МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
ГЛАВНОЕ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ И ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВИБРАЦИЙ

Москва — 1985

gost.e-ecolog.ru

Методические указания разработаны НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, Киевским, Ленинградским, Горьковским, Криворожским НИИ гигиены труда и профзаболеваний, Санитарно-эпидемиологической станцией г. Москвы.

Настоящие методические указания разрешается размножить в необходимом количестве.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель Главного
Государственного санитарного
врача СССР
В. Е. Ковшило
№ 3911—85
10 июля 1985 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ И ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВИБРАЦИЙ

1. Общие положения

1.1. Настоящие указания являются руководством по проведению измерений общей и локальной производственной вибрации и ее гигиенической оценки в соответствии с «Санитарными нормами и правилами при работе с машинами и оборудованием, создающими локальную вибрацию, передающуюся на руки работающих» № 3041—84 Минздрава СССР и «Санитарными нормами вибрации рабочих мест» № 3044—84 Минздрава СССР и разработаны с учетом ГОСТ 12.1.012—78 (СТ СЭВ 1932—79 и СТ СЭВ 2602—80) «Вибрация. Общие требования безопасности», а также ГОСТ 12.1.042—84 ССБТ. Вибрация локальная. Методы измерения и ГОСТ 12.1.043—84 «ССБТ. Вибрация. Методы измерения на рабочих местах в производственных помещениях».

1.2. Указания устанавливают методы и условия проведения измерений и гигиенической оценки производственной вибрации на рабочих местах или в местах контакта с руками оператора для установления их соответствия санитарным нормам.

Примечание: Настоящие указания не распространяются:
— на измерение вибрационных характеристик машин и оборудование, которые должны проводиться по ГОСТ 12.1.034—81 (СТ СЭВ 1931—79) «Вибрация. Общие требования к проведению измерений»;
— на измерение импульсной локальной вибрации.

1.3. Настоящие указания должны соблюдаться всеми учреждениями санэпидслужбы при осуществлении контроля вибрации, воздействующей на работающих в различных отраслях народного хозяйства.

2. Методы измерения и гигиенической оценки вибрации

2.1. В соответствии с действующими санитарными нормами оценка вибрации производится следующими методами:

— частотным (спектральным) анализом нормируемых параметров;

— интегральной оценкой по частоте нормируемых параметров;

— дозной оценкой.

2.2. Основным методом, характеризующим вибрационное воздействие на работающих, является частотный анализ; характеристики — средние квадратические значения виброскорости или виброускорения (или их логарифмические уровни) в октавных полосах частот. Спектр вибрации (низко-, средне и высокочастотный) определяет специфику неблагоприятного действия.

2.3. Для ориентировочной оценки следует использовать:

для постоянной вибрации — метод интегральной оценки по частоте нормируемых параметров; характеристика — корректированное значение (или уровень) виброскорости (или виброускорения);

для непостоянной вибрации — метод дозной оценки; характеристика — эквивалентное корректированное значение (или уровень) виброскорости (или виброускорения).

2.4. Методы интегральной оценки по частоте или дозной оценки позволяют получить одночисловые характеристики следующим образом:

— расчетом корректированного значения по измеренному спектру вибрации;

— расчетом эквивалентного корректированного значения по измеренному (или рассчитанному) корректированному значению и данным хронометража;

— инструментальным измерением эквивалентного корректированного значения или дозы.

2.5. Гигиеническая оценка вибрации проводится сопоставлением величин, определенных одним из указанных методов, с допустимыми значениями по действующим санитарным нормам.

3. Аппаратура для измерения вибрации

3.1. Измерение вибрации производится с использованием виброметров по ГОСТ 12.4.012—83 и полосовых фильтров по ГОСТ 17168—81, а также вспомогательных приборов (самописцев уровня, магнитографов и т. п.).

Основная погрешность для средств измерений с отсчетными устройствами, градуированными в абсолютных едини-

цах (или в дБ) должна удовлетворять классу точности не хуже 20 (или 2 дБ) соответственно.

Рекомендуемые виброметры приведены в табл. 1, а их технические характеристики в табл. 2.

Измерение эквивалентных уровней в октавных полосах можно производить с помощью интегрирующего шумомера 2218 с интегратором ZR-0020 и набора октавных фильтров 1613 в октавах 31,5—1000 Гц. В настоящее время выпускаются интегрирующие виброметры 2513, виброметры 2512 с фильтром 1618 фирмы «Брюль и Къер», а также дозиметр 1084 фирмы «Вартсиля» (Финляндия).

Таблица 1

Рекомендуемые виброметры

№№ п.п.	Тип прибора	Общая вибрация		Локальная вибрация	
		в полосах частот	корректированное значение	в полосах частот	корректированное значение
1.	ИШВ-1	—	—	+	—
2.	НВЛ-1	+	—	—	—
3.	ШВК-1	+*	—	+*	—
4.	ВМ-1	+*	—	+*	—
5.	ВШВ-003 **	—	—	+	+
6.	00042 (Роботрон, ГДР)	+*	+	+*	+

3.2. Вибропреобразователи (вибродатчики) должны обеспечивать измерения вибрации в необходимом диапазоне частот и уровней. Для измерения общей вибрации рекомендуются следующие датчики: ДН-7, ДН-13, ДН-19 («Виброприбор», г. Таганрог); КВ-11, КВ-12, датчики типа KD40, 41, 42 и 45 (РФТ, ГДР); 4366, 4368, 4370 и 4381 («Брюль и Къер», Дания). Для измерения локальной вибрации—ДН-3 и ДН-4 («Виброприбор», г. Таганрог); вибродатчики KD моделей с 29 по 39 (РФТ, ГДР); 4363, 4369, 4371 и др. («Брюль и Къер», Дания).

3.3. Дополнительно к указанным приборам могут использоваться:

---

* С помощью внешних фильтров (см. табл. 2).

** усовершенствованный аналог ИШВ-1.

Таблица 2

Технические характеристики виброметров

№№ п.п.	Характеристика	ИШВ-1	ИВА-1	ШВК-1	ВМ-1	ВШВ-003	00042 Роботрон, ГДР
1.	Диапазон измеряемых уровней виброскорости, дБ	70—160	95—130	60—150	50—136	80—120	60—146
2.	Частотный диапазон, Гц	16—2000	2—250	2—2000	2—2000	10—2800	0.5—4000
3.	Постоянные времени	«быстро» «медленно»	«быстро» «медленно»	«быстро» «медленно»	10 с	«быстро» «медленно»	1.10 с
4.	Класс точности % (дБ)	(2)	(2)	20	15	10	12
5.	Питание прибора	элементы 373—8 шт. сеть 220 В 50 Гц	встроенные аккумуляторы сеть 220 В 50 Гц	элементы 373—10 шт. сеть 220 В 50 Гц	элементы 373 — 10 шт. сеть 220 В 50 Гц	элементы 373—5 шт. сеть 220 В 50 Гц	батареи (6F 22)— 2 шт.
6.	Масса, кг	12	23 (3 места)	9	10	5	3,3
7.	Тип октавных фильтров	встроенные 16—8000 Гц	встроенные 2—250 Гц	ФЭ-2 (2—8000 Гц масса 6,5 кг)		встроенные 16—8000 Гц	01016 (октавн.) 01025 (1/3 октавн.)

— самописец уровня, например, Н-110 для регистрации измеряемых уровней вибрации в октавных полосах частот;

— магнитограф, например, НО-36 для записи вибрации для последующего частотного анализа или определения эквивалентного уровня.

3.4. Для калибровки всего измерительного тракта, в частности, для проверки чувствительности вибродатчиков, рекомендуется использовать калибровочные устройства типа КУ-3 или КУ-4 («Виброприбор», г. Таганрог), а также малогабаритные вибраторы ГМК-1. Можно использовать калибраторы 4291 фирмы «Брюль и Къер», Дания и 11032 РФТ, ГДР.

3.5. Виброизмерительные тракты должны проходить либо государственную поверку (приборы, прошедшие государственные приемочные испытания), либо государственную метрологическую аттестацию. Представляемые на поверку приборы должны быть в исправном состоянии и в полном комплекте.

3.6. *Эксплуатация и хранение приборов осуществляются в* соответствии с заводской инструкцией.

4. Точки контроля и подготовка к измерениям

4.1. Точки контроля, т. е. места установки вибродатчиков, должны располагаться на поверхностях в местах, предназначенных для контакта с телом человека-оператора:

— на сидении, рабочей площадке, педалях и полу рабочей зоны оператора и обслуживающего персонала;

— в местах контакта рук оператора с рукоятками, рычагами управления и т. п.

Для непостоянных рабочих мест или рабочих зон выбирается не менее 3 точек контроля в местах наибольших колебаний.

4.2. При выборе вибродатчика рекомендуется применять для измерения локальной вибрации малогабаритные датчики, обладающие большей прочностью, а при измерении общей вибрации — датчики, имеющие более высокую чувствительность.

4.3. В каждой точке контроля вибродатчик устанавливают на ровной, гладкой посадочной площадке последовательно по трем взаимно перпендикулярным направлениям:

— для общей вибрации — вертикальная перпендикулярная опорной поверхности (ось Z); горизонтальная от спины к груди (ось X); горизонтальная от правого плеча к левому (ось Y);

— для локальной вибрации — направление подачи или приложения силы нажатия (ось Z); ось рукоятки (ось X); перпендикулярно первым двум направлениям (ось Y).

Ось вибродатчика должна быть ориентирована по выбранному направлению измерения. Если вибрация в направлении одной из осей, для которых установлены одинаковые допустимые величины, превышает вибрацию по двум другим осям более чем на 12 дБ (более чем в 4 раза), то допускается проводить измерение только в направлении максимальной вибрации и характеризовать ее именно этим направлением.

4.4. Вибродатчик должен крепиться способом, указанным в заводской инструкции.

Большинство вибродатчиков предназначено для крепления на резьбе (с помощью винта или шпильки, т. е. винта без головки) и имеют посадочное гнездо с резьбой М5. Крепление вибродатчика на винте рекомендуется при малой толщине изделия в точке контроля, а на шпильке — при большой его толщине.

В случае крепления на винте М5 отверстие под винт должно иметь диаметр 5,2 мм, а для крепления шпилькой сверлиться отверстие диаметром 4,6 мм и метчиком выполняется резьба М5. Длина винта или шпильки выбирается так, чтобы вибродатчик при навинчивании его руками плотно соприкасался с посадочной площадкой в точке контроля.

4.5. При измерении общей вибрации вибродатчик крепится на резьбе к жесткому стальному диску диаметром $[200^{+100}_{-50}$ мм] и толщиной 4 мм, который размещается между полом и ногами стоящего человека или сидением и корпусом сидящего человека. Диск не должен иметь контакта с металлическими элементами сидения. Допускается крепление вибродатчика с помощью магнита так, чтобы их общая масса не превышала 200 г.

При измерении на площадках с твердым покрытием (асфальт, бетон, металлические плиты и т. п.) или сидениях без упругих облицовок диск не применяется, а вибродатчик должен крепиться непосредственно к этим поверхностям на резьбе, магните, мастиках и т. п.

4.6. При измерении локальной вибрации предпочтительно крепление датчика в точках контроля на резьбе. Допускается крепление вибродатчика с помощью переходного металлического элемента в виде зажима, хомута, струбцины и т. п., при этом их масса не должна превышать 10% массы инструмента или обрабатываемой детали, а масса вибродатчика не должна превышать 65 г.

Если места контакта с руками покрыты эластичным виброизолирующим материалом или рукоятки не имеют жесткой основы, то вибродатчик крепят на резьбе к виброадаптеру или к металлической пластине размером 50×25×0,8 мм соответствующей форме места контакта. Виброадаптер или пластина должна прижиматься рукой оператора с силой, необходимой для нормальной работы машины. Масса их с вибродатчиком не должна превышать 240 г. Замеры следует проводить как на правой, так и на левой руках с оценкой по большому показанию прибора.

4.7. Следует обращать особое внимание на надежность установки и крепления вибродатчика, а также соединительного кабеля. Кабели не должны испытывать резких изгибов и натяжений, для чего необходимо оставлять короткую свободную петлю кабеля.

4.8. Измерение вибрации должно проводиться на исправных машинах, отвечающих правилам проведения работ. Машины или оборудование должны работать в паспортном или типовом технологическом режиме и при проведении реальных технологических операций.

При контроле общей вибрации должны быть включены все источники, передающие вибрации на рабочее место.

4.9. При измерении вибрации машина или оборудование должны работать в установившемся режиме. Рекомендуется по возможности выбирать постоянный продолжительный режим работы без лишних рывков, ударов для получения устойчивого показания прибора и надежного их отсчета.

4.10. Виброизмерительные приборы должны быть размещены так, чтобы обеспечить защиту от помех: электрических, электромагнитных акустических полей и др.

4.11. Виброизмерительный тракт должен быть откалиброван в соответствии с заводской инструкцией до и после измерений. Предпочтительна вибрационная калибровка всего тракта, включая вибродатчик на калибровочном устройстве, создающем механические колебания известной амплитуды и частоты. Калибровка должна проводиться также в случае сомнения в исправности вибродатчика или соединительного кабеля.

5. Проведение измерений

5.1. При выборе измеряемого параметра следует иметь ввиду, что при измерении ускорения погрешность измерения сильно зависит от жесткости крепления вибродатчика, тогда как при измерении скорости влияние способа крепления

уменьшается. С другой стороны измерение ускорения предпочтительно для вибрации ударного характера, а виброскорости — для постоянных или прерывистых вибраций.

5.2. При измерениях используют большую постоянную времени стрелочного прибора («медленно», 1, 3, 10 или 30 с), а отсчет производят по среднему положению стрелки.

Общую вибрацию рекомендуется измерять с постоянной времени не менее 10 с, а локальную — не менее 1 с.

5.3. Время измерения вибрации должно быть не менее величин, указанных в табл. 3. Для машин циклического характера действия, например, экскаватора, время измерения вибрации выбирают равным одному или нескольким циклам работы.

Таблица 3

Минимальное время измерения вибрации

Полосы частот, Гц	Время измерения, с	
	вибрация общая	вибрация локальная
от 0,7 до 5,6	30	—
от 5,6 до 22,4	3	3
от 22,4 и выше	2	2

Примечание: Практически целесообразно проводить измерения в течение времени, превышающего в 3—10 раз, минимально необходимое: а) для локальной вибрации — 10 с; б) для общей технологической вибрации — 60 с; в) для общей транспортной и транспортно-технологической вибрации (во время движения) 300 с.

5.4. Показания прибора, т. е. значения параметра вибрации в полосе частот или корректированное значение снимают через равные промежутки времени порядка постоянной времени виброметра.

Общее количество отсчетов в соответствии с п. 5.2 и 5.3 должно быть не менее 3 для локальной вибрации, не менее 6 для общей технологической вибрации и не менее 30 для общей транспортной и транспортно-технологической (во время движения) с последующей обработкой по приложению 4.

5.5. Измерение проводится в следующем порядке.

Вибродатчик устанавливают в выбранной точке контроля в одном из данных направлений (оси X, Y, Z) в соответствии с разделом 4.

Виброметр включают на:

— «скорость» или «ускорение» в соответствии с п. 5.1;

— постоянную времени в соответствии с п. 5.2;
— октавные фильтры или корректированное значение;
— необходимый диапазон измерения для получения отсчетов без перегрузки прибора.

6. Обработка результатов, их оформление и гигиеническая оценка

6.1. Результаты измерения в зависимости от выбранного метода измерения (см. раздел 2) обрабатывают в соответствии с Приложениями 2—4.

6.2. Результаты измерения оформляют протоколом установленной формы № 334/у, утвержденной Минздравом СССР 04.10.80 № 1030 (Приложение 1), при этом в графе 5 указывают номер настоящих методических указаний и соответствующих санитарных норм.

В графе 9 в колонках 3—4 указывают место замера и гигиенически важные дополнительные сведения. Примеры: а) рубильный молоток Р-2, инвентарный номер 63, обрубка чугунного литья, 2 ч в смену; б) трактор Т-150, инвентарный номер 285, сиденье, ось Z, пахота 5 ч.

В колонках 11—14 отмечают вид вибрации (крестиком или галочкой). В колонках 15—20 для общей и 17—24 для локальной вибрации указывают измеренные уровни виброскорости (или виброускорения) в октавных полосах (определение эквивалентного спектра следует отмечать сноской); уровни, превышающие допустимые, рекомендуется подчеркивать или обводить кружками.

В колонке 28 указывают корректированный или эквивалентный корректированный уровень виброскорости (или виброускорения), о чем делается соответствующая сноска.

В колонке 29 указывают допустимое значение по корректированному уровню, а в скобках превышение нормы, определяемое по разности измеренных и допустимых уровней для каждой октавной полосы или по корректированному значению (указывается наибольшее значение). Например, у ткацкого станка измерены уровни виброскорости 108, 104, 100, 93, 89 и 80 дБ при допустимых значениях 108, 99, 93, 92, 92, 92 дБ в октавах 2, 4, 8, 16 и 32 Гц соответственно. Корректированный уровень составляет 103 дБ при допустимом 92 дБ. Наибольшее превышение нормы по спектру составляет 7 дБ в октаве 8 Гц, а по корректированному уровню 11 дБ; последняя величина и указывается в колонке 29.

6.3. В заключении протокола дается анализ вибрационного фактора с указанием величины превышения нормы, а так-

же условий, определяющих повышенные уровни вибрации. Отмечаются факторы условий труда, усугубляющие неблагоприятное влияние вибрации (общее или местное охлаждение, смачивание рук, длительная работа в вынужденной позе, большие статические и динамические нагрузки, интенсивный шум). Дается предписание о необходимости проведения мероприятий по снижению неблагоприятного влияния вибрации на работающих.

6.4. При подготовке предписания по результатам санитарного обследования необходимо руководствоваться действующими «Методическими указаниями по профилактике неблагоприятного действия локальной вибрации», утвержденными Минздравом СССР.

Код формы по ОКУД . . . .
Код учреждения по ОКПО . .
Медицинская документация
Форма № 334/у
Утверждена Минздравом СССР
4.10.80 г. № 1030

ПРОТОКОЛ № . . .
измерений шума и вибрации
от « . . . » . . . . . 19 г.

1. Место проведения измерений . . . . . .
(наименование объекта, цех,
. . . . . .
участок, отделение, адрес)

2. Измерения проводились в присутствии представителя обследуемого объекта . . . . . .
(должность, фамилия, имя, отчество)

3. Средства измерений . . . . . .
(наименование, тип, инвентарный номер)
. . . . . .

4. Сведения о государственной поверке . . . . . .
. . . . . .
(дата и номер свидетельства/справки)

5. Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились измерения и давалось заключение
. . . . . .

6. Основные источники шума (вибрации) и характер создаваемого ими шума (вибрации) . . . . . .
. . . . . .

7. Количество работающих человек . . . . . .

8. Эскиз помещения (территории, рабочего места, ручной машины) с нанесением источников шума (вибрации) и указанием стрелками мест установки и ориентации микрофонов (датчиков). Порядковые номера точек замеров . .

9. Результаты измерений шума (вибрации)

№№ п.п.	№ точки по эскизу	Место замера (для промышленных предприятий и с/х объектов, указать тип, марку и др. паспортные данные оборудования, инструментария	Дополнительные сведения (условия замера, продолжительность воздействия вибрации в течение рабочей смены	Характер шума						Вид вибрации																		
				по спектру		по временным характеристикам				общая				Уровни звукового давления (колебательной скорости) в дБ и октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц														Уровень звука (эквивалентный уровень звука в дБА)	Допустимое значение (ПС или дБА) по норме
				широкополосный	тональный	постоянный	колеблющийся	прерывистый	импульсный	транспортная	транспортно-технологическая	технологическая	локальная	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		

Измерения производил . . . . . .
(должность, фамилия, имя, отчество)

Подпись . . . . . .

Заключение . . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

Санитарный врач (инженер) . . . . . .
. . . . . .
(фамилия, имя, отчество)

Подпись . . . . . .

Руководитель отделения . . . . . .
. . . . . .
(фамилия, имя, отчество)

Подпись . . . . . .

Пример расчета корректированного значения виброскорости (м/с) на рукоятке рубильного молотка

Расчет производят по формуле (3) п. 3.3 «Санитарных норм по локальной вибрации» № 3041—84.

Таблица П.2.1.

Частоты, Гц	Абсолютные значения виброскорости, м/с·10⁻², V_i	Значения весовых коэффициентов, K_i	$(V_i \cdot K_i)^2$	$\Sigma(V_i \cdot K_i)^2$	Корректированное значение виброскорости $V\Sigma(V_i \cdot K_i)^2$, м/с
8	1,3	0,5	0,422		
16	1,8	1	3,24		
31,5	5,0	1	25,0		
63	3,2	1	10,24		
125	1,8	1	3,24	44,33	$6{,}65 \cdot 10^{-2}$
250	1,1	1	1,21		
500	0,7	1	0,49		
1000	0,7	1	0,49		

Пример расчета корректированного уровня виброскорости (дБ) на рукоятке рубильного молотка

Таблица П.2.2

Частоты, ГЦ	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Уровни виброскорости Li, дБ	108	112	120	116	111	107	104	103
Значения весовых коэффициентов Ki, дБ	6	0	0	0	0	0	0	0
Корректированные уровни ($Li_{дБ}+Ki$)	102	112	120	116	111	107	104	103
Результаты попарного энергетического суммирования с учетом табл. П. 2.3.	112,4		121,5		112,5		106,5	
		121,9				113,5		
				122,5 = 122,0				

В табл. П.2.2. сначала учитывают весовые коэффициенты для октавных полос частот, в частности в октаве 8 Гц корректированный уровень будет равен 108+(—6)=102 дБ. Затем проводят попарное энергетическое суммирование уровней. Для этого по разности двух уровней L_1 и L_2 определяют добавку ΔL по табл. П.2.3, которую прибавляют к большему уровню L_2, в результате получают уровень $L_{1+2}=L_2+\Delta L$.

Таблица П.2.3.

Разность слагаемых уровней L_2-L_1 дБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10
Добавка ΔL, прибавляемая к большому уровню, дБ	3	2,5	2,2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,4

Аналогично суммируются уровни L_3 и L_4, L_5 и L_6, L_7 и L_8, а затем уровни L_{1+2} и L_{3+4}, L_{5+6} и L_{7+8}. Окончательный результат округляют до целого числа децибел. Получают корректированный уровень 122 дБ, который превышает допустимый по Санитарным нормам 3041—84, равный 112 дБ, на 10 дБ. Это требует замены данной ручной машины либо введения рационального режима труда с ограничением времени работы с ней.

Пример расчета эквивалентного корректированного значения (уровня) вибрации на рабочем месте тракториста

В результате усреднения корректированных значений виброскорости или виброускорения (или их уровней) с учетом времени действия каждого из них рассчитывают эквивалентное корректированное значение $V_{экв}$ (или уровень $L_{экв}$) соответственно по формулам п. 3.4 «Санитарных норм вибрации рабочих мест» № 3044—84 Минздрава СССР. Эквивалентный корректированный уровень вибрации удобно рассчитать, используя табл. П. 3.

Таблица П.3.

Время	в часах	8	7	6	5	4	3	2	1	0,5	15 м	5 мин
	в % %	100	88	75	62	50	38	25	12	6	3	1
Поправка в дБ		0	—0,6	—1,2	—2	—3	—4,6	—6	—9	—12	—15	—20

Например, корректированные значения (и соответствующие им уровни) виброскорости на рабочем месте тракториста составили: при движении по асфальтовой дороге $8{,}77 \cdot 10^{-2}$ м/с; при движении по грунтовой дороге $1{,}08 \cdot 10^{-1}$ м/с; при пахотных работах $1{,}01 \cdot 10^{-1}$ м/с или 124,9 дБ; 126,7 дБ и 126,0 дБ соответственно.

Хронометраж рабочего времени показал, что движение по асфальтовой дороге составило 1 ч, по грунтовой 2 ч, а пахотные работы 5 ч.

К каждому корректированному уровню виброскорости прибавляют (с учетом знака) поправку по табл. П.3, соответствующую его времени действия: —9,0; —6,0; —2,0 дБ и получают 115,9; 120,7 и 124,0 дБ.

Затем проводят попарное энергетическое суммирование уровней с использованием табл. П.2.3. В результате получают 126,2 дБ и результат округляют до целого числа децибел 126 дБ.

Определение среднего значения уровней

Для определения среднего значения уровней по замерам необходимо просуммировать их с использованием табл. п. 2.3 и вычесть из этой суммы 10 lgn, определяемое по табл. П. 1.2, при этом формула принимает вид:

$$L_{ср} = L_{сум} - 10\lg n$$

Суммирование измеренных уровней L_1, L_2, L_3, . . . Ln производят попарно последовательно следующим образом. По разности двух уровней L_1 и L_2 по табл. п. 2.3 определяют добавку ΔL, которую прибавляют к большему уровню L_1, в результате чего получают уровень $L_{1,2} = L_1 + \Delta L$, уровень $L_{1,2}$ суммируется таким же образом с уровнем L_3 и получают уровень $L_{1,2,3}$ и т. д. Окончательный результат $L_{сум}$ округляют до целого числа децибел.

При равных слагаемых уровнях, т. е. при $L_1 = L_2 = \ldots . Ln$, $L_{сум}$ можно определять по формуле $L_{сум} = L + 10\lg n$ (п. 1.2). В таблице п. 4.1 приведены значения 10lgn в зависимости от n.

Таблица П.4.1.

Число уровней или источников n	1	2	3	4	5	6	8	10	20	30	50	100
10 lgn, дБ	0	3	5	6	7	8	9	10	13	15	17	20

Пример. Необходимо определить среднее значение для измеренных уровней 84, 90, 92 дБ. Складываем первые два уровня — 84 и 90 дБ; их разности 6 дБ соответствует добавка по табл. П. 2.3, равная 1 дБ, т. е. их сумма равна 90+1=91 дБ. Затем складываем полученный уровень 91 дБ с оставшимся уровнем 92 дБ; их разности 1 дБ соответствует добавка 2,5 дБ, т. е. суммарный уровень равен 92+2,5= =94,5 дБ или округленно получаем 95 дБ.

По табл. П. 4.1. величина 10lgn для трех уровней равна 5 дБ, поэтому получаем окончательный результат для среднего значения, равный 95—5=90 дБ.

П-70001 02.09.85 г. Зак. 1466 Тир. 1250
Типография Министерства здравоохранения СССР
gost.e-ecolog.ru