

## **Испытание на воздействие вибрации**

**Вибрация** (от лат. vibratio — «метание, бросание») — колебательный процесс, возникающий при периодическом смещении центра тяжести тела от положения равновесия, а также при изменении формы тела, которую оно имело в статическом состоянии.

Основные параметры, характеризующие вибрацию, это частота колебаний измеряемая в Гц и амплитуда вибро смещения – виброперемещение (мм) или их производные – виброскорость (м/с) и виброускорение (м/с<sup>2</sup>).

**Испытания на воздействие вибрации** проводятся для оценки способности изделия выдерживать разрушающее воздействие вибрации; и сохранять работоспособность и заданные параметры во время и после испытаний.

Результаты помогают выявить слабые места конструкции и возможное ухудшение характеристик. На их основе принимается решение о соответствии изделия требованиям стандартов и технических условий.

### **Этапы испытаний**

1. Внешний осмотр и проверка работоспособности (измерение технических параметров).
2. Закрепление на вибростенде и воздействие вибрацией согласно нормативной документации.
3. Контроль работоспособности во время испытаний (в зависимости от типа проверки).
4. Тестирование в трёх взаимно перпендикулярных направлениях (при необходимости).
5. Повторный осмотр и проверка после вибрационного воздействия.
6. Оформление протокола.

### **Типы испытаний:**

-испытания на виброустойчивость — проверка работоспособности устройства включённого состояния под нагрузкой.

-испытания на вибропрочность — оценка целостности конструкции в выключенном состоянии при длительном воздействии.

### **Методы воспроизведения вибрационных воздействий: синус и ШСВ**

**Синусоидальная вибрация** — это механическое колебание, при котором поверхность вибростола равномерно вибрирует по синусоиде в заданном диапазоне частот. Применяется для выявления резонансных частот и проверки виброустойчивости/вибропрочности. .

**Широкополосная случайная вибрация (ШСВ)** — это воздействие сигналом со случайными амплитудой и фазой в заданном частотном диапазоне. При этом частотные составляющие сигнала имеют случайную фазу и амплитуду. ШСВ используется при испытаниях приборов и оборудования на устойчивость к разрушению.

Метод широкополосной случайной вибрации ШСВ предусматривает определение нижнего предела диапазона частот, после воздействия которых, образец не сможет нормально функционировать. Этот частотный интервал должен быть близок к реально существующим условиям эксплуатации.

Контрольная точка объекта подвергается воздействию вибрации широкого диапазона, с СПУ (спектральной плотностью ускорения) близкой к заданным параметрам. Далее делаются выводы о сохранении прочности и работоспособности.



В АО «НИИ ТМ» испытания проводятся обоими методами.

При испытаниях используются следующие вибростенды:

- электродинамический вибростенд LDS V-964 LSC;
  - электродинамический вибростенд с горизонтальным столом МРА409/М437А/ВТ1000М;
- электродинамический вибростенд PAYLING V1007;
- электродинамический Dongling ES-10D-240

Технические характеристики вибростендов:

Ускорение до  $300 \text{ м/с}^2 \pm 20\%$  в диапазоне  $(5 \div 2500) \text{ Гц} \pm 2\%$

ШСВ - ускорение до  $150 \text{ м/с}^2 \pm 20\%$ ,

частотный диапазон  $(5 \div 2500) \pm 2\% \text{ Гц}$ , СПУ от  $0,012$  до  $0,042 \text{ г}^2 / \text{Гц}$