

Бесконтактные датчики скорости и длины ИСД компании «Сенсорика-М»



Лазерные датчики скорости и длины ИСД-5 и оптические датчики ИСД-3 компании «Сенсорика-М» обладают характеристиками, превосходящими аналоги как российского, так и зарубежного производства. Также в статье представлена новая разработка: двухосевой датчик, позволяющий движущемуся транспортному средству в замкнутом пространстве определять траекторию движения самостоятельно, без спутниковой навигационной системы.

ООО «ПТП «Сенсорика-М», г. Москва

Отечественная компания ООО «ПТП «Сенсорика-М» хорошо известна своими бесконтактными датчиками, нашедшими применение в различных отраслях промышленности. Прецизионные датчики скорости, длины и дистанции обеспечивают учет длины материалов (кабеля, проката, ткани, бумаги и т.д.) и используются в металлургической, кабельной, химической, целлюлозно-бумажной, текстильной и деревообрабатывающей промышленности, а также в автоматизированных системах управления, раскроя и учета. Однако «Сенсорика-М» не только занимается поставками приборов собственной разработки и изготов-

ления, но и предлагает комплексные системы измерения на основе различных сторонних прецизионных бесконтактных датчиков измерения скорости, ускорения, пройденного пути, угловых скоростей и углов наклона транспортных средств, расхода топлива. После кратковременного перерыва возобновлены поставки датчиков зарубежных производителей.

Огромный опыт коллектив компании имеет в области стендовых испытаний с использованием лазерных сканеров и оптических микрометров. Поэтому «Сенсорика-М» может провести модернизацию существующих стендов, принять участие в создании

новых стендов, например для испытаний со статическим или динамическим нагружением, виброиспытаний, ударных испытаний и тестирования вращающихся деталей машин. Кроме того, отличные результаты достигнуты в обеспечении дорожных испытаний транспортных средств.

Хотя сегодня много говорят и пишут о проблемах импортозамещения, то есть о том, как трудно найти отечественные аналоги для замены импорта, опыт компании «Сенсорика-М» показывает, что бывает и наоборот: среди зарубежных изделий не всегда удается найти аппаратуру, полностью отвечающую потребностям отече-



Рис. 1. Лазерный датчик скорости и пройденного пути ИСД-5: а – исполнение «Стандарт»; б – исполнение «Мини»



Рис. 2. Измерение длины витого кабеля с помощью датчика ИСД-5

ственных систем. Например, не так давно лазерный интерференционный датчик скорости и длины ИСД-5 (рис. 1) от «Сенсорика-М» был введен на производстве для измерений длины горячей трубы (около 1200 °С). Здесь не подходят простые измерительные средства. Механические системы с измерительным колесом (роликом) и кодировщиком нельзя приложить к горячей трубе, а оптические системы измерения «на просвет» не дают нужной точности, поскольку труба свободно лежит на роликах и ее скорость далека от стабильной. Однако датчик ИСД-5 имеет степень защиты от внешних воздействий IP67, поэтому не составило особых сложностей поместить его в охлаждаемый водой защитный кожух на расстоянии до 1,5 м от движущейся горячей трубы диаметром 50 мм. На входе приемника измерителя ИСД установлен интерференционный фильтр для подавления теплового излучения трубы.

Такие датчики имеют гибкие пользовательские настройки (частота измерений, чувствительность, фильтрация сигналов, возможность подавления импульсных помех и т. п.), что позволяет оптимизировать их параметры для конкретных объектов, в том числе со сложной поверхностью (витой сегментный кабель), а также для измерений поступательного движения вращающегося объекта. Поскольку витой кабель еще и вращается, для измерения длины используется двохосевой датчик (рис. 2).

Остается добавить, что ИСД-5 в стандартном исполнении имеет диапазон измеряемых скоростей

0,01...50 м/с, точность измеряемой скорости (стандартное отклонение) $\pm(0,07...0,15) \%$ или $\pm(0,02...0,1) \%$, может определять направления движения, обеспечивает высокую точность измеряемой длины (погрешность $\pm(0,03...0,1) \%$), имеет частоту измерений 10...90 Гц (типовая 54 Гц).

Для сравнения рассмотрим изделия наиболее известных зарубежных изготовителей и начнем с лазерной доплеровской серии IntelISENS для измерения скорости и длины от британской компании Proton Products Group. Как и в ИСД-5, использовано освещение объекта интерференционным шаблоном, однако удаление (stand off distance) от измеряемого объекта составляет только 120 или 300 мм, что не спасет прибор от трубы с темпе-

ратурой 1200 °С при любой разумной системе охлаждения. Англо-американская NDC Technologies для измерения длины и скорости предлагает серию LaserSpeed Pro возрастом 25 лет. За это время технические характеристики стали такими, что компания не публикует их в свободном доступе на своем сайте (хотя следует признать, что NDC Technologies имеет наибольшее число установленных систем в мире – порядка 10 тысяч). Транснациональная, но изначально немецкая, компания SICK с «лазерными датчиками движения поверхностей» серии SPEETEC 1D также обеспечивает номинальную дистанцию измерений только 50 мм. Немецкая ELOVIS с серией μ SPEED не может обеспечить дальность измерения свыше 240 мм, не говоря уже о степени защиты задней части прибора только IP20.

Кроме лазерных систем «Сенсорика-М» предлагает также оптический датчик ИСД-3 (рис. 3), предназначенный для высокоточного измерения дистанции, скорости и пройденного пути транспортного средства относительно дороги (в автомобильной промышленности) или измерения скорости и длины материалов, движущихся относительно датчика (в промышленности). Здесь метод измерения состоит в растровой пространственной фильтрации изображения объекта, причем использованный метод защищен патентами. Оптический принцип позволяет отказаться от лазера, чтобы безопасно вести измерения в местах,



Рис. 3. Оптический датчик пути и скорости ИСД-3

где могут появиться люди. Также, в отличие от лазерного, он гораздо менее чувствителен к загрязнениям оптики и перепадам температур, что позволяет использовать датчик в сложных окружающих условиях: при высокой запыленности, влажности и т.д. Яркий пример – измерение скорости водно-целлюлозной струи на бумагоделательных машинах (влажность 100%, температура 60–70 °С). Кстати, ИСД-3 и ИСД-5 различаются только измерительными головками (оптическая в ИСД-3 и лазерная в ИСД-5), при этом у них общий алгоритм обработки сигнала и совместимый процессорный блок обработки.

Технические характеристики оптического датчика пути и скорости ИСД-3:

- ▶ высокая точность измерений: 0,03...0,1% в промышленности и 0,1...0,2% в дорожных испытаниях;
- ▶ широкий диапазон номинальных расстояний до объекта (от 10 до 80 см) и широкий диапазон допустимых изменений расстояния в процессе измерений (в 4 раза);
- ▶ большая светосила оптики: до 1:4. Отсутствует необходимость в диафрагмировании приемной оптики. Для освещения объекта используется долговечный ИК-диод мощностью 3 Вт;
- ▶ широкий динамический диапазон яркости объекта (при измерениях может увеличиваться в 10^5 раз). Резкие перепады яркости не искажают результата измерений;
- ▶ легкий, но прочный и герметичный корпус, степень защиты от внешних воздействий IP67.

Как и лазерный ИСД-5, датчик ИСД-3 значительно превосходит зарубежные аналоги по дальности измерений. Например, немецкая ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH из Ростка предлагает только оптическую (не лазерную) серию VLM с дистанцией не более 330 мм, и хотя возможна доработка по требованиям заказчика, но доработанный вариант будет иметь уже совсем другую цену.

Примеры применения датчиков пути и скорости ИСД-3 приведены на рис. 4.

В заключение необходимо рассказать об одном уникальном решении. Сейчас на завершающем этапе разработки в компании «Сенсорика-М»



а



б

Рис. 4. Примеры применения датчиков ИСД-3: а – измерение скорости и длины арматуры; б – измерение дистанции, скорости и пройденного пути подвижного состава на железной дороге

находится двухмерный (двухосевой) датчик, вообще не имеющий зарубежных серийных аналогов (разработаны только отдельные устройства, стоимость которых слишком велика). Датчики ИСД-5/ИСД-3 являются одномерными: они находятся перпендикулярно к объекту и измеряют скорость/перемещение только по одной траектории (оси): вперед или назад. Дополнительная измерительная головка с сенсором реверсного хода позволит регистрировать не только величину скорости, но и ее направление, что открывает огромные возможности для

применения в самом разном оборудовании. Новый двухосевой датчик позволяет осуществлять локальную навигацию внутри замкнутых помещений. С его помощью транспортное средство работает автономно, определяя траекторию движения самостоятельно, без спутниковой навигации. Надеемся, что наш журнал вскоре сможет подробно рассказать об этой новинке.

ООО «ПТП «Сенсорика-М», г. Москва,
тел.: +7 (499) 753-3990,
e-mail: info@sensorika.com,
сайт: www.sensorika.com