Методы и средства борьбы с вибрацией

Бурцев Иннокентий Валерианович
Магистрант 2 курса
кафедры промышленной безопасности СВФУ
Научный руководитель: **Чемезов Е.Н.**
д.т.н. профессор. Кафедра промышленной безопасности СВФУ
г. Якутск

Мероприятия по борьбе с вибрацией должны разрабатываться в процессе проектирования предприятия с учетом амплитудно-частотных характеристик оборудования, предусмотренного для производства.

Наиболее распространенными и эффективными методами снижения вибрации являются виброизоляция и вибропоглощение.

Виброизолирующие конструкции предотвращают распространение вибрации от источника ее образования на человека и строительные конструкции здания.

Используют два типа виброизолирующих устройств — фундаменты и виброизоляторы. Фундаменты снижают вибрацию за счет своей массы, виброизоляторы — за счет деформации упругих элементов -амортизаторов.

Основная цель виброизоляции сводится к уменьшению амплитуды колебаний.

Оборудование, создающее значительные нагрузки (компрессоры, вентиляторы высокого давления и др.), рекомендуют устанавливать на отдельные фундаменты, не связанные с каркасом здания. Для этой цели выполняют фундаменты двух типов — с акустическим швом и акустическим разрывом.

Виброизоляторы устраняют жесткую связь между источником вибрации и его основанием при помощи амортизаторов, выполненных в виде стальных пружин или упругих прокладок (резины, пеноэласта и др.).

Для снижения низкочастотной вибрации до 16 Гц применяют стальные пружинные виброизоляторы, так как в силу малых внутренних потерь они способны пропускать колебания высоких частот.

Упругие виброизоляторы наиболее эффективны для машин и механизмов, число оборотов рабочих органов которых более 1800 об/мин. Эффективность упругих виброизоляторов определяется статическим прогибом под весом действующей на них нагрузки. Чем больше прогиб, тем выше виброизоляция.

Применяя амортизаторы из резины, необходимо учитывать ее малую сжимаемость, обусловленную боковыми деформациями. В связи с этим резиновые амортизаторы должны иметь форму, допускающую свободное растягивание резины в стороны, например форму ребристых или дырчатых плит. Использование сплошного резинового листа в качестве амортизатора никакого эффекта виброизоляции не даст. В этом случае изоляцию следует выполнять в виде ленты, ширина которой не должна превышать толщину более чем в 2-3 раза, что позволит резине при ее осадке расширяться в стороны.

Учитывая достоинства и недостатки пружинных и резиновых амортизаторов, широкое применение на практике нашли комбинированные пружинно-резиновые виброизоляторы (Рис. 1).

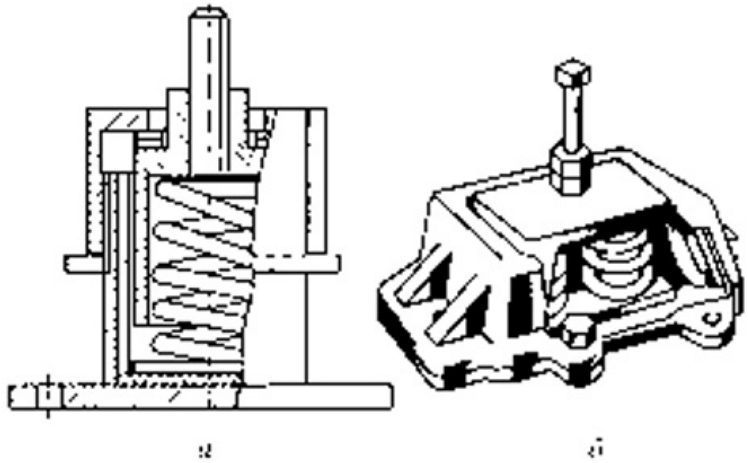

Рис. 1 Пружинный и комбинированный виброизоляторы: а — цилиндрический пружинный амортизатор; б — пружинно-резиновый амортизатор

Пружина в комбинированных виброизоляторах обеспечивает их большую механическую прочность и осуществляет гашение низкочастотного спектра вибрации, а резиновая часть (стакан) улучшает изоляцию вибрации в области высоких частот и снижает шум.

Виброизоляцию в производственных помещениях можно осуществлять упругими элементами, вмонтированными в места прохода через стены трубопроводов различного технологического назначения, в том числе воздуховодов вентиляционной системы (Рис. 2).

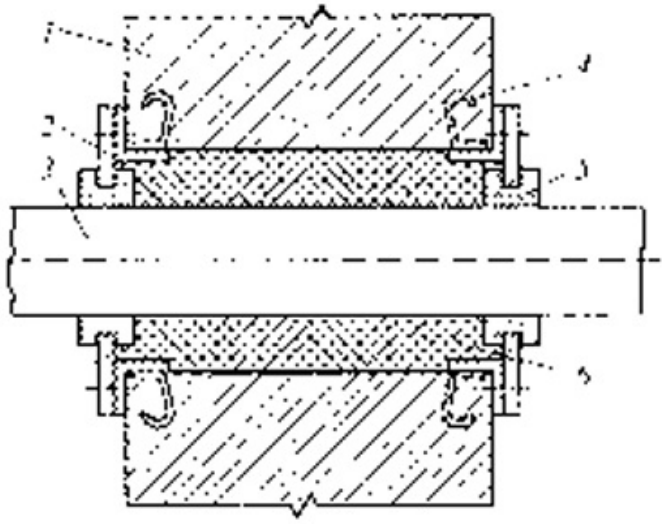

Рис 2. Устройство для виброизоляции трубопроводов при их проходе через стену: 1 — стена или перекрытие; 2 — разрезной фланец; 3 — трубопровод; 4 — эластичная прокладка; 5 — обрамление проема (угловая сталь); 6 — пористый материал

В процессе проектирования виброизолирующих конструкций особое внимание необходимо уделить явлению резонанса, когда частота собственных и вынужденных колебаний совпадает или отношение этих частот приближается к 1. В этом случае коэффициент передачи возрастает и резко возрастает уровень вибрации. Таким образом, чем выше частота вибрации, тем легче осуществить виброизоляцию.

Вибропоглощение заключается в снижении вибрации за счет активных потерь или превращения колебательной энергии в другие ее виды. Этот метод в технике называют вибродемпфированием.

При демпфировании уменьшение амплитуды вибрации деталей оборудования достигается применением покрытия упруговязкими мастиками вибрирующих металлических поверхностей

машин.

Наибольшее распространение получили мастики типа ВД-17-63, рекомендуемые для нанесения на корпуса вентиляторов, воздуховоды, кожухи и др. При этом уровень виброскорости снижается примерно на 5-8 дБ.

Демпфирующие свойства мастик улучшаются, если их применять в слоистых конструкциях, т. е. чередуя слои мастики с такими материалами, как, например, фольга.