

Устройство раскладки нити – важный элемент производства

Б.В. Бон, управляющий директор компании «Йоаким Уинг КГ ГмБХ & Ко.» (г. Милкендорф, Германия)

Общие сведения

В конце практически каждого процесса производства или обработки проволочно-кабельной продукции наматываемое изделие вступает в контакт с устройством раскладки нити.

Несмотря на то что задача раскладки изделий под намотку по ширине катушки может казаться малозначимой, она, тем не менее, определяет успех выполнения целого ряда операций, а именно:

Увеличение скорости подачи: растущие скорости подачи материала предъявляют все более высокие требования к равномерности размотки с катушки при дальнейшей обработке, при этом наращивание производительности возможно лишь при достаточной точности осевого смещения материала в процессе намотки;

Равномерность размотки: технологические операции, в которых требуется небольшое постоянное усилие натяжения, предъявляют высокие требования к качеству намотки и, соответственно, к устройствам раскладки нити;

Защита наматываемого материала: для предупреждения или уменьшения повреждения поверхности материала необходимо обеспечить его равномерное перемещение в горизонтальном направлении при одновременном минимальном смещении отдельных нитей намотки;

Создание специальных схем намотки: соответствующим образом отлаженное устройство раскладки нити является незаменимым элементом, особенно в тех случаях, когда в силу производственных причин или для улучшения внешнего вида требуется применение специальных схем намотки;

Намотка на конические, двухконусные или ассиметричные катушки: катушки таких форм не допускают роспуска мотка в вертикальном положении и позволяют легко стягивать материал с катушки со стороны фланца;

Улучшенная стабильность катушек для намотки на бесфланцевую бобину: за счет горизонтального перемещения с большим шагом (при подаче на один оборот катушки) силы натяжения действуют в направлении середины бобины, что позволяет не допустить возможного роспуска мотка, например, при транспортировке;

Сокращение времени простоя: чем аккуратнее выполнена намотка катушки, тем больше на ней материала, а это снижает производственные простои, обусловленные необходимостью смены пустых катушек;

Средство стимулирования продаж: аккуратная схема намотки несет в себе идею высокого качества продукции, причем это относится не только к намотанному материалу, но и к продаваемому оборудованию.

Возможные варианты

Наиболее часто используются устройства раскладки нити с чисто механической и электронной системами управления, в то время как пневматические, гидравлические и электромеханические системы получили меньшее распространение.

Основными компонентами устройств раскладки нити с электронным управлением являются механические движущиеся части (зубчатый ремень, цепной или шпиндельный привод с резьбовым концом), соответствующий приводной электродвигатель, кодовый датчик для регистрации скорости вращения катушки, контроллер,

устройство ввода данных и соединительные кабели.

В зависимости от конфигурации нитераскладчики имеют следующие преимущества:

- сокращение времени переналадки при наличии возможности загрузки хранящихся в памяти программ. В частности, это справедливо для намоточных устройств, обслуживающих несколько катушек;
- использование датчиков позволяет проводить автоматическую настройку под размеры катушки;
- кроме того, в процессе намотки может также осуществляться непосредственный контроль ширины перемещения траверсы, коррекции отклонения нити намотки, времени реверсирования, шага продольного перемещения и диаметра материала.

К числу недостатков относятся:

- высокие расходы;
- необходимость в наличии квалифицированных операторов;
- для диагностики и устранения неисправностей требуется квалифицированный персонал;
- недостаточная надежность при использовании в кабелескруточных станках (скользящие контакты);
- частое загрязнение оптических датчиков, сканирующих катушку.

Механические устройства раскладки нити можно примерно разделить на системы с жесткими и более-менее гибкими параметрами. Как правило, они приводятся в действие непосредственно от вала катушки, что позволяет обеспечить простую корреляцию между скоростями вращения катушки и перемещения в горизонтальном направлении. Помимо ременной передачи, в качестве движущихся частей здесь широко используются



шпиндельные приводы с резьбовым концом.

Преимущества и недостатки в значительной степени зависят от используемой системы, однако существует ряд общепринятых факторов.

Преимущества:

- низкая себестоимость;
- простота технологии;
- отсутствие необходимости в квалифицированном персонале для эксплуатации и ремонта;
- надежность работы даже в жестких условиях.

Недостатки:

- ограниченная эксплуатационная гибкость;
- невозможность прямого регулирования датчиков;
- устройство раскладки нити с принудительным приводом увеличивает необходимый момент силы на привод катушки.

В категории механических устройств раскладки нити существуют следующие существенные отличия, которые присущи системе.

В ленточном механизме раскладки нити используется то обстоятельство, что ветви вращающегося ремня демонстрируют абсолютно идентичные скорости, но двигаются в противоположном направлении. Зажимной механизм между двумя ременными шкивами установлен на каретке, которая также служит

для направления подачи материала. Этот механизм поочередно стыкует каретку с оппозитно направленными ветвями ремня, в результате чего возникает принудительное возвратно-поступательное движение.

Преимущества:

- простая конструкция;
- абсолютно одинаковая скорость в обоих направлениях движения;
- минимальные потребности в обслуживании;
- регулируемая ширина перемещения траверсы.

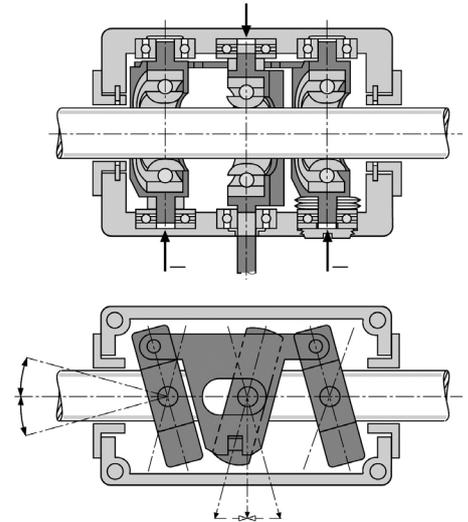
Недостатки:

- необходимость в дополнительной направляющей для каретки;
- неопределенные точки реверса ввиду невозможности точного определения моментов разжима и фиксации;
- невозможность прямой регулировки шага.

Резьбовые приводы с прямой передачей

В данной категории широко применяются винты с перекрестной резьбой и реверсивные винты.

Перекрестная резьба. Шпиндель снабжен как правосторонней, так и левосторонней резьбой. Резьбы сходятся на конце шпинделя и заставляют соединительную муфту, одним концом входящую в зацепление



▲ Переключение направления рабочего хода и установка шага витка катушки производится в передаточном механизме с вращающимся кольцом

с резьбой, перемещаться вперед и назад при повороте шпинделя.

Преимущества:

- также подходит для использования при очень высоких скоростях рабочего хода;
- абсолютно одинаковая скорость в обоих направлениях движения;
- простое обслуживание;
- благодаря четко определенным точкам реверса хорошо подходит для выполнения катушки на бесфланцевые бобины;
- точная точка реверса.

Недостатки:

- система с крайне жесткими параметрами, не допускающая изменения рабочего хода и шага витка катушки;
- настройка под новые размеры катушки или материала требует замены всего устройства раскладки нити (простой оборудования);
- низкая износостойкость;
- высокие потребности в обслуживании.

Реверсивный винт. Шпиндель снабжен резьбой только одного вида и меняет направление своего вращения в конце каждого рабочего хода. Переключение происходит за счет приведения в действие реверсивного зубчатого механизма с помощью гайки шариковинтовой пары.

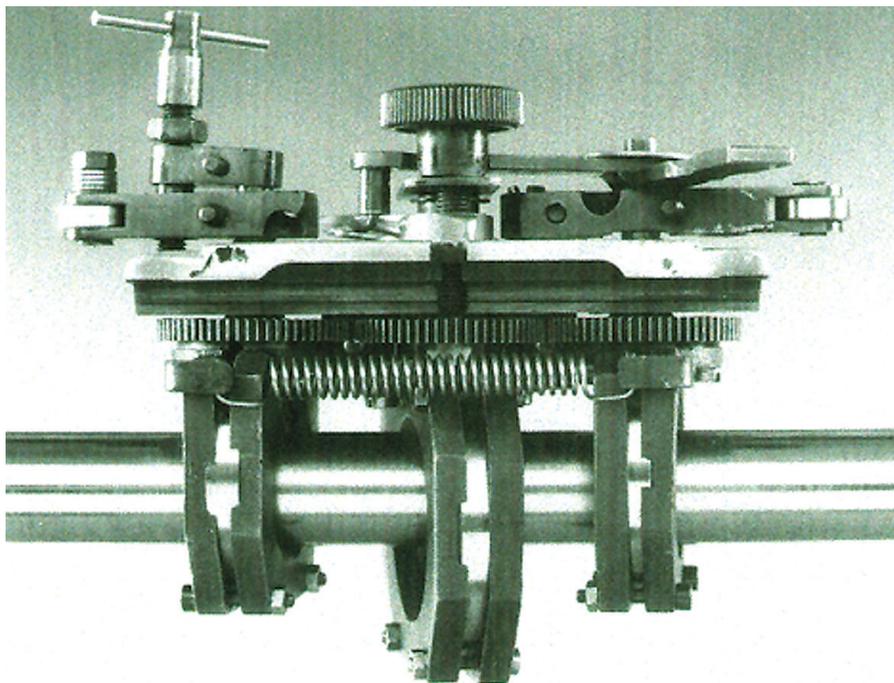
Преимущества:

- абсолютно одинаковая скорость в обоих направлениях движения;
- простое обслуживание;
- регулируемая ширина перемещения траверсы.

Недостатки:

- невозможность регулирования шага витка катушки;

▼ Принцип вращающегося кольца был впервые разработан в 1952 г.



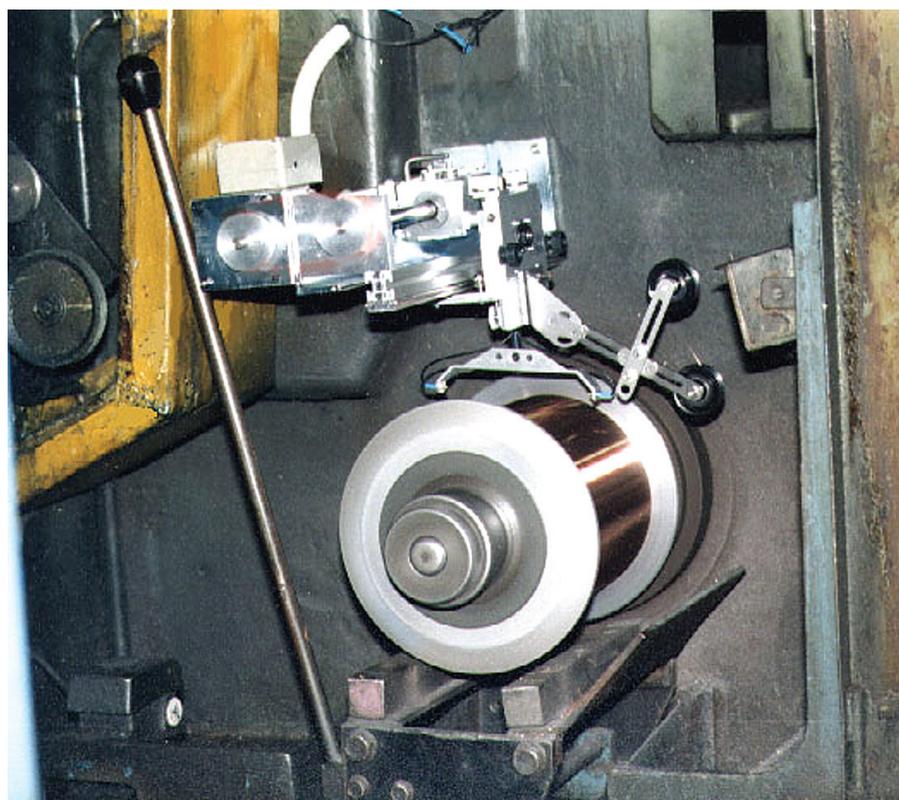
- неопределенная точка реверса из-за наличия реверсивного зубчатого механизма;
- низкая износостойкость;
- высокие потребности в обслуживании.

Винтовая зубчатая передача с нежестким приводом. В намоточном производстве преимущественно используется гибкий передаточный механизм с вращающимся кольцом, являющийся одним из вариантов винтовой зубчатой передачи с нежестким приводом. Следующее ниже описание относится только к этому изделию.

Передаточный механизм с вращающимся кольцом. Принцип вращающегося кольца, при использовании которого вращательное движение преобразуется в возвратно-поступательное, был разработан в Северной Германии компанией «Уинг» (UHING) в 1952 году и на сегодняшний день запатентован по всему миру.

Первоначально использовавшийся в качестве ведущего приводного механизма для вязальных машин, передаточный механизм с вращающимся кольцом вскорее отлично зарекомендовал себя в намоточном производстве. Сегодня принцип вращающегося кольца также используется другими производителями.

▼ Общий вид устройства FA



▲ Передаточные механизмы с вращающимся кольцом в ассортименте

Функционально он соответствует резьбовому приводу с право- или левосторонним, большим или малым шагом витка. Гладкий вал, который через ремень или цепь приводится во вращение в одном направлении непосредственно от вала намотки, служит шпинделем и направляющей

для передаточного механизма с вращающимся кольцом. Автоматическое переключение направления рабочего хода и установка шага витка намотки производится в передаточном механизме с вращающимся кольцом.

Преимущества:

- плавная регулировка шага витка намотки и длины рабочего хода;
- свободнодвижущийся отпирающий рычаг для отключения и выхода из зацепления с валом;
- переключение направления рабочего хода производится в считанные миллисекунды;
- простая, прочная конструкция;
- синхронизированное с катушкой вращение за счет использования прямого привода;
- минимальные потребности в обслуживании;
- после переустановки саморегулирующихся концевых ограничителей также возможно использование с двухконусными катушками;
- высокая производительность, малая величина необходимого момента вращения.

Недостатки:

- при изменении направления движения могут наблюдаться незначительные отклонения шага витка намотки;
- ограничения по использованию с проволоками очень малого сечения;
- трудоемкая переналадка под катушки специальной формы;

- ограничения по использованию отдельных схем намотки.

Вместе с устройствами раскладки нити с электронным управлением компания «Уинг» предлагает широкую номенклатуру передаточных механизмов с вращающимся кольцом для валов диаметром от 15 до 80 мм и с боковым усилием 30-3600 Н. Скорость рабочего хода достигает 4,2 м/с. Обширный ассортимент приспособлений обеспечивает оптимальную настройку под соответствующие задачи.

Дальнейшие разработки

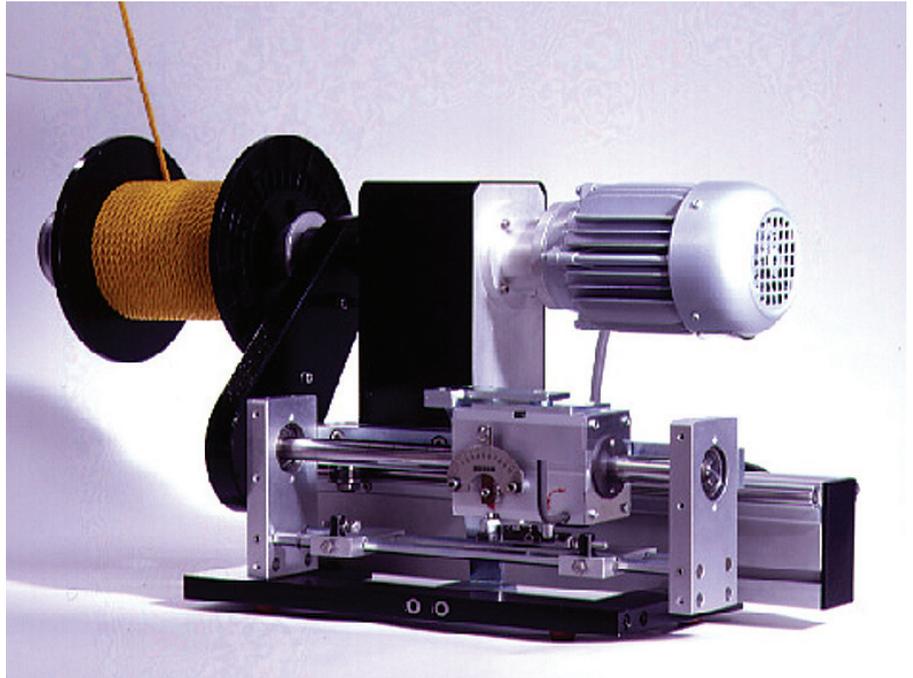
Использование датчиков. В качестве вспомогательного устройства для выпускаемых ею передаточных механизмов с вращающимся кольцом компания «Уинг» разработала устройство бесконтактного определения положения фланцев FA, которое автоматически настраивает длину перемещения траверсы под используемую катушку. Устройство позволяет определить положение однотипных катушек на валу намотки и соответствующим образом скорректировать точки реверса.

Основным элементом устройства FA является крупный, но исключительно надежный световой затвор. Когда фланцы катушки перекрывают луч светового затвора, на электропневматический реверсор блока продольного перемещения подается сигнал переключения.

Устройство FA крепится либо непосредственно к передаточному механизму с вращающимся кольцом, либо к промежуточному ползуну. Для прикладных задач, в которых движущимся элементом является бобина, неподвижный световой затвор крепится на раме станка.

В устройстве используется угол поправки, который меняется при изменении направления движения блока продольного перемещения. Благодаря этому компенсируются внутрисистемные задержки переключения. Простой релейный контроллер отвечает за обработку сигналов при постоянной скорости вращения катушки. При постоянной скорости подачи материала и сниженной скорости вращения катушки может использоваться программируемый логический контроллер (ПЛК).

Световой затвор зарекомендовал себя идеальным решением для использования в условиях высокого



▲ *Намоточное устройство с подвижной катушкой*

загрязнения, а также в условиях меняющихся характеристик освещения и отражения.

Для использования в условиях ограниченного пространства и, в частности, в кабелескруточных станках компания «Уинг» разработала устройство, в котором концевые ограничители передаточного механизма с вращающимся кольцом обеспечивают автоматическое бесконтактное определение положения фланцев бобины и правильное позиционирование точек реверса.

Кроме того, данное устройство обеспечивает корректирующее движение в процессе намотки, например, для настройки шага витка намотки под выступающие фланцы бобины или изменившееся положение бобины.

Технические усовершенствования и новые материалы. Преимущественное использование в передаточных механизмах с вращающимся кольцом с диаметром вала до 40 мм пластмассовых деталей, изготовленных методом инжекционного литья, обеспечило значительное снижение стоимости и уменьшение веса оборудования.

Не считая шариковых подшипников, винтов и возвратных пружин, последние модели приводов Kinemax, RGK15 и RGK20 полностью выполнены из высокотехнологичного пластика. Эти изделия не только конкурентоспособны по цене, но также обладают исключительно высокой коррозионной

устойчивостью и не требуют технического обслуживания.

Электроника. Помимо чисто механических нитераскладчиков, которые могут быть модернизированы путем установки датчиков (FA) для повышения удобства работы операторов, компания «Уинг» также предлагает полностью электронные нитераскладчики, управляемые с помощью перемещающегося в продольном направлении вычислительного устройства. Они подтвердили свое преимущество, в частности, при работе с очень тонкими материалами.

Устройство с подвижной катушкой. В дополнение к обычному варианту, когда нитераскладчик распределяет материал между фланцами аксиально-неподвижной бобины, также возможно использование систем, в которых движущимся элементом является катушка. Это является эффективным решением для работы с волокном и другими материалами, поперечный изгиб в которых невозможен или недопустим. ■

Б.В. Бон,
управляющий директор,
«Йоаким Уинг КГ ГмБХ & Ко.»,
Германия, г. Милкендорф, D-24247,
Килер Штрассе, 23
Факс: +49 4347 906 40
Адрес электронной почты:
sales@uHING.com
Web-страница: www.uHING.com