

## **КАБЕЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ**

Кабельная промышленность является главным потребителем меди на внутреннем рынке России. Новейшей эффективной разработкой в кабельной промышленности одновременно сочетающейся с энергосбережением и энергоэффективностью являются кабели с силановой сшивкой изоляции. Переход на кабели с изоляцией СПЭ взамен кабелей с БПИ (бумажно-пропитанной изоляцией) обусловлен рядом неоспоримых преимуществ:

- Более высокая надежность в эксплуатации;
- Меньшие расходы на реконструкцию и содержание кабельных линий;
- Минимальный радиус изгиба при прокладке (не менее 15 Дн), меньший вес, что облегчает прокладку на сложных трассах;
- Низкие диэлектрические потери (коэффициент диэлектрических потерь 0,001 вместо 0,008);
- Большая пропускная способность за счет увеличения допустимой температуры нагрева жил;
- Более высокий ток термической устойчивости;
- Низкая допустимая температура при прокладке без предварительного подогрева;
- Низкое влагопоглощение;
- Более экологичный монтаж и эксплуатация (отсутствие свинца, масла, битума);
- Отсутствие ограничений по уровню при прокладке;
- Удельная повреждаемость шт/км год в 10-15 раз ниже, чем кабелей с БПИ.

Из вышесказанного следует, что кабели с изоляцией СПЭ являются предпочтительными и наиболее перспективными при строительстве и реконструкции кабельных линий. Благодаря высокой электрической прочности изоляции, низкой повреждаемости, длительному сроку службы, их применение становится не только технически целесообразным, но и экономически

выгодным.

Существует три основных способа сшивки полиэтилена: пероксидная, силановая и радиационная. В мировой кабельной промышленности при производстве силовых кабелей используются первые два способа.

Исторически технология пероксидной сшивки получила преимущественное распространение, когда сшивка полиэтилена происходит при помощи пероксидов в среде нейтрального газа при температуре 300-400 градусов и давлении 20 атм. Она применяется при производстве кабелей среднего и высокого напряжений.

Менее распространенной до последних лет являлась силановая сшивка, при которой в полиэтилен добавляются специальные смеси для обеспечения сшивки при более низкой температуре. Сектор применения этой технологии охватывал кабели низкого и среднего напряжений.

Пониженный интерес к силаносшиваемой технологии в применении к кабелям среднего напряжения объяснялся недостаточной проработкой в области изоляционных и электропроводящих композиций, пригодных для этого способа сшивания. Материалы, применявшиеся для силановой сшивки кабелей 0,4-1 кВ, не обеспечивали возможности трехслойного экструдирования и сшивки изоляции требуемой толщиной 4 мм. Лишь в восьмидесятых годах прошлого столетия были разработаны соответствующие качественные композиции и рядом зарубежных заводов начат выпуск кабелей с изоляцией из силаносшитого полиэтилена на напряжение до 20 кВ.

Именно с этого времени интересы производителей силовых кабелей с изоляцией из СПЭ, использующих различные технологии, пересеклись на напряжении 6-20 кВ и на мировых рынках началась активная конкурентная борьба. Причем большей агрессивностью, видимо, по праву старожилов рынка, отличались сторонники пероксидной технологии.

Изначальные параметры, включая срок службы, допустимые температуры и токи нагрузки, конструктивное исполнение кабелей, область применения и другие показатели у сравниваемых образцов были одинаковыми.

Главным результатом стало подтверждение, что «технические характеристики кабелей, произведенных с применением технологии силановой сшивки, не ниже аналогичных характеристик кабелей, изготовленных по технологии пероксидной сшивки».

Более того, по ряду параметров, исследованных во ВНИИКП,

силаносшитая изоляция (СИ) предпочтительней пероксидной (ПИ):

- структура СИ аналогична структуре ПИ, но более однородна;
- внутренние механические напряжения в СИ оказались меньше, чем в ПИ, причем по всем трем составляющим;
- количество антиоксидантов в СИ больше, чем в ПИ (очевидно, из-за значительно более низкой температуры вулканизации).

Большое значение для эксплуатирующих организаций имеет степень влагосодержания в изоляции, ведь от этого во многом зависит срок службы кабеля. Ранее считалось, что влагосодержание в силаносшитой изоляции, вулканизированной во влажной среде, выше, чем в пероксидной. Однако, выполненные исследования показали, что все происходит с точностью до наоборот - остаточное влагосодержание СИ меньше, чем у ПИ, что объясняется особенностями химического процесса сшивания силанами.

Отсюда можно сделать вывод, что дефектность находится на практически одинаковом и сравнительно низком уровне, что говорит о достаточно высокой культуре производства, характерной для производителей как кабелей с СИ, так и с ПИ.