Датчики:

Индуктивные

Емкостные

Оптические

Магнитные

Перемещения

Ультразвуковые

Давления

Температуры

Потока

Энкодеры

Системы безопасности

Сигнальная арматура

Кнопки и переключатели

Блоки питания

Частотные преобразователи

Вторичные приборы

Разъемы

Шнуры

Аксессуары

Sensoren

промышленные датчики









Поставка компонентов для автоматизации

Предложим, проконсультируем, найдем решение

Общество с ограниченной ответственностью «Сенсорен Электро»
214000, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Нормандия-Неман д. 3, офис 210

+7 (495) 150-48-00, info@sensoren.ru

Реклама

Датчики для измерения положения объектов

В статье рассмотрены типы промышленных датчиков для измерения положения объектов, которые применяются в АСУ ТП. Указано, какие помехи влияют на результаты измерения и какие типы датчиков нужно выбирать для разных технологических операций.

ООО «Сенсорен Электро», г. Смоленск

В современных автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУ ТП) большое распространение получила функция измерения положения предметов. С ее помощью определяют положение подвижных элементов механизмов, она широко применяется на промышленных технологических линиях, в приборостроении и других областях. Причем подчеркнем, что речь идет именно об измерении положения предметов, расстояния до них, а не об определении наличия предметов.

Для этой задачи могут применяться датчики разных типов: индуктивные, емкостные, лазерные, магнитострикционные, датчики линейных перемещений, ультразвуковые и даже измерительные световые завесы. Однако, во-первых, измерение практически любым датчиком сопряжено с рядом проблем, которые необходимо учитывать. Во-вторых, в связи с изменениями на рынке КИПиА, уходом привычных и появлением новых брендов, важно представлять, датчики каких производителей сегодня доступны и какие из них предпочтительно выбрать. Но обо всем по порядку.

Для начала попробуем разобраться в самом процессе измерения. Для этого надо выбрать того «попугая», который послужит точной мерой – эталоном, а также способ сравнения эталона с нашим объектом. И тут нас поджидает первая проблема: «попугаи» одинаковые, но при разных способах сравнения получаем разные результаты. Это обусловлено прямым, косвенным или математическим способом определения кратности объекта к эталону. Если измерение прямое (например, измеряем расстояние линейкой), то результат получится с погрешностью в половину величины эталона (цены деления). Если измерение косвенное, то вмешивается формула расчета со всеми погрешностями вычисления. А если математическое, то играют роль все факторы каждого из измерений, включенных в формулу для расчета искомого значения.

К чему мы упоминаем все эти сложности? Дело в том, что в системах АСУ ТП нет прямых измерений. Совсем нет! И вся математика ложится на датчик. Поэтому точность измерения датчиком размеров зависит, во-первых, от воздействующих на него помех,



Рис. 1. Пример запыленности среды оптического датчика



Рис. 2. Пример защиты индуктивного датчика от металлосодержащей пыли

Таблица 1. Датчики, измеряющие положение объектов, и помехи, влияющие на точность измерений

Тип датчика	Факторы, вносящие помехи	Методы борьбы с помехами	Достоинства	Недостатки
Индуктивный	Магнитные поля, наличие металлических объектов в поле действия датчика, влажность	Исключение металлической пыли, взвеси паров	Простота эксплуатации, неприхотливость	Сильная зависимость от магнитных свойств объекта. Невозможность работы с немагнитными предметами
Емкостной	Электрические поля, наличие взвесей в воздухе	Экранирование, исключение взвесей в воздухе	Простота, любые виды объектов	Сложность настройки
Лазерные и инфракрасные датчики расстояний (временной метод)	Пыль, тепловой муар	Очистка воздуха, стабилизация его потоков	Простота, наглядность процесса, узкий измерительный луч	Необходимость калибровки при изменении отражающей способности объекта, узкий луч
Лазерные датчики (триангуляция)	Тепловой муар	Стабилизация воздушных потоков	Простота, надежность, узкий измерительный луч	Стоимость
Энкодеры	Механические проблемы в процессе эксплуатации	Периодическое обслуживание	Простота, широта линеек, универсальность	Высокая вероятность выхода из строя из-за механических связей
Магнитострикционные датчики	Вибрации, магнитные поля	Экранирование	Простота установки	Короткий срок службы при вибрациях, невозможность корректной работы в магнитных полях
Бесконтактные энкодеры и датчики линейных перемещений (Turck)			Простота, надежность	Инкрементальный выход – виртуальный, при пропадании питания большое время выхода в работу
Механические кодовые линейки (магнитные и оптические)	Пыль, влага	Периодическая очистка	Большие расстояния, неприхотливость	Возможность механических проблем с самой кодированной линией
Ультразвуковые датчики	Движение воздуха	Стабилизация потоков	Простота	Большое пятно, «усреднение» показаний
Измерительные световые завесы	Пыль, конденсат	Чистка, снижение влажности	Надежность, простота эксплуатации	Высокая стоимость

а во-вторых, от точности его, датчика, преобразователей. Одним словом, помехи – основной фактор, который в АСУ ТП влияет на достоверность измерений положения объектов.

Рассмотрим подробнее различные варианты. В табл. 1 указаны датчики, которыми можно измерить положение объектов, и факторы, влияющие на точность измерений. Параметры точности и размерности не рассматриваются, речь идет о помехах в работе (на рис. 1–3 приведено несколько примеров помех, влияющих на работу датчиков разного типа).

Как видно из таблицы, основная проблема – пыль, особенно магнитная. Из-за нее магнитные способы измерения дают увеличенную погрешность. Кроме того, пыль обладает абразивными свойствами, она приводит к повышенному износу механических частей таких приборов, как тросиковые энкодеры или магнитострикционные датчики.

Единственным производителем, который сделал датчик линейных перемещений защищенным от магнитных воздействий и механического износа, – немецкая компания Turck. Ее профильные датчики с вынесенным чувствительным элементом получили широкое применение в металлургии, горном и цементном производствах. Например, они используются для определения положения прокатных валков и шиберов.

Кроме того, на практике лазерные датчики иногда помещают в телеско-

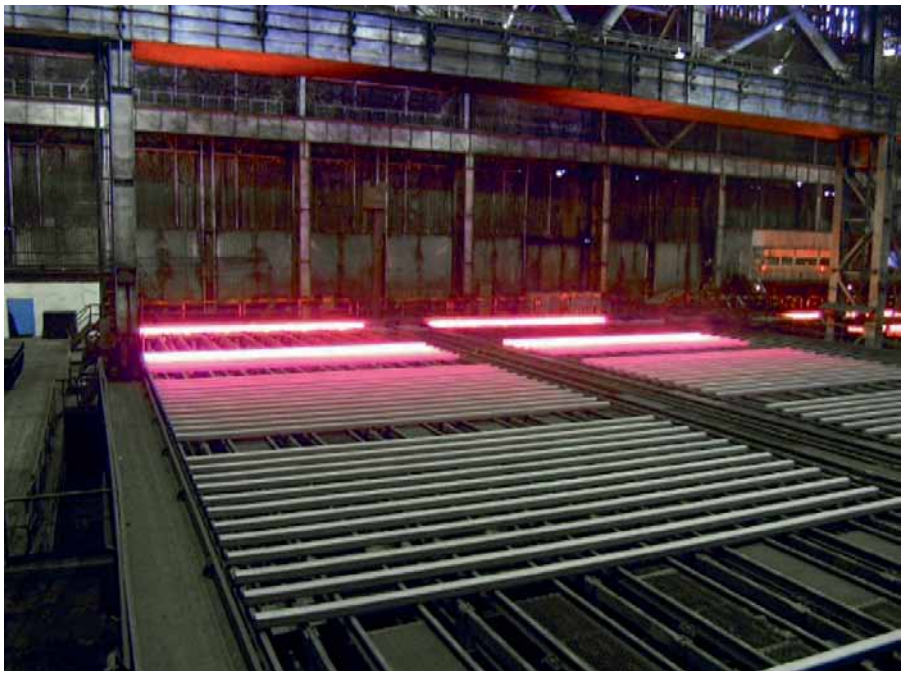


Рис. 3. Тепловой муар над конвейером



Рис. 4. Эскиз установки лазерного измерителя в телескопическую трубу

пические кожухи из профильной или круглой трубы (рис. 4), – например, на вилочных погрузчиках или тех же шиберах. Такой способ установки позволяет создать механическую защиту от неблагоприятных факторов и сохранить работоспособность датчика в тяжелых условиях. Для этого подойдет, например, оптический датчик расстояния LANBAO PDB-CM8TGU.

Производители лазерных датчиков рекомендуют делать запас по дистанции измерения в зависимости от количества пыли в воздухе, иногда сокращая дистанцию втрое. Это необходимо для того, чтобы луч мог пробить пылевую завесу. Не у всех лазерных датчиков есть такая функция, большинство сработают на пыль вместо объекта или вообще его не найдут. Здесь большую роль играют интеллектуальные возможности датчика, заложенные конструкторами. Они позволят отсеять ложные результаты измерений и дать точный результат.

Наряду с подбором датчика с защитой от помех, важно подобрать правильный для конкретной задачи метод измерения. Например, триангуляционный метод не зависит от отражательной способности объекта или запыленности воздушной среды (в разумных пределах), но для него критичен угол отражения от плоскости.

В задачах определения положения гидро- и пневмоцилиндров есть свои особенности: датчики должны обладать завидной стойкостью к вибрациям. Сам по себе метод магнитострикции основан на механическом импульсе внутри датчика. Поэтому внешние колебания тоже воздействуют на его чувствительный элемент и иногда выводят его из строя. Кроме того, внешний магнит подвержен коэрцитивной силе и механическому разрушению. В решении этой задачи неплохо показали себя датчики компании AMT. Поскольку линейка изделий AMT очень широка, они позволили заменить покинувшие Россию европейские бренды.

Говоря об энкодерах, надо отметить, что все производные конструкции (тросиковые, барабанные, роликовые) – это усложнение и, как следствие, снижающие надежность элементы. Тросики перетираются, ломаются, зарастают грязью, ролики, истираясь, меняют диаметр и проскальзывают, барабанные элементы тоже истираются и проскальзывают. Поэтому во всех этих системах нужна точка отсчета в виде концевого выключателя, индуктивного датчика нулевого положения и так далее. Это позволит программе контроллера вводить поправки в показания самого энкодера. Идеальное применение энкодера в качестве датчика фактического положения – это его установка на приводных шестернях. При должном обслуживании подшипников и соединительного узла такой энкодер станет, пожалуй, самым точным и надежным средством косвенного измерения перемещений и положений приводов АСУ.

Отдельно надо упомянуть световые измерительные завесы. Они способны замерять объекты от микрометров до десятков метров. Разрешение (в данном контексте равно точности) определяется количеством лучей и, соответственно, стоимостью. Метод измерения при этом прямой. Мы сравниваем предмет с измерительной линейкой, в качестве делений которой – лучи барьеров. Пример таких завес – серия LANBAO MH20. С одной лишь оговоркой: мы не можем гарантировать, что объект находится в соответствии с нулевой отметкой. Нет у нас в данном случае нулевого деления, подконтрольного датчику. Поэтому измерение – косвенное, несмотря на метод.

Резюмируя сказанное, можно сделать вывод, что определить размер или положение предмета с современными датчиками практически не составляет труда. Нужно выбрать правильный метод измерения, который минимизирует воздействие внешних факторов и при этом обеспечит разумное соотношение цены и точности.

Правильный выбор помогут сделать профессионалы. Все виды оптических датчиков представляет на российском рынке автоматизации компания «Сенсорен Электро». Ее специалисты, имеющие большой опыт в работе с оборудованием для промышленной автоматизации, дадут подробную консультацию и помогут подобрать оптимальное решение.

А. Р. Юлайханов, менеджер поддержки продаж,
ООО «Сенсорен Электро», г. Смоленск,
тел.: +7 (495) 150-4800,
e-mail: info@sensoren.ru,
сайт: www.sensoren.ru

vk.com/journal_isup
ВКонтакте
https://t.me/isupmagaz
Телеграм
https://dzen.ru/isup
Дзен
Все новости и статьи в свободном доступе