. Соответственно, при проектном решении в кабеле 3х120/25 было крайне сложно соблюсти все технологические свойства кабеля (НГ по категории А (групповая прокладка), хладостойкость и т.п.) и при этом выполнить требования ПУЭ для прокладки в трубах с учетом необходимого пространственного запаса. И, если все кабели семейства CREOLON® соответствуют данному показателю изначально согласно ТУ (и стандарту МЭК 60502-2, который и стал основой), то решить проблему наружного диаметра кабеля удалось только благодаря двум особенностям продукции, предлагаемой НПК «СИМ-РОСС»:

- повышенной гибкости кабеля CREOLON®,
- полноценным сопровождением работы с поставляемым кабелем персоналом поставщика. Для соответствия геометрическим параметрам кабеля при прокладке в трубах уже в имеющиеся помещения, завод — изготовитель использовал свою лабораторию, и разработал несколько измененную конструкцию экрана. При этом сохранились показатели по нераспространению горения категории А, свойства экрана (25 мм²) и внешний диаметр удалось уменьшить до 56 (!) мм.

Другим примером высокого практического значения свойств изоляции в ЭПР можно считать применение на объектах угольной

промышленности. Известно, что в любых шахтах разрешено использование только того оборудования или кабельно-проводниковой продукции, которая соответствует требованиям по взрывозащищенности. Так же и для скважин небольшого диаметра (200–400 мм), куда на тропе опускается самонесущий кабель среднего напряжения для снабжения механизмов в стволах. Стандартное решение осуществляется (не в последнюю очередь из экономических соображений) на кабеле в изоляции из винилового композиционного материала с оболочкой из пластика, позволяющей выдерживать температуры внешней среды при эксплуатации до -60°C. Однако, очень часто качество изготовления относительно дешевого кабеля такого назначения приводит к недостаткам в виде «расслоения» конструкции при перепадах температуры, попаданию влаги в имеющиеся мелкие пустоты между изоляцией и оболочками и т.п. К чему ведет такой конструктивный недостаток, пояснений не требует. Соответственно, проблему стало возможным решить применением кабеля CREOLON®: заполнение оболочки производится качественно, конструкция не подвержена смещению продольному, пустот при существующих климатических и эксплуатационных обстоятельствах не образуется. При этом кабели CREOLON® разрешены к прокладке во взрывоопасных зонах любого класса. А если помнить о печальных событиях на нескольких шахтах страны за последние два-три года, то применение кабелей в ЭПР как высокотехнологичного продукта обеспечивающего больший уровень безопасности для человеческой жизни более, чем оправдано. И именно этой цели в том числе, посвящена активная работа специалистов компании с проектными организациями в регионах Кузбасса, позволяющая донести до эксплуатационных служб новые возможности существующих технологий.

НПК «СИМ-РОСС» и по сей день сохраняет новаторский подход к работе на рынке. В период с 2010 по 2012 годы запущено в работу как минимум два значимых для потребителей кабельной продукции и проводов для воздушных линий электропередач проекта:

- завершено строительство завода в г. Углич по производству голого провода с Z-образным сечением проволок верхнего повива и, в том числе, с композитным сердечником,

обладающим уникальными свойствами по пропускной способности и некоторым механическим характеристикам,

- подготовлен еще один член семейства кабелей CREOLON® — CREOLON®PLUS. Это кабели огнестойкие с изоляцией из этиленпропиленовой резины (ЭПР).

Их применение в первую очередь показано во взрывоопасных зонах всех категорий, а также распределительных сетях на объектах промышленности и инфраструктуры. В конструкцию кабеля для предотвращения распространения огня включена огнестойкая и негорючая стеклослюденистая лента. Данные кабели выдерживают температуру огня, равную 750°C в течение 180 минут. Изоляция ЭПР обеспечивает бесперебойную работу кабеля при рабочей температуре проводника равной 90°C, с пиковыми значениями до 130°C, и удовлетворяет высоким значениям допустимой токовой нагрузки, оставая при этом хорошим запасом прочности. Кроме того, изоляция ЭПР обеспечивает устойчивость к короткому замыканию при температуре до 250°C. Выпускаются как для зон с климатом У, УХЛ по ГОСТ 15150–69, так и в исполнении ХЛ с температурами эксплуатации до -60°C.

Выводы

Используя описанные качества кабелей в изоляции из этиленпропиленовой резины, и отвечая на шутовскую формулировку вопроса, поставленного в названии этого материала — стоит ли «тянуть» прокладывать резину (кабели в изоляции из ЭПР) — отвечаем — стоит!

Список использованной литературы

1. Фризен А.Н. Обеспечение показателей надежности нефтепогружных кабелей на стадии изготовления и в процессе эксплуатации. М., 2007.
2. Кононенко А.И., Любимова М.П., Циканин А.Г., Немытов С.А., Самовичев В.Г., Титовец В.В. Совершенствование диагностики силовых и контрольных кабелей АЭС. Создание компьютеризированного кабельного журнала. Режим доступа: <http://niipriborov.ru/aes/publication-03.pdf> (дата обращения 12.05.2013)

ENGLISH

CABLES AND WIRES

Is it worth to hang a leg

Authors:

Alexander Ermakov — директор; Alexander.Ermakov@nsk.simross.ru

¹Novosibirsky branch of SPC "Sim-Ross"

Abstract

SPC "Sim-Ross" almost throughout its existence based its work so as to supply the market with new products that best meet the spirit of the time. It is because of this style of SPC "Sim-Ross" in the head of his priorities puts communication with developers, and during which there is an exchange of information on new technologies and trends in the production of wires and cables. Was

no exception, and the family of the cables in the isolation of the EPR, presented by the company in the market under the trade brand CREOLON®.

Materials and methods

Analysis, comparative analysis.

Conclusions

Using the described quality cables in

isolation of ethylene-propylene rubber, and answering jokingly question posed in the title of this material — is it worth to hang a leg to lay rubber (cables in isolation from EPR) — the answer — yes, it worth!

Keywords

cable insulated with ethylene propylene rubber, CREOLON®

References

1. Фризен А.Н. *Обеспечение показателей надежности нефтепогружных кабелей на стадии изготовления и в процессе эксплуатации* [Ensuring the reliability submersible cables at the manufacturing stage and during operation]. Moscow, 2007.
2. Кононенко А.И., Любимова М.П., Циканин А.Г., Немытов С.А., Самовичев В.Г., Титовец В.В. *Совершенствование диагностики силовых и контрольных кабелей АЭС. Создание компьютеризированного*

kabel'nogo zhurnala.

[Improving the diagnosis of power and control cables plant. Creating a computerized cable log]. Available at: <http://niipriborov.ru/aes/publication-03.pdf> (accessed 12 May 2013).

UDC 621.315.2