

А.Б. РУСТАМОВА, магистр группы 87м-15 (ТГТУ)
Научный руководитель М.М. ТУЛЯГАНОВ, к.т.н., доцент (ТГТУ)
г. Ташкент

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ КИТАЙСКОЙ ЛИНИИ ОШЛАНГОВАНИЯ «SJ-150» И СОЗДАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Продукция кабельного производства во многом определяет качество и надежность изделий электротехнической промышленности, а тем самым развитие всех отраслей народного хозяйства. Отсюда следует важность работ по автоматизации кабельного производства, внедрению новых технологий, повышение эффективности кабельного оборудования.

Основными направлениями развития кабельной промышленности являются:

- совершенствование технологии производства кабельных изделий, включающее разработку новых материалов и внедрение прогрессивных технологий, позволяющих повысить скорость обработки изделий, а так же совмещение технологических процессов;
- автоматизация производства, применение средств вычислительной техники, что позволяет повысить производительность оборудования и качество изделий за счет оптимизации технологических процессов, увеличить производительность труда и эффективно использовать рабочее время;
- создание высокопроизводительного оборудования, в том числе усовершенствование конструкций за счет замены узлов, затрудняющих возможности управления технологическими процессами.

Целью нашего исследования является разработка и создание физической модели системы натяжения на микропроцессорной основе китайской линии ошлангования «SJ-150», повышение энергоэффективности и эксплуатационной надежности линии. Объектом исследования мы выбрали китайскую линию ошлангования «SJ-150», установленной в цеху № 9 СП «Узкабель» в столице Узбекистана Ташкенте.

Для достижения указанной цели проанализировали режимы работы и особенности конструкции системы натяжения на микропроцессорной основе китайской линии ошлангования «SJ-150»; разработали и создали лабораторную физическую модель для исследования системы натяжения китайской линии ошлангования «SJ-150».

Данная линия рассчитана на широкий диапазон типов кабеля. Линия отличается высоким качеством готовых изделий и минимальным расходом материала. Оборудование имеет низкий шум.

Основные технические характеристики оборудования:

Возможный диаметр жилы: 10-140 мм; соответствующий момент: 400-3500; скорость линии 3-60 м/мин.; максимальное тяговое усилие 2500 дж.; высота 1000 мм.; контактная ленточная длина 2300 мм.; величина цилиндра 8 шт.; тип мотора и сила 74 DC мотор 15 кв.

Основные узлы и агрегаты оборудования:

Отдающее устройство – 1 шт.; экструдер – 1 шт.; главный шкаф управления – 1 шт.; сушилка + автоматический загрузчик – 1 шт.; ванна охлаждения - 1 шт.

Экструдер является основным элементом экструзионной линии. Принцип действия экструзионной линии для наложения покрытий из пластмасс заключается в том, что токопроводящая жила или кабельная заготовка с отдающего устройства поступает на компенсатор, обеспечивающий постоянство натяжения изделия, на которое накладывается покрытие. В настоящее время, как правило, используют отдающие устройства сдвоенного типа, обеспечивающие непрерывность процесса.

Компенсатор представляет собой систему подвижных и неподвижных роликов и обеспечивает постоянство натяжения токопроводящей жилы или заготовки, поступающей с отдающего устройства. При ослаблении натяжения подвижный ролик опускается вниз, при увеличении натяжения — поднимается вверх. Это перемещение используется для передачи движения на тормозное устройство отдающего барабана. Подогрев токопроводящей жилы производят для обеспечения лучшей адгезии изоляции к ней и во избежание охлаждения расплава полимера в головке экструдера. При наложении изоляции из полиэтилена и поливинилхлоридного пластика температура подогрева должна составлять 100... 150 °С. Устройство для подогрева представляет собой систему контактных, обычно латунных роликов, через которые и подводится ток к участку жилы, огибающей эти ролики.

После выхода из экструдера токопроводящая жила или кабельная заготовка с экструдированным покрытием поступает в охлаждающую ванну, наполненную циркулирующей водой. Ванна секционирована, что позволяет обеспечивать ступенчатое, более равномерное охлаждение. Длина ванны и температура охлаждающей воды зависят от размеров жилы или заготовки, линейной скорости изолируемого изделия и материала покрытия.

Экструзионная линия оборудована различной контрольно-измерительной аппаратурой. На линии установлены бесконтактные и контактные измерители диаметра. Бесконтактные датчики располагают

непосредственно после экструдера. Принцип их действия следующий: фотоэлектрический луч лазера сканируется на поверхность изделия и фокусируется в фотощели. Полученную информацию анализируют и передают на компьютер, где воспроизводится форма или размер измеряемого изделия. Контактные измерители диаметра несколько проще. Обычно они состоят из двух роликов, между которыми проходит измеряемое изделие. Такие измерители размещают непосредственно после охлаждающей ванны. В случае отклонения размера изделия от заданного один из роликов перемещается, а затем это перемещение преобразуется в электрический сигнал, обычно изменяющий частоту вращения тягового механизма.

На экструзионной линии в основном использованы автоматические приемные устройства сдвоенного типа, обеспечивающие непрерывность работы линии. При заполнении одного из приемных барабанов кабельное изделие переводится на соседний пустой барабан, а заполненный барабан снимается с отдающего устройства, причем загрузка и съем барабанов на с линии автоматизированы.

Основные трудности при производстве кабелей – это момент запуска линии и контроль натяжения во время работы. Все компоненты линии должны быть исполнены таким образом, чтобы поддерживать постоянное и стабильное натяжение жилы в диапазоне от 2 до 4 Н. Например, выбранное для этой линии отдающее устройство оборудовано высокоточным пневматическим компенсатором, управляемым системой контроля линии. Двигатель постоянного тока дает возможность работать в более широком диапазоне скоростей.

Для обеспечения постоянного натяжения на протяжении всей линии она оснащена системой контроля. Это система позволяет проводить измерение натяжения на устройстве предварительного подогрева и регулировать работу двигателя колесного тягового устройства. Для этой цели нужно разработать новое устройство предварительного подогрева жилы, обладающее возможностью контроля натяжения жилы в линии и обеспечивающее возможность подогрева жилы диаметром от 10 до 140 мм. Бесконтактный измеритель температуры должен быть расположен непосредственно вблизи головки. В результате потери тепла за счет низкой массы жилы будут минимизированы.

Кабельные барабаны моторные используются в качестве токоподвода к подвижным электроприемникам для автоматической намотки гибких электрических кабелей. Кабельные барабаны моторные выпускаются в возможность смотки кабеля длиной от 10 до 200 метров, числом контактных колец от 2 до 15, рабочим током до 300 А.

Барабан кабельный выполнен из листовой стали и жестко закреплен на валу, вращающемся в подшипниках стойки, закрепленный на металлоконструкции потребителя электроэнергии или неподвижной опоре.

Привод вращения вала с барабаном осуществляется от электродвигателя через магнитную муфту, расположенную в корпусе, редуктор и конечную зубчатую передачу, расположенную в стойке. Подключение кабеля осуществляется через токосъемник и шкаф. От токосъемника на барабан кабель проходит в полости вала.

Барабан оснащен асинхронной магнитной муфтой на основе постоянных магнитов, установленной между электродвигателем и редуктором привода. Двигатель барабана всегда вращается в одном и том же направлении, соответствующем направлению вращения барабана при намотке кабеля, а магнитная муфта передает крутящий момент на редуктор привода барабана. Привод барабана за счет проскальзывания магнитной муфты всегда обеспечивает требуемое натяжение кабеля вне зависимости от направления движения потребителя электроэнергии и его скорости. Требуемое усилие настраивается регулировкой. При применении магнитной муфты реверс барабану не требуется. При расположении пункта питания в середине пути барабан наматывает кабель при движении к пункту питания, а при движении от него происходит размотка под действием натяжения кабеля.

Подобный принцип действия барабана можно получить при применении фрикционной муфты, однако она имеет один очень существенный недостаток – быстрый износ из-за постоянного механического трения при проскальзывании дисков. Магнитная муфта в свою очередь лишена данного недостатка, так как ведущая и ведомая полумуфты не имеют механического контакта друг с другом. Поэтому асинхронная магнитная муфта на основе постоянных магнитов обладает большим ресурсом, не требует ремонта и обслуживания.

Технологический процесс экструдирования в принципе позволяет совмещать несколько технологических операций изготовления кабельной продукции в одну последовательную цепочку. При таком совмещении достигается повышение производительности линии за счет исключения ряда промежуточных операций, экономии производственных площадей и сокращения количества обслуживающего персонала. Кроме того, создаются возможности для более широкой и комплексной автоматизации производства.

Список литературы:

1 В.М. Леонов, И.Б. Пепков, И.Б. Рязанов, С.Л. Холпный Основы кабельной техники: учебник для студ. высших учебных заведений. – М: Издательский центр «Академия», 2006. – 432 с.

2 150x25 Extruder Line/ Technical specification/ Wuxi Hengtai Cable Equipment Factory.