

Крепление вибродатчиков на промышленных агрегатах



Освещенные в статье способы крепления вибродатчиков и вибропреобразователей помогут правильно выбрать способы их надежного и удобного крепления в точках контроля вибрации работающих агрегатов для наиболее точного получения данных вибрации и их анализа в системах вибродиагностики, вибромониторинга и защиты промышленного оборудования.

ООО «ВиброТест», г. Москва

Много говорится о том, какие вибродатчики лучше выбрать, в каких местах установить для получения более точных показаний вибрации работающих агрегатов, даже о том, какие соединительные кабели лучше выбрать¹. В этой статье обратим внимание на крепление промышленных вибродатчиков (пьезодатчиков) в точках контроля вибрации промышленного оборудования, такого как электродвигатели, насосы, поршневые машины и прочие вращающиеся механизмы с подшипниковыми узлами.

Необходимо учитывать способы и качество крепления вибродатчиков при проектировании и монтаже систем вибромониторинга и контроля вибрации оборудования, поскольку некачественное крепление может повлиять на точность показаний вибродатчиков, исказив их значения с большой погрешностью, какие бы точные вибродатчики ни были установлены, что может привести к несвоевременному реагированию на проблемы оборудования и преждевременной поломке.

Конструкция вибродатчика в зависимости от его назначения и характеристик уже предусматривает его способ крепления для наилучше-

го снятия показаний. Но порой точки контроля вибрации на агрегате не приспособлены или неудобны для его установки, и приходится их адаптировать для крепления вибродатчика или применять соответствующие приспособления и адаптеры.

Есть два основных способа крепления вибродатчиков (вибропреобразователей) на объектах контроля вибрации — стационарный и временный.

Стационарный способ крепления применяется обычно в стационарных системах вибромониторинга, когда вибродатчики крепят в точках контроля вибрации для постоянного контроля в течение длительного периода времени и нет необходимости их снимать, только в случае замены или периодической поверки приборов. Агрегат «обвязывается» вибродатчиками, которые соединяются кабелями со вторичными преобразователями в шкафу управления АСУ ТП предприятия. Такая типовая система вибромониторинга постоянно получает данные от вибродатчиков в различных точках контроля вибрации и по нескольким осям, что позволяет видеть всю картину состояния оборудования в постоянном режиме времени.

Временный способ крепления применяется для периодического контроля вибрации, как правило, с переносными приборами — виброметра-

ми или виброанализаторами. В этом случае в определенное время датчик (или датчики) устанавливается в точке контроля вибрации агрегата, проводятся измерения, затем датчик переставляется в следующую точку контроля и там фиксируются данные вибрации и т.д.

При выборе способа установки тщательно рассмотрите как достоинства, так и недостатки каждого метода. Чрезвычайно важны такие параметры, как расположение, неровность поверхности, диапазон амплитуд, доступность для осмотра и обслуживания, температура и портативность. Однако наиболее важным и часто упускаемым из виду фактором является то, как влияет способ установки на характеристики акселерометра в высокочастотной области. На рис. 1 показаны шесть основных способов крепления датчиков и их влияние на характеристики типичного пьезоэлектрического акселерометра (отметим, что для каждого конкретного датчика можно применять не все способы крепления). Варианты установки и соответствующие им графики демонстрируют, как может ухудшаться высокочастотная характеристика акселерометра по мере увеличения массы в системе и (или) уменьшения прочности крепления.

Способ крепления не влияет на чувствительность датчика в низкоча-

¹ Н. В. Ряковский. Кабели для вибродатчиков от ООО «ВиброТест» // ИСУП. 2025. № 5.

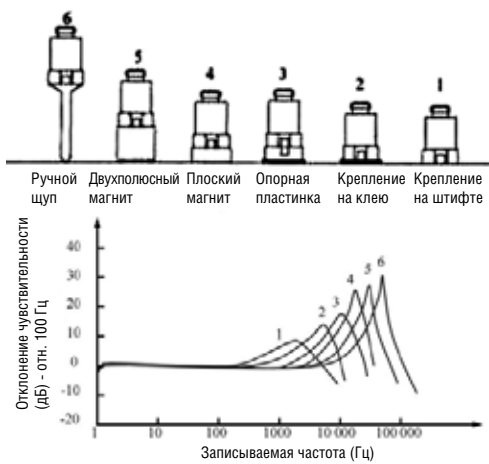


Рис. 1. Различные варианты крепления и их влияние на характеристику датчика в высокочастотной области: зависимость чувствительности (ось Y) от частоты вибрации (ось X)



Рис. 2. Вибродатчики с разными точками крепления

стотной области. Как правило, такой спад характеристики определяется встроенной электроникой датчика. Тем не менее при использовании связанных по переменному току преобразователей сигналов и устройств считывания, имеющих входное полное сопротивление менее 1 МОм, эффект может сказываться и в низкочастотном диапазоне.

В стационарных системах применяются следующие способы крепления вибродатчиков (см. рис. 1):

- 1 – на резьбовое соединение (шпильку, болт);
- 2 – на клей;
- 3 – сварка (на приваренную пластину).

Обычно для крепления вибродатчиков используются крепежные адап-



Рис. 3. Резьбовые адаптеры

теры: шпильки, болты, шурупы и пр. В конструкции вибродатчика может быть предусмотрено от одной до нескольких точек крепления. Эти точки крепления могут быть в виде отверстий с резьбой в корпусе датчика или в виде «ушек» с отверстиями для крепления винтами на объект контроля вибрации (рис. 2).

Во-первых, места (точки) контроля вибрации и установки вибродатчиков должны быть рекомендованы производителем оборудования и должны быть отражены в документации, как и контролируемые уровни (значения) вибрации. Нередко эти места указаны и подготовлены для установки вибродатчиков. Если же такой информации нет, то такие данные, как количество точек контроля вибрации и места контроля с уровнями вибрации, может определить квалифицированный специалист (вибродиагност).

Во-вторых, места установки вибродатчиков должны быть соответствующим образом подготовлены, описывать здесь не будем, производители вибродатчиков обычно это отражают в руководстве на поставляемые вибродатчики.

В-третьих, при выборе крепления вибродатчика нужно учитывать его физические размеры, вес, место и способы крепления (на шпильку, в отверстия и пр.), ориентацию выхода разъема или кабеля. К примеру, при весе вибродатчика свыше 150–200 г не рекомендуется использовать крепление на шпильку М6 (1/4–28"), лучше использовать крепление на шпильку М8 или М10, так надежнее.

Если в месте установки вибродатчика уже есть резьбовое отверстие, а у крепления датчика шпилька другого размера, среди множества резьбовых адаптеров можно подобрать подходящий (рис. 3).

В случае необходимости измерения вибрации одноосевыми датчиками в трех направлениях (по трем осям), можно использовать специальный адаптер, порой это более экономично, чем приобретать трехосевые датчики (рис. 4).

В-четвертых, необходимо обращать внимание на усилие закручивания резьбовых соединений при установке вибродатчика и стопорение резьбы. При закручивании резьбы нужно стараться применять усилия, рекомендованные в РЭ на датчик,



Рис. 4. Адаптер для измерения вибрации по двум/трем осям



Рис. 5. Магнитные адаптеры для установки вибродатчиков

и там же обратите внимание на стопорение резьбы, предотвращающее самооткручивание при продолжительной вибрации.

В качестве временного крепления вибродатчиков используются следующие способы (см. рис. 1):

- ▶ 4–5 – на магнитный адаптер;
- ▶ 2 – на клей;
- ▶ 6 – щуп.

Существуют магнитные адаптеры для крепления вибродатчиков на

ровную, криволинейную поверхность и универсальные адаптеры (рис. 5). Установка вибродатчиков на клей применяется в местах, где нет возможности сверлить установочные отверстия, или на немагнитную поверхность.

Существует множество щупов для различных задач, обычно они применяются с переносными приборами для временного крепления вибродатчиков. Еще существуют изолирующие

адаптеры крепления вибродатчиков, обеспечивающие гальваническую развязку корпуса датчика от массы агрегата, предохраняющие его от паразитных электрических наводок в заземлении.

Для более точного измерения вибрации при малых амплитудах (в лабораторных измерениях) используют смазку (воск), нанося ее между корпусом и поверхностью контроля вибрации, она убирает «звон» на больших частотах.

В качестве итога можно сделать вывод, что самые надежные, наиболее точные данные от вибродатчиков можно получить при стационарном креплении – по принципу: чем крепче и монолитнее крепление датчика, тем точнее можно получить с него данные, исключая погрешности крепления.



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

rosmould
Международная выставка пресс-форм, штампов, инструмента и производственных технологий

rosplast
Международная выставка оборудования и материалов для производства изделий из пластмасс

От идеи до готового изделия

4
ТЕПЕРЬ ДНЯ!
16–19 июня 2026
МВЦ «Крокус Экспо»
Москва

РЕГИСТРАЦИЯ ОТКРЫТА

Отсканируйте QR-код для бесплатного билета

rosmould.ru
rosplast-expo.ru

GA GEFERA MEDIA