



ИЗМЕРЕНИЕ НАТЯЖЕНИЯ БЫСТРЕЕ, ЧЕМ КОГДА-ЛИБО ПРЕЖДЕ: УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ АВТОНОМНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ГОЛОВКА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

R. Zachau, Corporate Communications
SIKORA AG

Р. Захау, директор по корпоративным
коммуникациям компании SIKORA AG

*Материал поступил в редакцию 26.07.2020
E-mail: Rebecca.Zachau@sikora.net*

Вступление. Быстрая, без потерь передача данных на большие расстояния по оптическим кабелям необходима для нашего, становящегося всё более и более цифровым, общества, в котором все связаны друг с другом. Будущий спрос на волоконно-оптические кабели продолжает расти в связи с глобальным внедрением и расширением стандартов беспроводной связи 5G, увеличением внутреннего трафика внутри центров обработки данных, а также трафика данных между различными центрами обработки данных.

Автономное вождение, мониторинг жизненно важных функций с помощью медицинских устройств с выходом в Интернет или умные города с автоматизированным управлением трафика возможны только при создании инфраструктуры с широко распространёнными волоконно-оптическими сетями. Они обеспечивают исключительно высокую пропускную способность и постоянно растущий внутренний трафик данных – постоянный и в режиме реального времени. Для обеспечения оптимального качества оптического волокна в процессе вытяжки на различных стадиях производства уже применяются различные измерительные и контрольные технологии. Натяжение при вытяжке оказывает большое влияние на качество оптического волокна без покрытия. Компания SIKORA AG разработала автономную измерительную головку со скоростью измерения до 10 кГц, которая быстро и очень точно измеряет натяжение. Этот прибор, в частности, предназначен для оптических волокон, которые в дальнейшем используются в высококачественных волоконно-оптических кабелях и для которых существуют специальные требования и стандарты. Измерительная головка с такой высокой скоростью измерения особенно подходит для быстрых схем контроля.

Требования, предъявляемые к производству оптических волокон и оптических кабелей. По мере увеличения спроса на сети по всему миру постоянно возрастают требования к соответствующим параметрам одномодовых, а также многомодовых оптических волокон. Следовательно, допуски на затухание, потери и критическую частоту, а также геометрические размеры постоянно

ужесточаются. Производители оптических волокон должны учитывать соответствующие спецификации на оптические волокна для целевой области применения. Только тогда они получают точные продукты, которые эффективно выдерживают гарантированный срок службы. Таким образом, непрерывный контроль качества в режиме реального времени на протяжении всего процесса вытяжки имеет решающее значение.

Во время различных этапов производства с помощью измерительных головок и процессорных систем измеряют, осуществляют мониторинг и контроль всего процесса вытяжки волокна с целью обеспечения качества волокна и повышения эффективности производственного процесса. Стоящая перед производителями оптического волокна цель заключается в том, чтобы контролировать как можно больше переменных параметров во время процесса вытяжки для производства волокна с высокими эксплуатационными характеристиками, а также с минимальным количеством отходов.

Например, диаметр волокна регулируется в зависимости от скорости линии. Контролируя один параметр, необходимо также осуществлять мониторинг других факторов, на которые таким образом оказывается влияние, поскольку все параметры в процессе вытяжки связаны друг с другом. Следовательно, по мере увеличения температуры заготовки уменьшается вязкость оптического волокна. Когда скорость линии и натяжение остаются неизменными, диаметр волокна уменьшается, и образуются отходы или даже происходит обрыв волокна. Поэтому для более высоких скоростей производственной линии при постоянном натяжении температура заготовки повышается. С одной стороны, необходимо контролировать натяжение, чтобы предотвратить обрыв волокна. С другой стороны, при контролируемом натяжении гарантируется, что важные параметры производимого волокна, например такие, как, критическая частота параметра затухания, соответствуют установленным техническим требованиям.

Инновационное измерение натяжения, основанное на принципе двойного лучепреломления. На рын-



Рис. 1. Метод измерения, основанный на принципе двойного лучепреломления: натяжение измеряется по изменению поляризации света, поступающего в оптическое волокно, относительно выходящего луча двойного преломления, попадающего на приёмное устройство

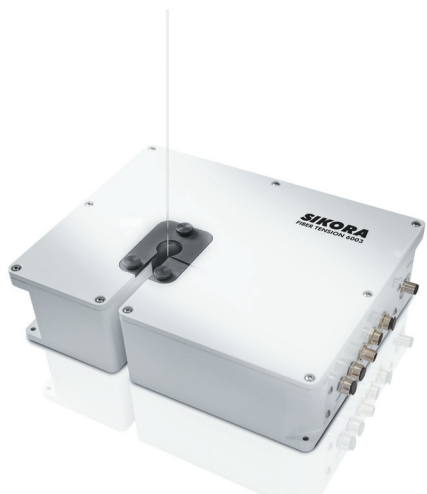


Рис. 2. Автономная измерительная головка измеряет натяжение оптических волокон в башне вытяжки

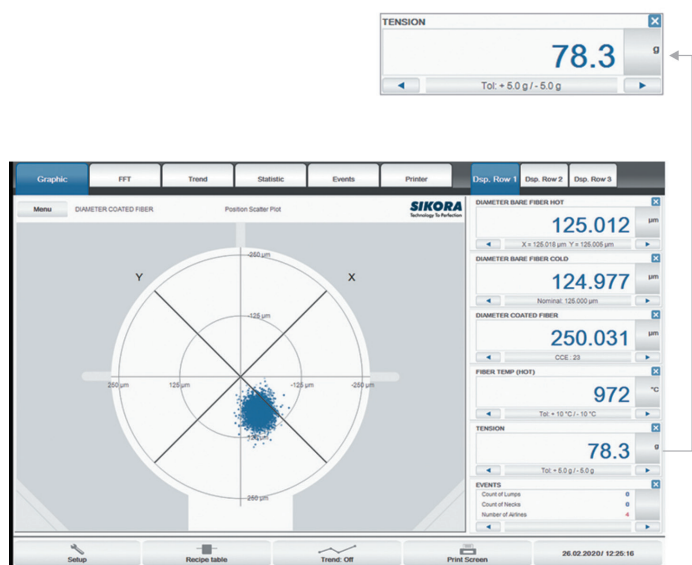


Рис. 3. Кроме натяжения процессорная система визуализирует результаты измерения других измерительных головок компании SIKORA в башне вытяжки

ке имеются различные методы измерения натяжения. Один из них – традиционный метод измерения вибрации, при котором измерительная головка используется для измерения диаметра, а также вибрации оптического волокна в процессе вытяжки, и таким образом определяется натяжение. Не существует разграничения между естественной и вынужденной вибрацией волокна. В результате могут возникать погрешности измерения из-за более сильных внешних влияний окружающей среды. Использование такой двойной измерительной системы эффективно, например, когда недостаток пространства в башне вытяжки затрудняет установку нескольких автономных измерительных головок.

Компания SIKORA AG предлагает технологию для высокоточного измерения натяжения в автономной системе. Она основана на принципе двойного лучепреломления, при котором используются зависящие от направления характеристики преломления стекла, возникающие при воздействии сил на стекло. Источник света посылает поляризованный свет, который проходит через оптическое волокно. Из-за зависящего от направления показателя преломления происходит изменение исходной поляризации. Выходящий луч двойного преломления принимается устройством обнаружения. Таким образом, определяется разница между поляризацией принятого света и исходной поляризацией источника света. Эту разницу принимают за меру измерения натяжения, оказываемого на оптическое волокно (рис. 1). Самодостаточная автономная измерительная система обеспечивает даже более надёжные и точные результаты измерения для оценки, а также для более быстрого контроля этого исключительно важного параметра. Это достигается благодаря инновационному принципу измерения и значительной скорости измерения до 10 кгЦ. Диапазон измерения системы составляет до 400 г, а воспроизводимость результатов до $\pm 0,1$ г.

Использование систем и область применения. Измерительная головка (рис. 2) может быть установлена либо перед, либо после холодного волокна без покрытия. Результат измерения не зависит от влияния производственных факторов, таких как позиция волокна в поле измерения, скорость производственной линии, а также вибрация или колебания волокна. Таким образом, измерительная головка может также использоваться для статистических измерений в режиме offline, если необходимо. Например, калибровку системы можно легко проверить, используя испытательные зонды. Система выдаёт надёжные и стабильные результаты измерения, и таким образом обеспечивает непосредственный контроль натяжения. В любое время возможна установка системы в существующих башнях вытяжки. Применение разработанных автономных измерительных головок представляет особый интерес для производителей, стремящихся обеспечивать высочайшее качество благо-



даря оптимальному производственному процессу с минимальным образованием отходов и при наименьшем использовании ресурсов.

Визуализация результатов измерения. Измерительная головка поставляется со всеми едиными интерфейсами и промышленными полевыми шинами, например Profinet IO, EtherNet/IP или Profibus-DP. Таким образом, в зависимости от требований потребителя возможна цифровая или аналоговая передача данных. Кроме того, измерительная головка может быть подсоединена к процессорной системе, которую также можно заказать. Процессорная система обеспечивает дополнительные интерфейсы, такие как OPC UA, и визуализирует производственные данные. Возможно отображение единичных результатов измерения, например для анализа и оптимизации технологических процессов. Кроме того, данные измерений, полученные с помощью головки датчика контроля натяжения, могут быть объединены с данными других измерительных устройств, такие как измеренные значения диаметра (рис. 3). Благодаря совместной оценке, так называемому обобщению данных от нескольких датчиков, повышается достоверность и значимость регистрируемых данных, а также улучшается качество результатов измерения.

Другие измерительные и контрольные технологии для всеобъемлющего контроля качества. Кроме автономного устройства для измерения натяжения компания SIKORA предлагает системы для измерения диаметра и положения волокна без покрытия и с покрытием, которые также определяют натяжение при помощи метода измерения вибрации. Далее измерительные

головки в сочетании с процессорной системой измеряют и контролируют температуру оптического волокна в горячем и холодном положении в процессе вытяжки. Измерительные головки для обнаружения воздушных пузырьков воздуха, для измерения концентричности покрытия и обнаружения шишек, сужений и вздутий на поверхности волокна с покрытием дополняют ассортимент приборов компании SIKORA для контроля качества оптических волокон.

Заключение. Для создания устойчивой инфраструктуры, соответствующей нуждам и требованиям нашего постоянно увеличивающегося цифрового общества, решающее значение имеет качество используемых оптических волокон и, следовательно, волоконно-оптических кабелей. Измерение и контроль натяжения в процессе вытяжки оптического волокна оказывают непосредственное и существенное влияние на качество продукции. Технология автономной измерительной головки, разработанной компанией SIKORA AG, основана на принципе двойного лучепреломления и впечатляющей скорости измерения до 10 кГц. Это обеспечивает возможность ещё более быстрого и высокоточного измерения натяжения, которое не зависит от внешних производственных воздействий и позволяет осуществлять непосредственный контроль натяжения. Выполняются необходимые технические условия, и гарантируется высокое качество волокна. Таким образом, система вносит существенный вклад в достижение стабильно самого высокого качества и закладывает основу для эффективного и ориентированного на будущее производства. ■



КОМПАНИЯ Rosendahl УСТАНОВИЛА НОВУЮ ИСПЫТАТЕЛЬНУЮ ЭКСТРУЗИОННУЮ ЛИНИЮ ДЛЯ РАБОТЫ С ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ ВЫСОКОЙ НАГРЕВОСТОЙКОСТИ В СВОЁМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ В АВСТРИИ

Компания Rosendahl Nextrom славится своим непрерывным стремлением к идеалу. В это непростое время специалисты Rosendahl используют все возможности, ресурсы и ноу-хау для усовершенствования производственных решений и технологий компании посредством проведения лабораторных испытаний. Сегодня компания Rosendahl рада представить свою новую испытательную экструзионную

линию для наложения изоляции RD-I, обладающую высокой производственной гибкостью и предназначенную для наложения как нагревостойких пластмасс, так и различных низкотемпературных материалов. За счёт шести встроенных экструдеров, линия способна осуществлять самые разнообразные комбинации наложения изоляционных слоёв, что делает производственный процесс максимально гибким.