

**Джозеф Марик,
Эрнст Альтманн**

В настоящее время производители кабелей обращают все больше внимания на высокоэкономичные технологии производства. Комбинированная технология SZ-скрутки и наложения оболочки особенно интересна благодаря значительным возможностям экономии материала, персонала, складских площадей и транспорта. Технология SZ-скрутки, уже хорошо известная в области оптоволоконных кабелей, широко применяется и в производстве кабелей с медными жилами. Заметную экономию и улучшение производства подобных кабелей обеспечивает объединенная технология скрутки и наложения оболочки.

С целью достижения поставленных задач и удовлетворения сегодняшних и будущих потребностей была разработана новая машина SZ-скрутки и несколько вспомогательных устройств для использования в составе новых линий и модернизации уже существующего производственного оборудования. Высокая эффективность, широкие возможности применения и несложная установка машины являются основными ее конструктивными особенностями.

Фирмой «Rosendahl» была разработана новая высокоскоростная машина SZ-скрутки с использованием розеток, вращаемых с помощью осевого вала, расположенного по центру машины и изготовленного из специального эластичного композиционного материала. Помимо узла SZ-скрутки, существуют другие элементы, существенно влияющие на производительность линии в целом, эффективность производства и конечное качество

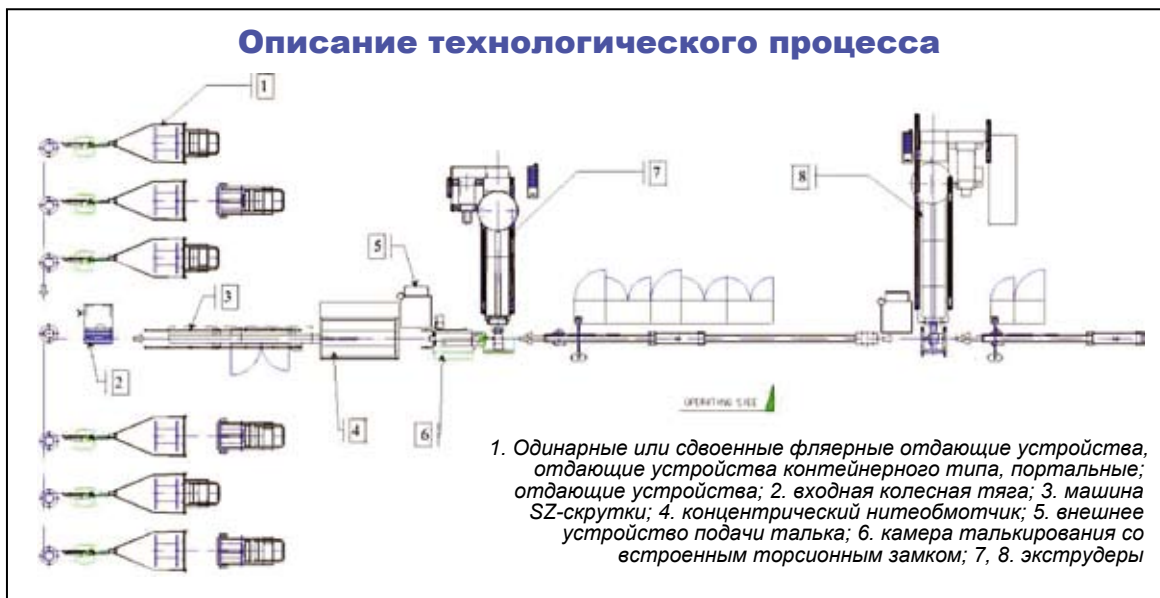
кабеля. Такими элементами являются торсионный замок и устройство талькирования, объединенные в одну систему и являющиеся составляющей одной машины.

В то время как комбинированные линии SZ-скрутки и наложения оболочки для монтажных проводов со сплошными и скрученными жилами уже на протяжении нескольких лет использовались в кабельной промышленности, применение данной технологии для производства силовых кабелей и контрольных кабелей с гибкими жилами ставит новую и несравнимо более сложную задачу. Благодаря «динамичности» и индивидуальным особенностям поведения гибких жил по сравнению со сплошными или скрученными жилами, комбинированный технологический процесс скрутки и наложения оболочки становится гораздо более сложным.

Фирма «Rosendahl» представляет широкий спектр оборудования для кабелей и проводов, связанных с использованием технологии SZ-скрутки, объединенной с процессом наложения оболочки. Представленное оборудование обеспечивает производство следующего диапазона кабельных изделий:

- Кабели и провода со сплошными жилами до 16 мм² (Класс1)
- Кабели и провода со скрученными жилами до 35 мм² (Класс 2)
- Кабели и провода с гибкими жилами до 6 мм² (Класс 5)

Описание технологического процесса



1. Одиночные или двоянные фляерные отдающие устройства, отдающие устройства контейнерного типа, порталные; отдающие устройства; 2. входная колесная тяга; 3. машина SZ-скрутки; 4. концентрический нитеобмотчик; 5. внешнее устройство подачи талька; 6. камера талькирования со встроенным торсионным замком; 7, 8. экструдеры

*Продолжение. Начало в № 4-2003

Изолированные жилы с отдающих устройств 1 подаются на подающую/входную колесную тягу 2 с обеспечением компенсации длины всех отдаваемых жил. В машине SZ-скрутки 3 осуществляется разнонаправленная скрутка жил (по часовой и против часовой стрелки), после чего скрученный сердечник поступает в талькирующее устройство со встроенным торсионным замком (камера талькирования б). В камере талькирования за счет гусеничной тяги осуществляется фиксация скрученного сердечника в целях сохранения формы скрутки и предотвращения обратной раскрутки скрученных жил. В то же время, непосредственно в точке скрутки осуществляется равномерное нанесение талька по поверхности и внутрь скрученного сердечника. Тальк подается в камеру талькирования посредством специальных форсунок, подключенных к внешнему талькирующему устройству 5. При производстве сердечников больших сечений со сплошными или скрученными жилами возможно использование концентрического нитеобмотчика (перекрестный нитеобмотчик 4), который фиксирует скрученный сердечник в целях предотвращения его раскручивания и сохранения формы кабеля при процессе последующего наложения оболочки.

Первый экструдер 7 может использоваться как экструдер для наложения заполнения или экструдер для наложения оболочки, если конструкция кабеля подразумевает наложение оболочки без заполнения. Специальная конструкция экструзионной головки обеспечивает минимально короткое расстояние между торсионным замком и точкой входа сердечника в экструзионный инструмент, что позволяет осуществить наложение шланговой оболочки практически сразу после скрутки.

В случае, если конструкция кабеля предусматривает заполнение, второй экструдер 8 обычно используется как экструдер для наложения шланговой оболочки в tandem с экструдером для наложения заполнения 7. В данном случае после операции заполнения перед наложением оболочки осуществляется охлаждение кабеля в небольшой промежуточной секции ванны охлаждения. При необходимости для улучшения разделки кабеля возможно дополнительное талькирование путем использования дополнительного талькирующего устройства.

Так же второй экструдер 8 может использоваться совместно с первым 7 в случае необходимости наложения двухслойной оболочки. В любом случае, использование двух экструдеров, входящих в состав линии, зависит от конструкции кабеля и требуемой технологии его производства.

Основные элементы оборудования

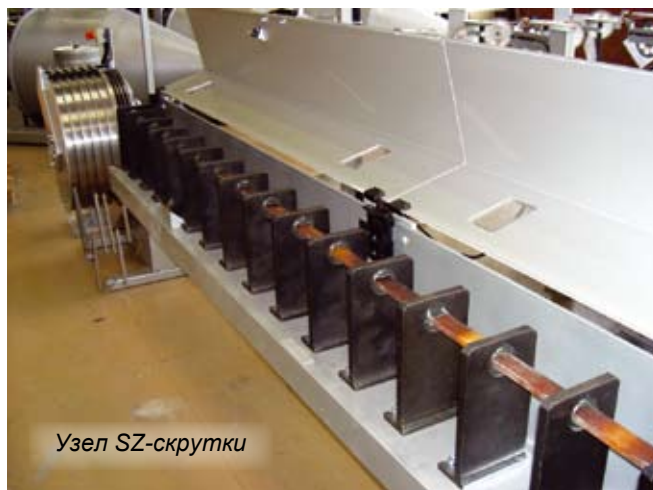
Тяговое устройство

Тяговое устройство колесного типа осуществляет компенсацию разницы длин изолированных жил на входе в машину SZ-скрутки, выравнивая таким об-



разом натяжение по всем осям скрутки сердечника. Благодаря тому, что входная тяга работает на скорости, немного превышающей скорость линии, жилы подаются в машину SZ-скрутки с низким натяжением, что позволяет в значительной степени сократить коэффициент трения жил в розетках. Для разведения жил при проходе через тягу колеса тяги имеет специальные разделительные канавки.

Машина SZ-скрутки



Узел SZ-скрутки



Узел SZ-скрутки

Машина SZ-скрутки имеет набор розеток с приводом от осевого вала расположенного по центру машины и изготовленного из специального композитного эластичного материала. Данный тип привода определенно дает возможность более высокой скорости вращения по сравнению с машинами SZ-скрутки

ки, использующими розетки с другими системами приводов.

Например, машина SZ-скрутки TSZ 35 общей длиной в 5 м имеет ротор скрутки диаметром в 35 мм и работает с максимальной вращательной скоростью +/- 3000 об/мин. Шаг скрутки может задаваться в диапазоне от 30 до 600 мм.

Устройство для талькирования с интегрированным торсионным замком



Нанесение талька и блокировка скрутки осуществляются в камере талькирования, имеющей возможность продольного перемещения на плоских рельсах. Благодаря тому, что машина SZ-скрутки так же имеет возможность продольного перемещения, ротор скрутки может быть смещен непосредственно в камеру талькирования – к точке блокировки сердечника торсионным замком. В результате данной операции точка скрутки совпадает с точкой блокировки торсионным замком, что на 100 % предохраняет скрученный сердечник от раскручивания.

При скрутке сердечника ряда кабелей одним из требований является нанесения талька как на внешнюю поверхность сердечника, так и между образующими его жилами. За счет вышеописанного решения, предлагаемого «Rosendahl» по помещению ротора скрутки в камеру талькирования, достигается равномерное нанесение талька по поверхности жил (до точки скрутки) и по поверхности сердечника (после точки скрутки).

Данное решение является важным для возможности беспрепятственного перемещения жил кабеля внутри оболочки и отсутствия внутреннего напряжения при изгибе кабеля. Тальк в камеру талькирования подается через специально расположенную систему форсунок, соединенную с внешним устройством подачи талька.

Экструзионная головка

В целях повышения качества готового кабеля при использовании совмещенной технологии

SZ-скрутки и наложения оболочки, фирма «Rosendahl» разработала и внедрила в производство экструзионную головку принципиально новой конструкции. Конструкция данной экструзионной головки позволяет максимально сократить расстояние между торсионным замком и точкой наложения шланговой оболочки. Ряд дополнительных конструктивных изменений позволили так же повысить уровень геометрических характеристик кабеля (стабильность диаметра, эксцентриситет, округлость даже при минимальных толщинах оболочки).

Преимущества использования совмещенной технологии Rosendahl

Общие преимущества

Основное преимущество заключается в том, что линия SZ-скрутки может быть интегрирована в линию наложения оболочки, что позволяет объединить процесс скрутки и наложение оболочек в единую технологическую операцию. Одним из важнейших преимуществ применения технологии SZ-скрутки является непрерывность производственного процесса. Линии SZ-скрутки не имеют ограничений по отдающим устройствам за счет отсутствия вращающихся катушек. Неограниченная строительная длина кабеля и непрерывность работы являются результатом возможности сращивания концов жил при использовании сдвоенных отдающих устройств фляерного типа. Загрузка и выгрузка катушек осуществляются в процессе производства без останова линии или снижения ее скорости, что обеспечивает высокую производительность и максимальный коэффициент использования всего комплекса оборудования в целом.

Преимущества технологии TSZ Rosendahl

Данная новая технология дает следующие преимущества по сравнению с технологиями с использованием машин SZ-скрутки традиционных конструкций:

- Более высокая скорость вращения (3000 об/мин)
- Более высокая производительность
- Сниженная инерция (вследствие отсутствия ременных передач)
- ▶ Сверхкороткое время изменения направления скрутки и как следствие, длинный переходный участка, равного шагу скрутки, благодаря аккумуляции энергии в центральном валу из эластичного композиционного материала
- Более низкий уровень шума
- Полное отсутствие рывков при изменении направления скрутки

Применение и материалы

Комбинированная линия SZ-скрутки и наложения оболочки может использоваться при скрутке изолированных жил класса 1 (сплошные), класса 2 (скрученные) и класса 5 (скрученные гибкие) в соответствии с Унифицированными Европейскими Стандартами (HES) или другими соответствующими стандартами и наложением изоляции из полиэтилена, поливинилхлоридного пластика и сшитого полиэтилена

В качестве материалов для заполнения используются ПВХ-пластикаты, мелонаполненные резиновые компаунды, эластосодержащие полимеры. Стандартными материалами для оболочки являются поливинилхлоридный пластикат, полиэтилен, безгалогенные композиции, не распространяющие горение.

Данные и факты

Стандартные характеристики линии

Общие характеристики:

Конструкционная скорость линии	400 м/мин
Производственная скорость линии	До 370 м/мин
Рабочая высота	1000-1100 мм

Заключение

Одна из наиболее важных задач при производстве кабеля во всем мире – найти самые экономичные и эффективные технологии производства, для максимального сокращения затрат, уменьшения себестоимости и получения наибольшей возможной прибыли. Комбинированная технология SZ-скрутки и наложения оболочки при производстве монтажных проводов и силовых кабелей максимально отвечает всем вышеперечисленным требованиям.

Разработка данного оборудования и технологии фирмой «Rosendahl Maschinen» явилась результатом увеличивающейся потребности в подобных решениях на мировом рынке. Все описанные выше модификации и разработки привели к созданию принципиально нового комплекса оборудования, отвечающего как сегодняшним, так и будущим потребностям рентабельного кабельного производства.

В настоящий момент фирма «Rosendahl» уже работает над новой машиной SZ-скрутки для силовых кабелей с секторными и круглыми жилами сечением до 300 мм², которая также будет обеспечивать одновременную SZ-скрутку изолированных жил и наложение оболочки кабелей.

Short information about our journal
«CABLES AND WIRES»

The journal was founded by 15 major cable enterprises of Russia, Ukraine and Moldova: the head scientific cable industry enterprise – Joint Stock Company «All – Russian Scientific Research and Development Institute of Cable Industry», the leading cable plants – Samara Cable Company, Sevkabel, Podolskkabel, Moldavkabel, Yuzhkabel and others.

«Cables and Wires» is the only periodical journal in the former USSR countries intended for manufacturers and consumers of all types of cable and wire, materials and production equipment.

The journal will provide you with high level, easily understood and interesting information about new leaders in the cable industry, new patents, recent standards and specifications, business activities of the Elektrokabel Association and the International Interkabel Asociation.

The journal will serve an additional teaching aid for future cable professionals.

Don't lose your chance to be in the know of all cable news – read the journal «Cables and Wires»!

We have 6 issues per year.

Price of subscription to «Cables and Wires» for the first half of 2004 – 30 euro.

Advertising ratings* of «CABLES AND WIRES»
(in euro, including the VAT 10%)

Area of advertising announcement (size of zone A4)	Color	Black-white
Second, third pages of cover	750 €	—
Fourth page of cover	900 €	—
1 zone	550 €	350 €
2/3 zones	400 €	250 €
1/2 zones	350 €	200 €
1/3 zones	200 €	130 €
1/4 zones	150 €	100 €
1/6 zones	100 €	65 €
1/8 zones	80 €	45 €
1/16 zones	50 €	25 €
Central opening (two pages together)	1200 €	—
Press release 1 zone size (an advertisement article the greater part of which is a text)	250 €	—

We give discounts to our permanent advertisers

Address of the editorial board:
Office 1202, 5, Shosse Entuziastov,
Moscow, Russia, 111024
Tel/fax: +7 (095) 918 -1627
E-mail: kp@vniikp.ru

* startind from No 1 2004