

УДК 621.3

ТЕРМОУСАЖИВАЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МУФТ

Ерохо В.В., Литвинович Е.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент РЖЕВСКАЯ С.П.

Развитие ядерной физики привело к важнейшему открытию в области материаловедения. Получение термоусаживающихся трубок основано на использовании характерных терморелаксационных свойств полимеров, так называемого «эффекта памяти».

Он проявляется в том, что макромолекулы сшитого полимера, деформированные вблизи температуры плавления и зафиксированные в этом состоянии резким охлаждением, при повторном нагреве возвращаются к равновесному состоянию с восстановлением размеров и формы материала.

Трёхмерную сшитую структуру полимера получают радиационным модифицированием (облучением частицами высоких энергий) или химическим модифицированием (введением перекисных соединений). Термоусаживаемые детали муфт изготавливаются из термопластов по специальной технологии, включающей радиационную или химическую обработку. В результате такой обработки материал приобретает новые эксплуатационные и технологические свойства: перестает плавиться, приобретает высокую термостабильность, устойчивость к хладотекучести, стойкость к химически агрессивным средам (растворителей, масел, кислот, щелочей), атмосферостойкость, сохраняются хорошие электроизоляционные свойства и эластичность. Определяющим технологическим свойством является так называемая «память формы».

Это свойство проявляется в том, что изделие, предварительно ориентированное (деформированное) при высокой температуре, сохраняет эту форму после охлаждения до комнатной температуры, а при повторном нагревании стремится повторить свою первоначальную форму (которую оно имело до деформации).

Если пластичные материалы поместить в поток электронов высокой энергии, то происходит соединение, или сшивка, соседних молекул. Эта поперечная сшивка молекул создаёт новую трёхмерную систему внутренней структуры пластичного материала на основе новых химических связей.

Если материал прошёл процесс поперечной сшивки, он уже не будет плавиться или течь при любой температуре. При нагреве кристалличность пропадает, как и прежде, но материал не потечёт и не изменит формы потому, что поперечные связи действуют как стяжки между молекулами.

Когда материал нагревается до температуры, при которой нарушается кристалличность, он становится резиноподобным.

Производство термоусаживаемых трубок (рисунок 1–6). Облучение трубок потоком электронов приводит к образованию постоянных поперечных связей соседних молекул. На графике показано схематичное увеличенное изображение небольшой сшитой секции очень длинных молекул и конечный вид термоусаживаемой трубки.

После сшивки следующим шагом по приданию трубке эластичной памяти является нагрев компаунда до температуры выше точки плавления кристал-

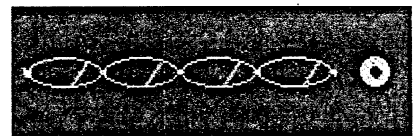


Рис. 1

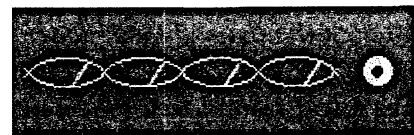


Рис. 2



Рис. 3

литов. В этом состоянии молекулы удерживаются вместе только благодаря поперечным связям.

К нагретой трубке прикладывается давление и, таким образом, поперечно-сшитые молекулы растягиваются.

Трубка охлаждается в расширенном деформированном состоянии. Появляется кристалличность, которая закрепляет структуру материала в этих деформированных условиях. Это та форма, в которой трубка поставляется заказчикам.

Потребитель затем нагревает трубку и расплавляет эти «кристаллы». Поперечные связи заставляют материал вернуться в его первоначальную форму.

После охлаждения «кристаллы» фиксируют принятую после восстановления форму трубки.

Технология изготовления термоусаживающихся полиэтиленовых трубок. Технология изготовления термоусаживающихся полиэтиленовых трубок имеет следующие основные стадии: экструзия, радиационное модифицирование, ориентация.

Производство заготовок трубок осуществляют экструзией на трубных агрегатах.

Температура подсушки сырья 70–90 °С. Температурный режим экструзии 110–180 °С. Скорость экструзии в зависимости от размеров экструдированных заготовок до 30 м/мин.

Ориентацию заготовок малых размеров осуществляют непрерывно на специальных установках. Процесс заключается в нагревании заготовок до необходимой температуры в «горячем» калибре электронагревательными элементами или в ванне с жидким теплоносителем и раздуве её в радиальном направлении под действием внутреннего давления в заготовке или внешнего вакуума с последующей фиксацией конструктивных размеров в «холодном» калибре интенсивным охлаждением водой.

Заготовки трубок диаметром свыше 20 мм ориентируют мерными отрезками на специальных полуавтоматических установках.

Преимущества. Термоусаживаемые муфты имеют высокую надёжность и простоту монтажа, занимают мало места, могут изгибаться как кабель, не стареют, имеют небольшую стоимость. В этой связи они вытеснили все остальные типы муфт.

Монтаж (рисунок 7–10). На кабель и его жилы паркуют маленькие внутренние трубки, а также большую внешнюю трубку.

Внутренняя трубка размещается над соединителем и усаживается под воздействием тепла, плотно облекая соединитель и жилную изоляцию и обеспечивая одинаковую толщину

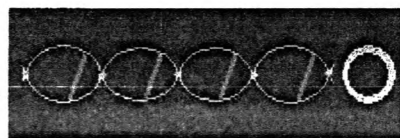


Рис. 4

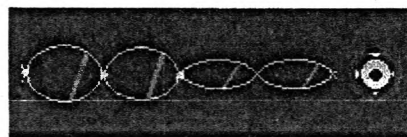


Рис. 5

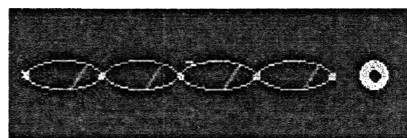


Рис. 6

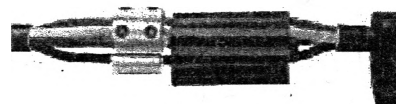


Рис. 7

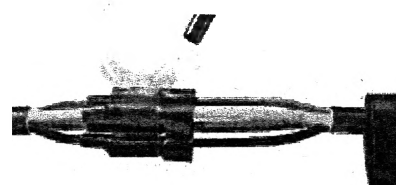


Рис. 8

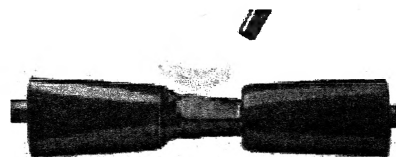


Рис. 9



Рис. 10

стенок даже в такой неоднородной области, как болтовой соединитель. На внутренней поверхности трубки нанесён слой клея, который при её усадке плавится и растекается.

Внешняя трубка располагается над соединением и усаживается. Эта толстостенная трубка выполняет механическую и уплотнительную функции внешней оболочки. На всей внутренней поверхности нанесён термоплавкий клей, который и создаёт прочное и надёжное уплотнение.

Муфта завершена и может быть немедленно включена в работу.

Литература

1. Зубарев А.П. Электроизоляционные гибкие лакированные трубки. – М.: Энергия, 1976.
2. Бекин Н.Г., Шанин Н.П. Оборудование заводов резиновой промышленности. – Л.: Химия, 1978.
3. Кошелев Ф.Ф., Корнев А.Е., Буканов А.М. Общая технология резины. – М.: Химия, 1978.

УДК 611.311

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОЦЕНКИ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Дерюгина Е.А., Буко Т.Ю.

По выполняемым функциям все заземляющие устройства электроустановок условно делятся на рабочие, защитные и грозозащитные. В зависимости от выполняемых заземлителем функций его сопротивление должно быть не более нормированной величины в определенный период года.

Принцип измерения заземлителя заключается в одновременном измерении тока I и напряжения U относительно точки нулевого потенциала на поверхности земли (рисунк 1) с последующим делением измеренного напряжения на измеренный ток.

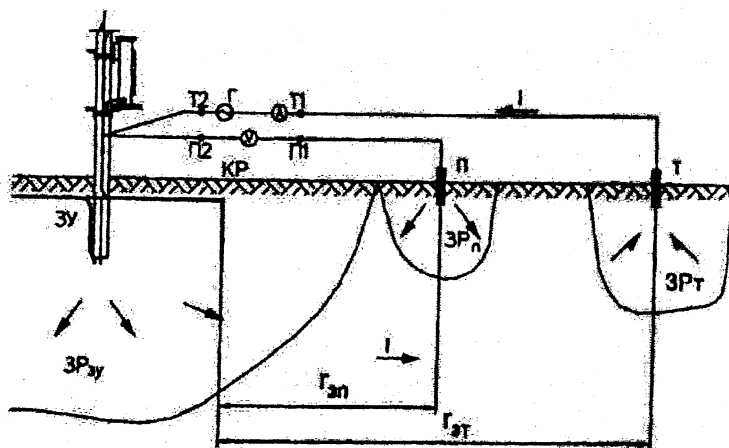


Рис. 1

Измерения заземления заземлителей должны выполняться зимой или летом, т. е. в период года, когда должно обеспечиваться нормированное сопротивление. Сопротивление заземлителя растеканию тока – это сопротивление, которое земля оказывает прохождению тока в земле в зоне растекания тока.

Приведение измеренных величин сопротивления заземлителей к условиям другого сезона осуществляется с помощью сезонного коэффициента сопротивления. Сезонный коэффициент сопротивления показывает, во сколько раз изменится измеренное в данный период года сопротивление по сравнению с другим периодом и каким оно бу-