

СИСТЕМЫ

МАРКИРОВКИ КАБЕЛЕЙ

В. Лихтшайдл, компания Medek & Schörner

Внешняя оболочка кабелей обычно маркируется путем нанесения на нее информации об изготовителе, типе и размерах кабеля, предельных температурах и напряжении, метраже и пр. В случае с подводными

проводами маркировка в виде цифр или цветных колец используется для идентификации отдельных жил. А для очень тонких изделий, таких как оптическое волокно, маркировка отдельных волокон часто ограничивается простым окрашиванием внешней поверхности, иногда с нанесением цветных колец.

Так называемая «классическая» маркировка текстом наносится методом тиснения или печати краской; при этом, как правило, используются вращающиеся печатные ролики; такая технология маркировки не имеет себе равных по простоте и стойкости.

Что касается маркировки тиснением, различают бесцветное тиснение, когда печатный ролик с выгравированным на нем текстом маркировки просто прокатывается по кабелю, и цветное тиснение, когда текст маркировки переносится с нагреваемых штампов на кабель через цветную ленту, в результате чего слой краски «вплавляется» в изоляцию кабеля в виде маркировочных символов.

Более современные технологии маркировки – струйные принтеры и лазерные маркировщики. Эти технологии позволяют свободно программировать содержание маркировки, тем самым обеспечивая исключительную гибкость в работе. Однако у этих способов маркировки есть существенные ограничения, обусловленные их относительно низкими скоростями печати и несовместимостью с определенными типами изоляции. Лазерные маркировщики в настоящее время очень мало используются в кабельной промышленности из-за своей крайне высокой стоимости.

Глубокая печать

При нанесении цветной маркировки на кабель методом глубокой печати используются печатные ролики с лазерной гравировкой; краска на них попадает либо методом погружения, либо подается с помощью специ-

ального насоса. Краска задерживается в гравировке печатного ролика; излишки краски удаляются с помощью скребка, после чего маркировка наносится непосредственно на изоляцию кабеля.



Рис. 1. Образцы маркированного кабеля



Рис. 2. Образцы кабеля с текстовой и цифровой маркировкой

Ассортимент маркировщиков глубокой печати очень велик и охватывает как самые простые, чисто механические печатные станки для цехов с низкой производительностью, так и высокопроизводительные системы с приводами для синхронизации с производственной линией, что обеспечи-



Рис. 3. Печатный ролик с форсункой для подачи краски и скребком для удаления излишков краски

вает очень высокое качество маркировки даже на проблемных материалах изоляции. Системы с тандемной маркирующей головкой позволяют быстро менять текст или цвет маркировки, не прерывая процесс печати, что еще более повышает производительность оборудования. Дополнительные приспособления, такие как прибор автоматического контроля за вязкостью краски, также повышают эффективность работы системы.

Особое внимание необходимо обратить на использование высококачественной краски и соответствующих растворителей, особенно на высокопроизводительных производствах. Проведенные недавно испытания наглядно и убедительно продемонстрировали, как сильно влияет оптимальный состав маркирующей краски на скорость и качество маркировки, на срок службы печатных роликов и скребков. С этой точки зрения уполномоченные дистрибьюторы красок могут дать важные рекомендации с учетом конкретных задач маркировки.



Рис. 4. Высокоскоростной маркировщик глубокой печати с тандемной маркирующей головкой

До печати по горячему кабелю необходимо обеспечить краткое предварительное охлаждение, чтобы снизить температуру поверхности кабеля и избежать налипания горячего пластика на печатный ролик. Оптимальным решением этой проблемы является использование туманообразующей установки. Такая установка используется вместо устройств предварительного охлаждения, воздушной и вакуумной сушки, при этом от-

падает необходимость в дорогостоящих и недостаточно эффективных при высоких скоростях работы воздуховочных устройствах.

Как уже говорилось выше, струйные принтеры стали использоваться для маркировки кабелей недавно и быстро приобрели популярность благодаря своей высокой приспособляемости. Особенно часто они используются там, где достаточно низких или средних скоростей печати. Однако они не подходят для высокопроизводительных линий, где они не могут сравниться с маркировщиками глубокой печати, описанными выше. Кроме того, на ряде изоляционных материалов установки глубокой печати обеспечивают гораздо лучшее сцепление краски с материалом и более высокое качество печати. Также стоит отметить более простое обслуживание маркировщиков глубокой печати.

Маркировка длины



Рис. 5. Кабель, маркированный методом тиснения через цветную ленту

Во многих случаях на оболочку кабеля требуется наносить маркировку длины. Как правило, маркирующий ролик используемого для этого оборудования имеет не только сменные гравировочные штампы, но и счетчик метража, меняющий показание с каждым оборотом ролика. Длина окружности маркирующего ролика составляет один метр или два фута для машин, используемых в Северной Америке. Таким образом, по мере прокатывания ролика по кабелю счетчик оставляет на кабеле последовательные отметки длины.

Маркировщики длины обеспечивают исключительно четкое и легко читаемое тиснение нарастающих отметок длины (в метрах или футах), а также текста, логотипа или любых иных требуемых символов.

В принципе тиснение можно разделить на бесцветное и цветное через красящую ленту. Оба способа используют один и тот же принцип печати с помощью маркирующего ролика, вмонтированных в него печатных штампов и счетчика длины.



Рис. 6. Бесцветное тиснение

Для бесцветной маркировки длины сразу за экструдером можно использовать простой маркирующий ролик; если же маркировка наносится после охлаждения или в отдельной перемоточной линии, то есть по холодной изоляции, необходимо использовать ролик с подогреваемыми печатными штампами и счетчиком длины.

Для цветной маркировки в данном случае используется маркировка через красящую ленту. При этом красящая лента протягивается между маркирующим роликом и кабелем, слой краски переносится с ленты на кабель с помощью нагреваемых печат-



Рис. 7. Маркирующий ролик с нагреваемыми печатными штампами и красящая лента

ных штампов, и краска вплавляется в материал изоляции.

Для установок маркировки длины имеется множество дополнительных устройств, позволяющих оптимально адаптировать их к особым требованиям производства. Это позволяет использовать стандартное оборудование для простых производственных задач, и при необходимости дополнять его специальными устройствами под особые требования.

Например: хотя окружность маркирующего ролика составляет точно один метр или два фута, усадка или проскальзывание кабеля по ролику может привести к расхождению между отметками длины на кабеле и реальной длиной. Это может произойти, в частности, когда маркируется кабель малого диаметра, который не может обеспечить достаточной силы тяги маркирующему ролику. **Следствие:** неточность измерения в результате проскальзывания. Можно установить дополнительный привод, который будет компенсировать этот недостаток и повысит точность измерений.

Самые высокопроизводительные установки для маркировки длины оснащаются серводвигателями, обеспечивающими равномерное протягивание провода даже на очень низких скоростях и очень высокую точность измерений.

Скорость стандартных вариантов установок цветной маркировки длины ограничивается 50–60 м/мин. Причиной этого является красящая лента. В момент начала маркировки лента получает ускорение до линейной скорости производственной линии.



Рис. 8. Тандемное высокоскоростное отдающее устройство для красящей ленты

В результате этого при высоких скоростях линии лента может порваться, если для нее используются стандартные отдающие устройства. Поэтому для работы на скоростях 150 м/мин и выше рекомендуется использовать специальные отдающие устройства повышенной эффективности. Чтобы оператору не приходилось слишком часто менять катушки с красящей лентой, можно приобрести специальные отдающие устройства под катушки большого диаметра («гигантские катушки» – jumbo reels), на которых умещается до 20 000 м ленты. Необходимо также серьезно подходить к приобретению красящей ленты оптимального качества. Поставщики дешевой ленты часто изготавливают ее на основе очень тонких пленок, которые часто рвутся. Кроме того, часто предлагается лента с очень тонким красящим слоем. Это положительно сказывается на цене, но очень отрицательно – на качестве маркировки. Поэтому для того, чтобы обеспечить высокое и стабильное качество маркировки, желательно использовать только красящую ленту, рекомендуемую изготовителем маркировочного оборудования.

Как уже говорилось, для маркировки длины в настоящее время широко используются струйные принтеры благодаря своей высокой приспособляемости. Тем не менее, описанные выше установки для маркировки длины продолжают доминировать на рынке высокопроизводительного маркировочного оборудования благодаря стойкости и долговечности маркировки, которую они наносят на любые типы изоляционных материалов. Даже если (в случае цветной маркировки) цвет со временем сотрется, тиснение останется на оболочке кабеля навсегда.

Установки маркировки длины очень просты в обслуживании. Поэтому персонал, работающий на этих установках, может самостоятельно осуществлять их техническое обслуживание и обеспечивать надежную работу оборудования, не обращаясь за помощью к специалистам изготовителя.

Кольцевая маркировка

На провода малых диаметров, в частности телефонные и автомобильные, как правило, необходимо наносить высококачественную кольцевую марки-



Рис. 9. Маркирующая головка с вращающимися маркирующими барабанами

ровкой. В этом случае цветные кольца напыляются на изоляцию провода с помощью вращающихся маркирующих барабанов по мере продвижения провода через эти барабаны.

В оборудовании с низкой и средней производительностью используется два маркирующих барабана. Провод движется между этими барабанами, и из каждого из барабанов на провод периодически «выбрызгивается» струя краски. Таким образом, на провод наносится два полукольца краски. Нанесение этих двух полукольцев синхронизируется таким образом, чтобы образовалось непрерывное кольцо. Скорость вращения маркирующих барабанов имеет электронную синхронизацию со скоростью производственной линии для того, чтобы заданное расстояние между кольцами оставалось постоянным независимо от скорости продвижения провода.



Рис. 10. Телефонные провода с кольцевой маркировкой

Системы кольцевой маркировки для высокоскоростных линий оснащаются одним маркирующим барабаном, вращающимся в направлении экструзии; таким образом, струя краски тоже движется с той же скоростью

и в том же направлении, что и провод. Это позволяет обеспечить маркировку на более высоких линейных скоростях (до 2500 м/мин).

Оба типа кольцевых маркировщиков могут поставляться в тандемном варианте – с двумя маркирующими головками, что позволяет менять цвет и интервал маркировки без остановки линии.

Специальная модификация малогабаритного высокопроизводительного кольцевого маркировщика предназначена для работы с высокоскоростными экструдерами, где между экструдером и охлаждающей ванной очень мало места, например, в линиях по производству проводов с пленко-пористой изоляцией.

Для кольцевых маркировщиков вопрос выбора подходящей краски

еще более важен, чем для маркировщиков глубокой печати. Поставщики красок, которых рекомендует изготовитель маркировочного оборудования, предлагают краски для кольцевой маркировки с растворителями, оптимально подобранными для каждой конкретной области применения. Вязкость краски необходимо контролировать через регулярные промежутки времени, так как этот фактор особенно важен для качества кольцевой маркировки. Для того чтобы обеспечить оптимальную вязкость краски для длительной работы в высокоскоростных линиях и для большего удобства эксплуатации, к кольцевому маркировщику можно приобрести дополнительное автоматическое устройство контроля вязкости краски.

Машины специального назначения

Мы предлагаем также ряд специализированных прецизионных маркировочных установок, которые могут использоваться для тех целей, где не подходит стандартное маркировочное оборудование.

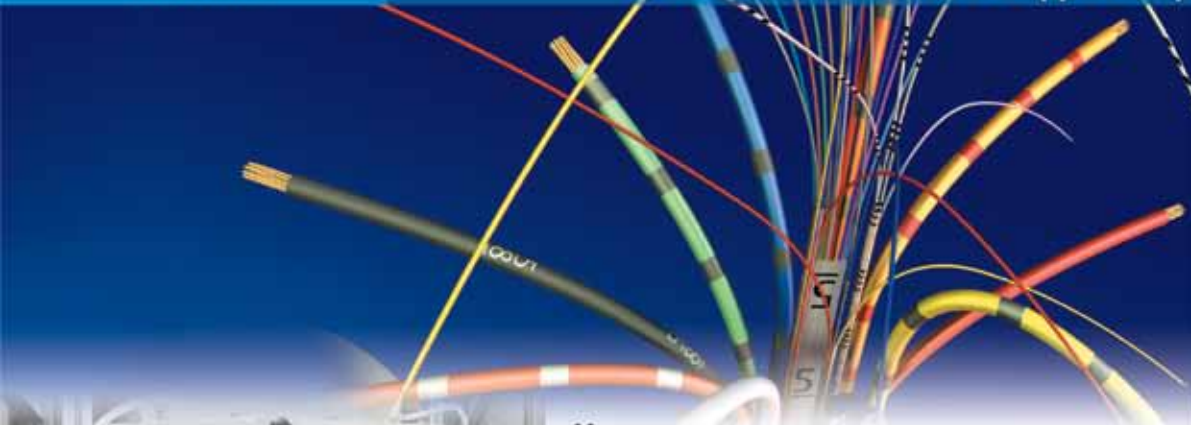
Пример использования специализированной установки.

Маркировочное устройство для тиснения по изоляции кабеля диаметром до 15 мм по одной или обеим сторонам на очень высоких скоростях линии сразу за экструдером. Ролики для тиснения устанавливаются на валах с водяным охлаждением, чтобы материал изоляции не налипал на ролики; благодаря этому достигается идеальное качество маркировки при скоростях на экструзионных линиях до 1000 м/мин.



Medek & Schörner

Установки для маркировки кабелей



Эффективность

Гибкость

Высокая надежность

Установки для маркировки оптического волокна
Скорость процесса свыше 3000 м/мин
Установки для изготовления волоконных лент



Высокопроизводительная установка для нанесения кольцевой маркировки

Высокоскоростная установка глубокой печати

Высокопроизводительная установка для нанесения маркировки метровой длины на горячую фольгу



Medek & Schörner GmbH
Kuefsteingasse 32
P.O.Box 27
A-1142 Vienna
Austria
Tel. ++43-1-982 32 04-0
Fax ++43-1-982 72 96
e-mail m+s@medek.at
Internet www.medek.at