

Кабели для вибродатчиков

от ООО «ВиброТест»



В статье освещены тонкости выбора кабелей к вибродатчикам. Правильный выбор кабельной сборки для качественной передачи сигналов от вибродатчиков позволяет сделать работу вибродиагностической системы точной, надежной и экономичной.

ООО «ВиброТест», г. Москва

В вибродиагностических системах, помимо основных компонентов, немалую роль играют соединительные кабели, которые соединяют вибродатчики с контроллерами или вторичными преобразователями вибрации (рис. 1). При проектировании или монтаже систем вибродиагностики и вибромониторинга необходимо учитывать, что от качественных соединительных кабелей зависит точность передачи показаний и стабильность работы таких систем. Из практики видно, что порой проблемы неточных показаний или нестабильной ра-

боты вибродиагностических систем связаны не с вибродатчиками или их несовместимостью с контроллерами, а с применением неправильно выбранных или некачественных соединительных кабелей.

Как выбрать правильный соединительный кабель к вибродатчику

Чтобы полезный сигнал от вибродатчиков точно попадал в контроллер, где выполняется его обработка и анализ состояния контролируемых параметров вибрации (температуры, давления) промышленного оборудования,

при выборе соединительного кабеля необходимо обратить внимание на следующие параметры:

- ▶ сечение кабеля;
- ▶ экранирование и помехозащитность;
- ▶ рабочая температура и внешняя оболочка;
- ▶ физическая защита.

Сечение кабеля

Существует мнение, что чем больше сечение кабеля, тем с большей вероятностью полезный сигнал от вибродатчика дойдет до приемно-

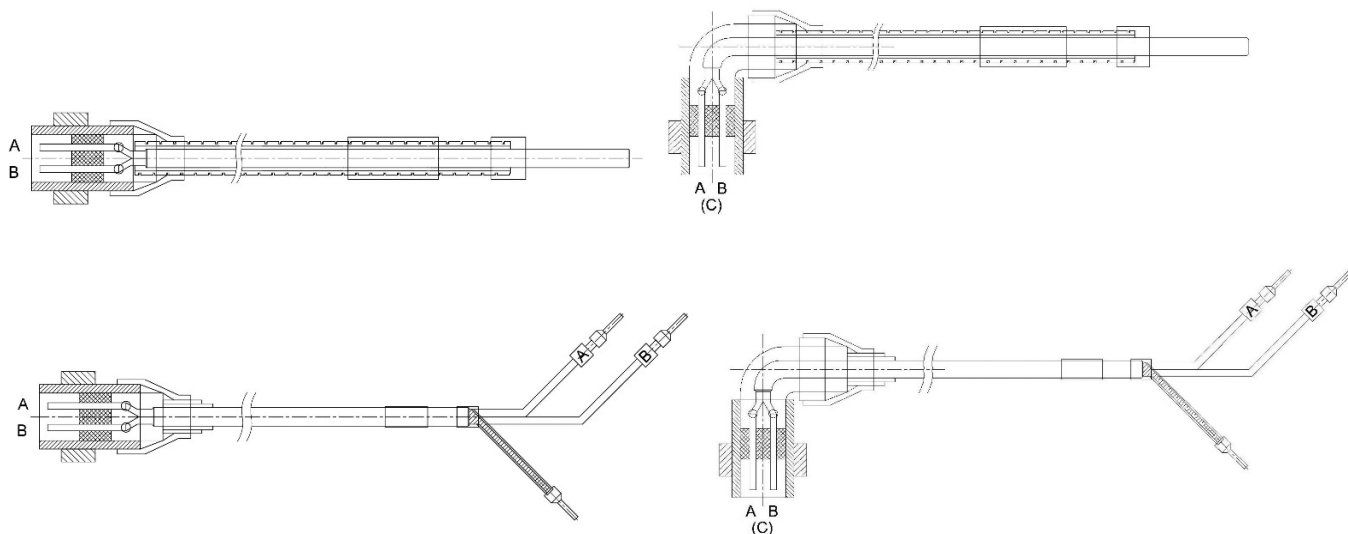


Рис. 1. Пример устройства соединительного кабеля для систем вибродиагностики

го устройства и тем длиннее можно сделать кабель. Это не совсем верно и порой нецелесообразно и дорого. При выборе сечения соединительного кабеля необходимо учитывать много факторов и искать компромисс между надежностью и стоимостью.

Аналоговый или цифровой сигнал передается

При передаче аналогового сигнала лучше выбирать сечение кабеля больше, поскольку при регистрации уровня вибрации учитывается уровень аналогового сигнала, а значит, потеря уровня на тонком сечении кабеля или длинном расстоянии ведет к потере сигнала и, как следствие, к его неправильному значению. Обычно сечения $2 \times 0,35 \text{ мм}^2$ хватает для точной передачи полезного сигнала. При передаче цифрового сигнала таких проблем меньше, поскольку его наличие (независимо от уровня) соответствует единице, а отсутствие — нулю. В таком случае можно использовать кабель для Ethernet.

Вольтовый или токовый параметр фиксируется

Считается, что передача вольтового сигнала на большие расстояния несет больше потерь, чем передача

токового сигнала, поэтому на расстоянии 200–300 м предпочтительнее использовать датчики с токовым выходом, а не датчики с вольтовым сигналом (ICP/IEPE). Хотя предполагается, что сигнал с датчиков стандарта ICP (IEPE) можно передавать на 150 и даже на 300 м с правильным соединительным кабелем сечением не менее $2 \times 0,5 \text{ мм}^2$.

Коаксиальный кабель или «витая пара»

Кабель «витая пара» в общем экроне и нужного сечения лучше подходит для передачи сигналов от вибродатчиков, чем коаксиальный кабель. Как и его монтаж к разъемам с точки зрения помехозащищенности.

В каких случаях применять антивибрационный кабель для вибродатчиков

Вибродатчики устанавливаются в точки контроля вибрации на агрегат, и к ним подходит кабель передачи сигнала, который частично проложен по частям агрегата до шкафа управления и тоже подвергается вибрации от работающего оборудования. При вибрации в кабеле возникают паразитные помехи от трения внутренних проводников, изоляции и наложения внешних электромагнитных наводок,

а поскольку зарядовый сигнал с «кристалла» датчика слабый, еще не усилен и не отфильтрован электроникой, до преобразователя он может сильно исказиться, а то и вовсе потеряться в паразитных шумах. Антивибрационные кабели серии ВКТ имеют графитовое электропроводящее напыление на внутренней изоляции проводника и в значительной степени убирают паразитные помехи.

По конструкции можно выделить три вида вибродатчиков на пьезоэлементе. Датчики первого вида имеют в своем корпусе только чувствительный элемент (зарядовые датчики), а выходной сигнал, который нужно передавать по кабелю, измеряется в пикокулонах (пКл). Остальные два вида вибродатчиков уже содержат в себе электрическую схему, преобразующую (усиливающую) полезный сигнал: на выходе такие датчики имеют полезный вольтовый или токовый сигнал. Для зарядовых датчиков и нужно применять антивибрационный кабель, который позволит передать сигнал до усиливающей электрической схемы (выносной преобразователь). В остальных случаях целесообразно применять кабель «витая пара» или коаксиальный кабель. Вопрос, где применять зарядовые датчики, а где с вольтовым выхо-

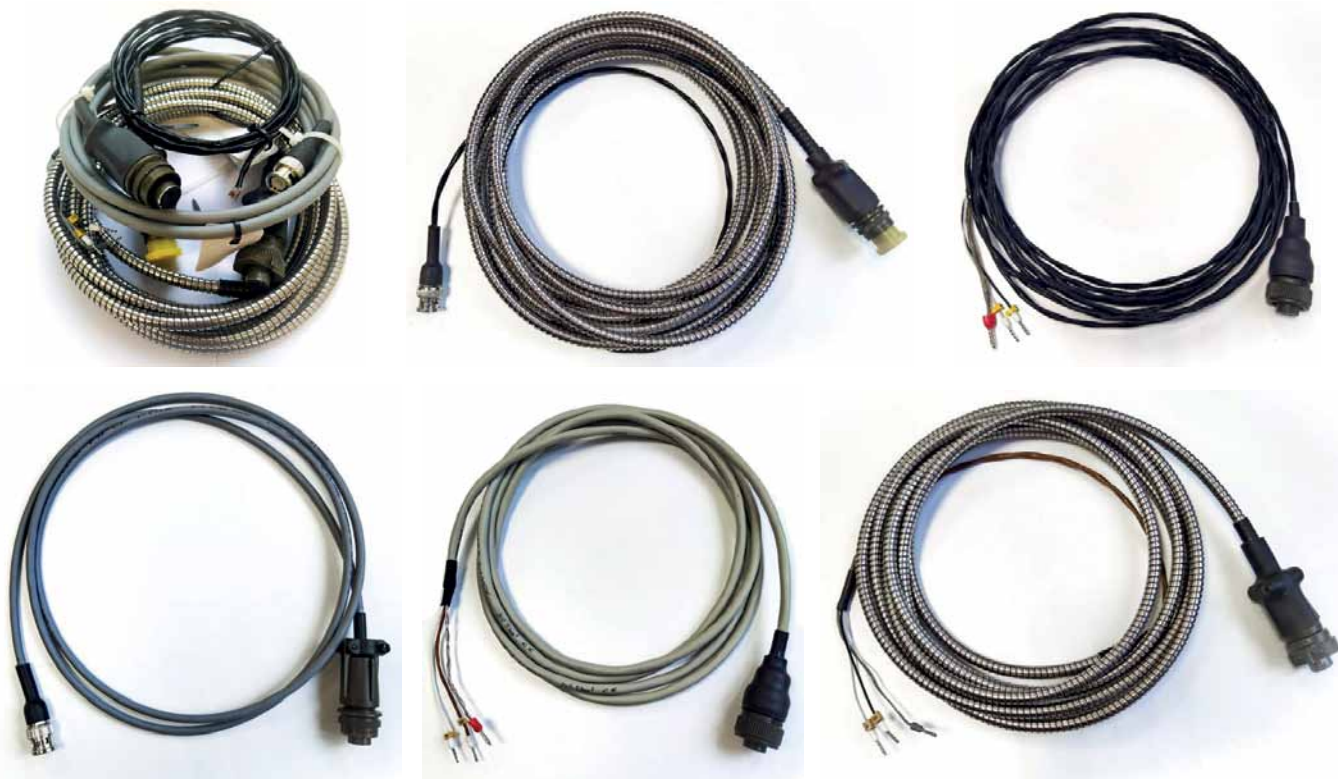


Рис. 2. Примеры кабельных сборок к вибродатчикам

дом или токовые, рассмотрим в другой раз.

Экранирование кабеля

Экранирование кабеля передачи данных от вибродатчика к регистрирующей аппаратуре просто необходимо, поскольку вибродатчики устанавливаются, как правило, вблизи или в районе подшипниковых узлов электроагрегатов, где бывают сильные электромагнитные помехи. В качестве первичного экранирования применяются кабели с внутренним экраном из медной (луженой) проволоки (сетки). Не рекомендуется использовать кабели, экранированные фольгой. В некоторых случаях используется двойное экранирование — кабели с двойным сетчатым экраном. В качестве дополнительного экранирования иногда применяют антивандалный металлорукав, поместив в него кабель передачи данных. Важное значение имеет соединение внутреннего экрана кабеля с его разъемами, их заземлением. Иногда помогает установка в разъем или в разрыв разъема и датчика устройства для уменьшения электромагнитных помех ФЭМИ от ООО «ВиброТест».

Рабочая температура и внешняя оболочка кабеля

При подборе соединительного кабеля необходимо учитывать среду, в которой он будет находиться, и рабочий температурный диапазон. Поэтому, где необходимо, применяют химически маслостойкие кабели и термостойкие кабели.

Внешние оболочки кабелей, производимые компанией «ВиброТест» для изготовления типовых кабельных сборок к вибродатчикам, могут быть из

ПВХ, полиуретановых материалов (до +85 °С), тефлона (до +155 °С), силикона (до +200 °С). Под заказ их делают и с другими характеристиками. Следует обратить внимание на соединительный разъем к датчику: он должен соответствовать таким же климатическим и температурным характеристикам, что и кабель.

Физическая защита

При выборе кабельной сборки для вибродатчика необходимо учитывать его условия эксплуатации: где и как он будет проложен от вибродатчика к шкафу с контроллерами. В жестких условиях эксплуатации, где проложенный кабель может подвергаться физическим воздействиям, его рекомендуется поместить в антивандалный бронерукав или проложить в защитных кабель-каналах.

Разъемы на кабельных сборках

Как правило, на кабельной сборке есть разъем к вибродатчику с одной стороны и монтажное соединение ко вторичному блоку. Для промышленных датчиков широко распространен разъем типа MIL-C-5015, который может быть двух- или трехконтактным, прямым или угловым. Если точная длина кабельной сборки неизвестна, оставляют обрубленный конец кабеля, затем его отрезают и монтируют по месту. Если длина точная, устанавливают или разъем типа BNC, или концевые наконечники — в зависимости от того, какая коммутация у вторичной аппаратуры.

Кабели для стационарных систем и переносных приборов

Для стационарных систем вибромониторинга целесообразно приме-

нять экранированные кабели в ПВХ, полиуретановой или тефлоновой оболочке (в зависимости от условий эксплуатации). Для переносных приборов или мобильных систем рекомендуем кабели в силиконовой оболочке, они более гибкие и удобные, или спиральные кабели. Примеры кабельных сборок к вибродатчикам показаны на рис. 2.

Фирма ООО «ВиброТест» изготавливает кабельные сборки к большинству промышленных вибродатчиков различной конфигурации и длины, поставляет промышленные вибродатчики вместе с кабельными сборками и адаптерами крепления к ним. Как производитель вибродатчиков, фирма делает вибродатчики со встроенным кабелем, с нужными характеристиками или устанавливает кабель в имеющийся вибродатчик, подбирает разъемы и изготавливает кабельные сборки к переносным приборам и согласующим устройствам.



Н. В. Рязковский,
генеральный директор,
ООО «ВиброТест», г. Москва,
тел.: +7 (495) 768-9803,
e-mail: info@vibrotest.net,
сайт: vibrosensors.ru

