УДК 534.1.08:006.354 Группа Т58

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Система стандартов безопасности труда

ВИБРАЦИЯ

Методы измерения на рабочих местах самоходных колесных строительно-дорожных машин

Occupational safety standards system. Vibration. Methods for measurement or operator's seats of automotive wheel road-construction vehicles

ГОСТ 12.1.049—86

ОКСТУ 0012

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 января 1986 г. № 251 срок действия установлен

с 01.01.87
до 01.01.92

Настоящий стандарт распространяется на самоходные колесные строительно-дорожные и землеройно-транспортные машины и устанавливает методы измерения вибрации на рабочем месте (сиденье) водителя (оператора).

Настоящий стандарт предусматривает измерение вибрации на рабочем месте водителя (оператора), обусловленной неровностью микропрофиля поверхности по которой осуществляется движение, воздействиями на рабочий орган во время выполнения технологических операций и возмущениями от силовой установки и трансмиссии.

Целью измерений является контроль соответствия фактических параметров вибрации на рабочих местах машин допустимым значениям вибрации по ГОСТ 12.1.012—78.

Стандарт не распространяется на методы измерения вибрационных характеристик, применяемые для научно-исследовательских целей.

1. ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Измеряемые параметры вибрации в вертикальном, продольном и поперечном направлениях — в соответствии с ГОСТ 12.1.012—78.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

Переиздание. Ноябрь 1988 г.

gost.e-ecolog.ru

2. АППАРАТУРА

2.1. Аппаратура для проведения измерений параметров вибрации должна соответствовать ГОСТ 12.4.012—83.

2.2. Параметры вибрации следует измерять виброизмерительной аппаратурой, обеспечивающей непосредственное получение средних квадратических значений параметров вибрации в полосах частот или дозы вибрации.

Допускается использовать промежуточные носители информации (магнитную запись, магнитоэлектрическое осциллографирование) с последующей обработкой, обеспечивающей получение параметров вибрации в соответствии с п. 1.1.

2.3. При регистрации вибрации магнитоэлектрическим осциллографом масштаб записи процесса не должен быть менее:

для виброскорости — 0,025 м/с на 1 мм осциллограммы;

для виброускорения — 0,25 м/с^2 на 1 мм осциллограммы.

3. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Участки для выполнения технологических операций должны обеспечивать работу машины в течение 30 с.

3.2. Участок для выполнения транспортных операций должен иметь бетонное или асфальтовое покрытие без видимых дефектов и уклонов, чтобы обеспечить движение машины в прямолинейном направлении с постоянной скоростью на расстоянии не менее 300 м.

3.3. Скорость движения на испытательных участках определяют на основании измерений времени прохождения мерного участка.

3.3.1. Время движения на мерном участке определяют с точностью $\pm$0,1 с.

3.3.2. Длину мерного участка определяют с точностью $\pm$0,5 м.

3.4. Неровности микропрофиля транспортного участка измеряют при помощи измерительной линейки или нивелира.

3.4.1. Точность отсчетов неровностей микропрофиля должна составлять $\pm$1 мм.

3.4.2. Длина базовой линии при измерении неровностей участка должна составлять (40$\pm$0,05) м.

3.4.3. При длине базовой линии более 40 м обработка результатов измерений должна включать центрирование высот неровностей относительно сорокаметровой длины.

3.4.4. Неровности измеряют с шагом по длине (0,25$\pm$0,01) м.

3.5. К испытаниям допускаются машины, соответствующие стандартам и (или) техническим условиям, прошедшие обкатку и техническое обслуживание в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя.

3.5.1. Испытуемые строительно-дорожные машины в зависимости от вида выполняемых работ должны быть оснащены соответствующим сменным оборудованием.

3.5.2. Высота профиля шин должна составлять не менее 65 % высоты профиля новых шин.

3.5.3. Давление в шинах должно соответствовать требованиям стандартов и (или) технических условий на испытуемую машину.

3.5.4. Баки для топлива должны быть наполнены не менее чем на 50%.

3.6. Виброизмерительную аппаратуру следует установить непосредственно на обследуемой машине. Расположение и установка аппаратуры не должны создавать неудобств водителю, изменять зоны досягаемости к рычагам управления и препятствовать их перемещению.

3.6.1. Установка виброизмерительной аппаратуры не должна вносить каких-либо ограничений в режим работы машины (скорость движения, характер выполнения операций и т. п.).

3.6.2. Виброизмерительные преобразователи жестко укрепляют на металлическом диске диаметром (250±50) мм и толщиной 4 мм. При измерении вибрации диск устанавливают между водителем и подушкой сиденья. Соприкасание диска с жесткими элементами конструкции сиденья не допускается. Резонансная частота, которую обеспечивают элементы крепления виброизмерительных преобразователей, должна быть не менее 200 Гц.

3.7. При регулируемых сиденьях сиденье должно быть отрегулировано в соответствии с ростом и массой водителя (рекомендуемая масса водителя при испытаниях (80±5) кг).

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Измерения общей вибрации проводят при выполнении конкретных технологических операций, соответствующих реальным условиям эксплуатации машины.

4.2. Вибрацию измеряют в трех взаимно перпендикулярных направлениях: вертикальном (ось z — перпендикулярная к опорной поверхности), продольном (ось x — совпадает с осью движения машины), поперечном (ось y — перпендикулярная к плоскости, образованной вертикальной и продольной осями).

4.3. Скорость выполнения конкретных технологических операций при измерении вибрации должна соответствовать скорости, обеспечивающей максимальную производительность машины для данного режима.

4.4. Время измерения вибрации не должно быть менее 30 с.

4.5. Время интегрирования не менее 10 с.

4.6. Число измерений n устанавливают в зависимости от разброса измеренных значений вибрационного параметра. Исходное

число измерений на рабочем месте в каждом направлении должно быть не менее трех.

Общее число необходимых измерений n ($n \geqslant 3$) устанавливают из условия

$$\frac{1}{2}\left(\frac{B_i^2}{C_i}-1\right) \geqslant W(n) \quad (1 \leqslant i \leqslant n),$$

где $W(n)$ — безразмерная функция (зависимость $W(n)$ приведена в таблице);

B_i и C_i — безразмерные параметры вибрации, нормированные на значение вибрационного параметра, полученное из первого измерения;

$$B_i = B_{i-1} + y_i;$$

$$C_i = C_{i-1} + y_i;$$

$$B_0 = C_0 = 0;$$

$$B_1 = C_1 = 1.$$

В случае спектрального анализа $y_i = u_i/u_1$, u_i и u — значения вибрационного параметра, полученные в результате i-го и первого измерений и взятые в той полосе частот, в которой по первым трем измерениям получается максимальный разброс вибрационного параметра.

В случае интегральной оценки $y_i = \tilde{u}_i/\tilde{u}_1$, $\tilde{u}_i$ — корректированное значение контролируемого параметра в результате i-го измерения.

Если в результате n измерений выполняется указанное выше условие, измерения прекращаются (пример расчета приведен в справочном приложении).

Зависимость $W(n)$

n	W	n	W
3	1,01	12	3,74
4	1,42	13	4,0
5	1,88	14—16	4,5
6	2,13	17—21	5,0
7	2,44	22—25	5,5
8	2,83	26—28	6,0
9	3,07	29—30	6,5
10	3,34	31—40	7,0
11	3,5	41—50	8,0

4.6.1. Пределы погрешности измерения среднего значения вибрационного параметра за рабочую смену не должны быть более ±3 дБ с вероятностью 0,95.

4.7. Локальную вибрацию измеряют в соответствии с ГОСТ 12.1.042—84.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. При спектральном анализе в качестве результатов измерения принимают средние квадратические значения параметра вибрации в октавных или третьоктавных полосах частот u_i, определяемые по n измерениям спектров в соответствии с п. 4.6.

$$u_i = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} U_{ik}^2},$$

где U_{ik} — значение вибрационного параметра в i-й октавной полосе при k-м измерении.

5.2. При интегральной оценке вибрации в качестве результата измерения принимают значение $U_{экв}$ по данным n измерений.

$$U_{экв}(n) = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \tilde{U}_i^2}$$

5.3. Результаты измерения вибрации оформляют протоколом.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ПРИМЕР РАСЧЕТА

Предположим, что в результате 3 измерений получены следующие значения вибрационного параметра

$$\tilde{U}_1 = 5 \cdot 10^{-2}\text{м/с},\ \tilde{U}_2 = 7 \cdot 10^{-2}\text{м/с},\ \tilde{U}_3 = 9 \cdot 10^{-2}\text{м/с}.$$

Тогда

$$Y_2 = \frac{\tilde{U}_2}{\tilde{U}_1} = 1{,}4,\ Y_3 = \frac{\tilde{U}_3}{\tilde{U}_1} = 1{,}8.$$

Согласно п. 4.6

$$B_3 \quad B_2 + Y_3, \quad C_3 \quad C_2 + Y_3^2,$$

$$B_2 \quad B_1 + Y_2 = 1 + Y_2, \quad C_2 \quad C_1 + Y_2^2 = 1 + Y_2^2.$$

Тогда

$$B_3 \quad 1 + 1{,}4 + 1{,}8 = 4{,}2, \quad C_3 \quad 1 + 1{,}4^2 + 1{,}8^2 \quad 6{,}2$$

$$\text{и} \quad \frac{1}{2}\left(\frac{B_3^2}{C_3} \quad 1\right) \quad 0{,}92.$$

$W_{(3)}$ берем из таблицы.

Так как $W_{(3)} > 0{,}92$, то требуется 4-е измерение

Пусть четвертое измерение дало: $\widetilde{U}_4 = 6 \cdot 10^{-2}$ м/с. Тогда

$$Y_4 \quad \frac{\widetilde{U}_4}{\widetilde{U}_1} \quad 1{,}2, \quad B_4 \quad B_3 + Y_4 \quad 4{,}2 + 1{,}2 \quad 5{,}4,$$

$$C_4 \quad C_3 + Y_4^2 = 6{,}2 + 1{,}44 \quad 7{,}64 \quad \text{и} \quad \frac{1}{2}\left(\frac{B_4^2}{C_4} - 1\right) \quad 1{,}4.$$

Так как $W_{(4)} > 1{,}4$, то требуется 5-е измерение

Пусть 5-е измерение дало. $\widetilde{U}_5 = 8 \cdot 10^{-2}$ м/с

Тогда

$$Y_5 \quad \frac{\widetilde{U}_5}{\widetilde{U}_1} \quad 1{,}6, \quad B_5 \quad B_4 + Y_5 \quad 5{,}4 + 1{,}6 \quad 7,$$

$$C_5 = C_4 + Y_5^2 = 7{,}64 + 2{,}56 \quad 10{,}2 \quad \text{и} \quad \frac{1}{2}\left(\frac{B_5^2}{C_5} - 1\right) \quad 1{,}9.$$

Так как $W_{(5)} < 1{,}9$ то, согласно п. 4.6, измерения можно прекратить; пяти измерений достаточно для удовлетворения заданной точности при определении среднего значения контролируемого параметра

gost.e-ecolog.ru