

Министерство здравоохранения Республики Беларусь

Инструкция 2.2.4.10-13-39-2006
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИМПУЛЬСНОЙ
ВИБРАЦИИ И ИМПУЛЬСНОГО ШУМА

Минск – 2006

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Главного государственного
санитарного врача
Республики Беларусь
22 ноября 2006 №152

Инструкция 2.2.4.10-13-39-2006
«ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИМПУЛЬСНОЙ
ВИБРАЦИИ И ИМПУЛЬСНОГО ШУМА»

ГЛАВА 1
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

0. Настоящая Инструкция устанавливает методы и условия проведения измерений параметров производственной вибрации и производственного шума на рабочих местах, где персонал подвергается воздействию импульсной локальной вибрации и импульсного шума.

0. Настоящая Инструкция предназначена для республиканских органов государственного управления и организаций, эксплуатирующих машины и оборудование, являющиеся источниками импульсной локальной вибрации и импульсного шума, а также для органов и учреждений государственного санитарного надзора (далее – госсаннадзор) при осуществлении контроля импульсной локальной вибрации и импульсного шума, воздействующих на работников в различных отраслях промышленности.

ГЛАВА 2
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Величина вибрационного воздействия – количество вибрационных импульсов по хронометражу или исходя из технических характеристик оборудования или рабочего процесса, оценивается относительно допустимой величины вибрационного воздействия за рабочую смену в разгах с точностью до второго знака, т.е. выражается отношением количества вибрационных импульсов по хронометражу к допустимому количеству вибрационных импульсов за рабочую смену.

Вибрация – механические колебания и волны в твердых телах.

Длительность импульса - длительность импульса, измеренная по осциллограмме на высоте 0,1 пикового значения импульса (т.е. на уровне 10% от его максимального значения) и выраженная в мс.

Допустимая величина вибрационного воздействия - допустимое количество вибрационных импульсов за рабочую смену.

Импульсная локальная вибрация – локальная вибрация, если она состоит из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, одиночных ударов или их серии), каждое длительностью менее 1 с при частоте их следования менее 5,6 Гц.

Импульсный шум - шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов каждый длительностью менее 1 с, при этом уровни звука, измеренные на стандартизованных динамических характеристиках шумомера «Импульс» и «Медленно», отличаются на 7 дБА и более.

Максимальный уровень звука - уровень звука, соответствующий максимальному показанию шумомера при визуальном отсчете, или значение уровня звука, превышаемое в течение 1% времени измерения при регистрации автоматическим устройством; измеряется в дБА.

Пиковый уровень виброускорения – логарифмический уровень виброускорения в дБ относительно опорного значения $3 \cdot 10^{-4}$ м/с², измеренный на динамической характеристике «Пик» измерительного прибора.

Суммарная величина вибрационного воздействия – сумма значений величин вибрационного воздействия всех имеющихся за рабочую смену видов работ, оценивается в разгах с точностью до второго знака.

Шум – упругие колебания в частотном диапазоне слышимости человека, распространяющиеся в виде волны в газообразных средах.

Эквивалентный (по энергии) уровень звука непостоянного шума - уровень звука постоянного широкополосного шума, который имеет такое же среднее квадратическое звуковое давление, что и данный непостоянный шум в течение заданного интервала времени; измеряется в дБА и определяется по формуле:

$$L_{A_{\text{ЭКВ}}} = 10 \lg \left\{ T^{-1} \int_0^T [p_A(t) / p_0]^2 dt \right\}, \quad \text{где} \quad (1)$$

$L_{A_{\text{ЭКВ}}}$ – эквивалентный (по энергии) уровень звука непостоянного шума, дБА;

$p_A(t)$ – текущее значение среднего квадратического звукового давления с учетом коррекции «А», Н/м²;

$p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ – исходное значение звукового давления в воздухе, Н/м²;

T – заданный интервал времени, с.

ГЛАВА 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

0. Наиболее сложным с точки зрения гигиенической оценки видом вибрации является импульсная локальная вибрация, генерируемая при работе ручным инструментом одно- и редкоударного действия; немеханизированным ручным инструментом ударного действия (молотки, кувалды, биты и т.п.); кузнечно-прессового оборудования; также источниками импульсной локальной вибрации являются обрабатываемые детали при их удержании руками и приспособления для удержания этих деталей (кузнечные клещи и т.п.). Из большого набора специфических для импульсной локальной вибрации параметров наиболее биологически адекватными и вместе с тем удобными для измерения характеристиками являются: пиковый уровень виброускорения, длительность импульса и допустимое количество вибрационных импульсов за рабочую смену и 1 час работы.

0. Имеются различия в характере реакции организма при воздействии вибрационных импульсов с различной длительностью, поэтому измерять и оценивать импульсную вибрацию следует отдельно для двух диапазонов длительностей (от 1 до 30 мс и от 31 до 1000 мс). Кроме того, указанные два диапазона различаются по источнику вибрации, в связи с чем, отнесение импульсной вибрации к первому или второму диапазону возможно без специального измерения длительности импульса, лишь путём установления источника. Вибрационные импульсы с длительностью от 1 до 30 мс имеют место на немеханизированном ручном инструменте (слесарные молотки, биты, и т.д.), а с длительностью от 31 до 1000 мс - на механизированном инструменте (ручные машины), на обрабатываемых деталях и на приспособлениях для их удержания (кузнечные клещи и т.п.).

0. Нормируемыми параметрами импульсной локальной вибрации являются пиковый уровень виброускорения и соответствующее ему допустимое количество вибрационных импульсов за рабочую смену и 1 час работы.

0. Производственные импульсные шумы возникают при работе кузнечного, прессового оборудования, клепальных и обрубных молотков, одноударных машин для забивки дюбелей и гвоздей, механизированного ручного инструмента – пневмомолотков, ручных молотков и кувалд. Основными особенностями импульсного шума являются высокие уровни, действующие обычно в течение очень малых промежутков времени. Импульсные шумы с высокими интенсивностями, даже очень кратковременные, могут вызвать прямую травматизацию органа слуха.

8. Нормируемыми параметрами импульсного шума являются эквивалентный (по энергии) уровень звука в дБА и максимальный уровень звука в дБА_I.

ГЛАВА 4 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9. Измерение импульсной локальной вибрации производится с использованием измерителей шума и вибрации, имеющих динамическую характеристику «Пик».

10. В качестве вибродатчиков рекомендуется использовать малогабаритные акселерометры, обладающие большой ударопрочностью. Требования по выбору и монтажу малогабаритных акселерометров представлены в приложении 1. Основные технические характеристики некоторых моделей акселерометров, применяемых при измерении пикового уровня виброускорения представлены в приложении 2.

11. Калибровка измерительного тракта (включая вибродатчик) должна проводиться до и после проведения измерений. Погрешность калибратора не должна превышать $\pm 0,5$ дБ.

12. Измерение импульсного шума производится с использованием измерителей шума и вибрации, имеющих динамическую характеристику «Импульс».

13. В качестве микрофонов рекомендуется использовать полудюймовые и четвертьдюймовые конденсаторные микрофоны с пониженной чувствительностью.

14. Калибровка измерительного тракта (включая микрофон) должна проводиться до и после проведения измерений. Погрешность калибратора не должна превышать $\pm 0,5$ дБ.

15. Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о государственной поверке.

ГЛАВА 5 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ИМПУЛЬСНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ, ОБРАБОТКА И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

16. Точки измерения, т.е. места установки акселерометров должны располагаться в местах контакта рук оператора с рукояткой инструмента или обрабатываемой деталью.

17. В точке измерения акселерометр устанавливают

последовательно по трём направлениям X, Y, Z ортогональной системы координат.

0. Акселерометр ориентируют направлением его максимальной чувствительности по выбранной оси измерения. Основным направлением измерения должно быть направление удара или приложения усилия.

В случае, если в одном из направлений измеряемый параметр вибрации превышает соответствующие в других направлениях не менее чем в 4 раза (на 12 дБ), допускается проведение измерений только в этом направлении.

0. Акселерометр должен крепиться в точке измерения на шпильке или винте с пружинной шайбой, качество крепления обязательно должно периодически проверяться во время измерения.

Акселерометр крепят в точке измерения непосредственно или с помощью переходного металлического элемента (зажима, хомута, струбцины, виброадаптера) при этом их масса не должна превышать 10% массы инструмента или обрабатываемой детали, а масса акселерометра не должна превышать 65 г.

0. Кабель акселерометра следует закреплять на расстоянии 5-15 см от точки измерения во избежание генерирования помех или его повреждения.

0. В начале измерения следует убедиться, что величина измеряемой вибрации не превышает механической прочности акселерометра, для чего рекомендуется, по возможности, постепенно увеличивать уровни измеряемой вибрации.

0. Измерения пиковых уровней виброускорения и количества вибрационных импульсов следует проводить при выполнении типовой технологической операции.

0. Измерение пикового уровня виброускорения производится с точностью до 1 дБ.

0. Определение количества вибрационных импульсов проводится на основе данных хронометража или исходя из технических характеристик оборудования или рабочего процесса.

0. Каждое измерение пикового уровня виброускорения должно представлять собой серию не менее, чем из 10 отсчетов, а по длительности быть не менее 1 мин.

0. Среднее значение пикового уровня виброускорения в дБ определяется по формуле:

$$L_{\text{ср}} = 10 \lg \left(\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{\text{pi}}} \right), \text{ где} \quad (2)$$

L_{Pcp} - среднее значение пикового уровня виброускорения, дБ;

L_{Pi} – значение пикового уровня виброускорения i –го отсчета, дБ;

n – количество отсчетов.

Если значения пиковых уровней виброускорения в серии различаются не более, чем на 5 дБ, то величину среднего значения пикового уровня виброускорения вычисляют по формуле:

$$L_{Pcp} = 1/n \cdot \sum_{i=1}^n L_{Pi}, \text{ где} \quad (3)$$

L_{Pcp} - среднее значение пикового уровня виброускорения, дБ;

L_{Pi} – значение пикового уровня виброускорения i –го отсчета, дБ;

n – количество отсчетов.

Определение среднего значения пикового уровня виброускорения производится с округлением до целого значения.

0. Для полученного среднего значения пикового уровня виброускорения в соответствии с приложением 3 определяется ближайшее по величине табличное значение пикового уровня виброускорения для которого, в свою очередь, определяется допустимое количество вибрационных импульсов за рабочую смену.

0. Величина вибрационного воздействия оценивается отдельно для каждого вида работ, значение величины вибрационного воздействия не должно превышать 1,00.

0. Суммарная величина вибрационного воздействия также не должна превышать 1,00. Если имеется воздействие постоянной вибрации, то в суммарную величину вносится и ее величина.

0. В случаях, когда вибрация воздействует одновременно на правую и левую руки работника соответственно от инструмента и детали, например, при выколоточно-доводочных работах, суммарная величина вибрационного воздействия относительно допустимой оценивается отдельно для обеих рук. При этом гигиеническое заключение даётся по наиболее жесткой из двух соответствующих оценок, т.е. по наименьшему допустимому количеству вибрационных импульсов за рабочую смену.

0. Гигиеническая оценка результатов измерений импульсной локальной вибрации производится в соответствии с Санитарными правилами и нормами по допустимым уровням импульсной локальной вибрации.

0. Результаты измерений оформляются протоколом.

0. Примеры гигиенической оценки величины воздействия на работников импульсной локальной вибрации приведены в приложении 4.

ГЛАВА 6

ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ИМПУЛЬСНОГО ШУМА, ОБРАБОТКА И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

0. Микрофон шумомера следует располагать на высоте 1,5 м над уровнем пола или рабочей площадки (если работа выполняется стоя) или на высоте уха человека, подвергающегося воздействию шума (если работа выполняется сидя). Микрофон должен быть ориентирован в направлении максимального уровня шума и удален на 0,5 м и более от оператора, проводящего измерения.

0. Для оценки шума на постоянных рабочих местах измерения следует проводить в точках, соответствующих установленным постоянным местам.

0. Для оценки шума на непостоянных рабочих местах измерения следует проводить в рабочей зоне в точке наиболее частого пребывания работника.

0. Измерения уровней шума производятся с точностью до 1 дБ.

0. Уровень помех должен быть не менее, чем на 15 дБ ниже уровня исследуемого шума.

0. Измерения помех и исследуемого шума должны производиться в одних и тех же точках и на одних и тех же режимах работы оборудования и измерительной аппаратуры.

0. Примеры гигиенической оценки величины воздействия на работников импульсного шума приведены в приложении 4.

Приложение 1
к Инструкции
2.2.4.10-13-39-2006
«Гигиеническая оценка
импульсной вибрации
и импульсного шума»

Требования по выбору и монтажу малогабаритных акселерометров

Основными требованиями к акселерометру являются высокая чувствительность, широкий частотный диапазон и минимальная масса.

Для измерения импульсной локальной вибрации используются пьезоэлектрические акселерометры. Их технические характеристики отличаются широкими частотными и динамическими диапазонами, линейными характеристиками в этих диапазонах, прочной конструкцией, надежностью и стабильностью параметров. Чувствительным элементом такого акселерометра является диск из пьезоэлектрического материала. При растяжении, сжатии или сдвиге пьезоэлектрический материал генерирует на своих поверхностях, к которым прикреплены электроды, электрический заряд, пропорциональный воздействующей силе.

С целью выбора оптимальной модели акселерометра следует ознакомиться с его техническими характеристиками и принять во внимание следующее:

масса акселерометра должна быть в 10 или более раз меньше массы объекта, механические колебания которого подлежат измерению;

частотный диапазон, в котором проводятся измерения, должен находиться в пределах линейного участка частотного диапазона используемого акселерометра;

максимальное значение измеряемого акселерометром ускорения механических колебаний не должно превышать $1/3$ допустимого для него значения;

при измерении механических колебаний и ударов с большими амплитудами используется акселерометр с относительно низкой чувствительностью, для механических колебаний и ударов с малыми амплитудами - акселерометр с высокой чувствительностью;

большинство акселерометров рассчитано на работу при температурах до 250°C . При более высоких температурах следует применять охлаждение корпуса или использовать специальные акселерометры.

Крепление акселерометра на поверхности исследуемого объекта является одним из самых важных условий достижения точных результатов в виброизмерительной практике. Ненадежное крепление влечет за собой уменьшение резонансной частоты. Идеальным является крепление на гладкой плоской поверхности прочной стальной шпилькой с резьбой.

Приложение 2
к Инструкции
2.2.4.10-13-39-2006
«Гигиеническая оценка
импульсной вибрации
и импульсного шума»

Основные технические характеристики некоторых моделей
акселерометров, применяемых при измерении пикового уровня
виброускорения

Тип акселерометра	Характеристики				Изготовитель
	Чувствительность, мВ / м · с ⁻²	Диапазон частот, Гц	Ударопрочность, км · с ⁻²	Масса, г	
8309	0,04	1 - 36000	1000	3	Брюль и Кьер, Дания
4374	0,18	1 - 26000	200	0,65	То же
4375	0,48	0,1 - 16500	200	2,4	«
4393	0,48	0,1 - 16500	200	2,4	«
KD29	3,0	10000	100	20	Роботрон, Германия
KD34	1,0	10000	100	25	То же
KD91	0,5	10000	50	0,5	«
KD93	0,2	12000*	200	20	«
AP15	1,0**	0,5 - 22000	500	1	Глобал Тест, Россия
AP19	0,25**	0,5 - 30000	400	1,8	То же
AP33	0,2**	0,5 - 30000	400	0,9	«
AP37	10,0**	0,5 - 15000	250		«
AP95	3,0**	1,0 - 15000	250	2,6	«

* Резонансная частота акселерометра.

** Чувствительность в пК/г.

Приложение 3
к Инструкции
2.2.4.10-13-39-2006
«Гигиеническая оценка
импульсной вибрации
и импульсного шума»

Допустимое количество вибрационных импульсов
в зависимости от пиковых уровней виброускорения

Диапазон длительности импульсов, мс	Пиковые уровни виброускорения, дБ							
	120	125	130	135	140	145	150	155
	Допустимое количество вибрационных импульсов							
1 - 30	160000*	150000	50000	16000	5000	1600	500	160
	20000**	18750**	6250**	2000**	625**	200**	62**	20**
31 - 1000	160000*	50000	16000	5000	1600	500	160	50
	20000**	6250**	2000**	625**	200**	62**	20**	6**

* Величины соответствуют максимально возможному количеству импульсов за 8-ми часовую рабочую смену при частоте следования 5,6 Гц.

** Величины соответствуют допустимому количеству вибрационных импульсов за 1 час.

Приложение 4
к Инструкции
2.2.4.10-13-39-2006
«Гигиеническая оценка
импульсной вибрации
и импульсного шума»

Примеры гигиенической оценки величины воздействия на
работников импульсной локальной вибрации и импульсного шума

Пример 1

Рихтовщик резиновой битой рихтует детали. За смену он наносит 5700 ударов, вибрация при этом действует только от инструмента (на правую руку). Получены следующие значения пиковых уровней виброускорения: 135, 140, 141, 134, 132, 143, 140, 135, 138, 133 дБ.

Алгоритм обработки и гигиенической оценки следующий. В связи с тем, что полученные значения пиковых уровней виброускорения различаются более, чем на 5 дБ, среднее значение пикового уровня виброускорения вычисляется по формуле (2) и округляется до целого:

$$L_{\text{Pcp}} = 10 \lg \left(\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{\text{Pi}}} \right) = 138 \text{ дБ, где}$$

L_{Pcp} - среднее значение пикового уровня виброускорения, дБ;

L_{Pi} – значение пикового уровня виброускорения i –го отсчета, дБ;

n – количество отсчетов.

Согласно приложению 3 среднему значению пикового уровня виброускорения 138 дБ соответствует ближайшее к нему по величине табличное значение пикового уровня виброускорения равное 140 дБ. Полученному табличное значение пикового уровня виброускорения равному 140 дБ согласно тому же приложению 3 соответствует допустимое число вибрационных импульсов за рабочую смену 5000.

Исходные данные для наглядности заносим в таблицу (исходные данные примера представлены в таблице 1.

Таблица 1 Суммарная величина вибрационного воздействия

Параметры вибрации	Инструмент (правая рука)
1	2
Среднее значение пикового уровня виброускорения, дБ	138
Табличное значение пикового уровня виброускорения, дБ	140
Измеренное количество вибрационных импульсов	5700

1	2
Допустимое количество вибрационных импульсов	5000
Величина вибрационного воздействия, разы	1,14
Суммарная величина вибрационного воздействия, разы	1,14

Из таблицы 1 следует, что превышена допустимая величина вибрационного воздействия (1,14 вместо 1,0). Снижение до допустимой величины достигается уменьшением фактического числа импульсов до 5000.

В данном примере следует обратить особое внимание на то, что при определении среднего значения пикового уровня виброускорения по формуле (3):

$$L_{Pcp} = 1/n \cdot \sum_{i=1}^n L_{Pi} = 137,1 \text{ дБ, где}$$

L_{Pcp} - среднее значение пикового уровня виброускорения, дБ;

L_{Pi} – значение пикового уровня виброускорения i –го отсчета, дБ;

n – количество отсчетов,

допустимое количество импульсов было бы определено неверно (16000 вместо 5000) и величина вибрационного воздействия оказалась бы в норме.

Для оценки величины импульсного шума получены следующие результаты измерений:

эквивалентный уровень шума 74 дБА при установке динамической характеристики в соответствии с инструкцией по эксплуатации шумомера;

максимальный уровень шума 98 дБА_I при установке динамической характеристики «Импульс».

Учитывая, что допустимые уровни для эквивалентного и максимального уровней в этом случае составляют 75 дБА и 125 дБА_I соответственно, можно сделать вывод, что шумовая нагрузка не превышает допустимой.

Пример 2

Выколотчик-доводчик на протяжении рабочей смены обрабатывает детали ручными молотками разной массы. В среднем дюралевым молотком со стальными накладками массой 0,5 кг он наносит 920 ударов, стальным молотком массой 1,2 кг – 320 ударов; пиковые уровни виброускорения на этих инструментах составляли 135 и 152 дБ соответственно, а на обрабатываемых деталях – 122 и 145 дБ.

Как следует из таблицы 2, величины вибрационного воздействия на правой руке составляют для двух видов работ 0,06 и 0,64, а суммарная величина вибрационного воздействия на правой руке равна 0,7. Суммарная величина вибрационного воздействия на левой руке

составляет в разгах $0,01 + 0,64 = 0,65$ и также не превышает допустимого значения.

Таблица 2 Суммарная величина вибрационного воздействия

Параметры вибрации	Инструмент (правая рука)		Детали (левая рука)	
	Среднее значение пикового уровня виброускорения, дБ	135	152	122
Табличное значение пикового уровня виброускорения, дБ	135	150	120	145
Измеренное количество вибрационных импульсов	920	320	920	320
Допустимое количество вибрационных импульсов	16000	500	160000	500
Величина вибрационного воздействия, разы	0,06	0,64	0,006	0,64
Суммарная величина вибрационного воздействия, разы	0,7		0,65	

Для оценки величины импульсного шума получены следующие результаты измерений:

эквивалентный уровень шума 91 дБА при установке динамической характеристики в соответствии с инструкцией по эксплуатации шумомера; максимальный уровень шума 123 дБА при установке динамической характеристики «Импульс».

Учитывая, что допустимые уровни для эквивалентного и максимального уровней в этом случае составляют 75 дБА и 125 дБА соответственно, можно сделать вывод, что эквивалентный уровень шума превышен на 16 дБА, а максимальный уровень шума находится в пределах допустимых значений.

Пример 3

Выколочник-доводчик на протяжении рабочей смены обрабатывает детали ручными молотками разной массы и в среднем дюралевым молотком со стальными накладками массой 0,5 кг он наносит 920 ударов, текстолитовым молотком массой 0,35 кг – 5200 ударов и стальным молотком массой 1,2 кг – 320 ударов; пиковые уровни виброускорения на этих инструментах составляли 135, 140 и 152 дБ соответственно, а на обрабатываемых деталях 122, 130 и 145 дБ.

Как следует из таблицы 3, превышение допустимой величины суммарного вибрационного воздействия имеет место только на правой руке (1,74 раза). Это превышение даёт в основном работа текстолитовым молотком с средним значением пикового уровня виброускорения 140 дБ

(5200 вибрационных импульсов). Следовательно, снизить до допустимой суммарную величину вибрационного воздействия необходимо прежде всего за счёт сокращения работы этим молотком, например до 0,3 раза. Этому будет соответствовать 1500 импульсов. Суммарная же величина вибрационного воздействия составит в размах $0,06+0,3+0,64=1,0$; чему будет соответствовать количество вибрационных импульсов $920+1500+320=2740$.

Таблица 3 Суммарная величина вибрационного воздействия

Параметры вибрации	Инструмент (правая рука)			Детали (левая рука)		
Среднее значение пикового уровня виброускорения, дБ	135	140	152	122	130	145
Табличное значение пикового уровня виброускорения, дБ	135	140	150	120	130	145
Измеренное количество вибрационных импульсов	920	5200	320	920	5200	320
Допустимое количество вибрационных импульсов	16000	5000	500	16000	16000	500
Величина вибрационного воздействия, разы	0,06	1,04	0,64	0,01	0,32	0,64
Суммарная величина вибрационного воздействия, разы	1,74			0,97		

Пример 4

Рихтовщик в среднем 53 минуты в смену обрабатывает детали на пресс-молоте, который работает с частотой 5 Гц. Пиковый уровень виброускорения на деталях, которые он удерживает двумя руками, составляет 129 дБ. За время работы пресс-молота в течение 53 минут с частотой 5 Гц количество вибрационных импульсов составит 15900.

Как следует из таблицы 4, величина вибрационного воздействия на правой руке 0,99 не превышает допустимую, величина вибрационного воздействия на левой руке составляет 0,99 и также не превышает допустимого значения.

Для оценки величины импульсного шума получены следующие результаты измерений:

эквивалентный уровень шума 94 дБА при установке динамической характеристики в соответствии с инструкцией по эксплуатации шумомера; максимальный уровень шума 128 дБА при установке динамической характеристики «Импульс».

Учитывая, что допустимые уровни для эквивалентного и максимального уровней в этом случае составляют 75 дБА и 125 дБА

соответственно, можно сделать вывод, что эквивалентный уровень шума превышен на 19 дБА, а максимальный уровень шума превышен на 3 дБАІ.

Таблица 4 Суммарная величина вибрационного воздействия

Параметры вибрации	Инструмент (правая рука)	Детали (левая рука)
Среднее значение пикового уровня виброускорения, дБ	129	129
Табличное значение пикового уровня виброускорения, дБ	130	130
Измеренное количество вибрационных импульсов	15900	15900
Допустимое количество вибрационных импульсов	16000	16000
Величина вибрационного воздействия, разы	0,99	0,99
Суммарная величина вибрационного воздействия, разы	0,99	0,99

Пример 5

Рихтовщик в среднем 4,5 ч в смену обрабатывает детали на пресс-молоте, который работает с частотой 3 Гц. Пиковый уровень виброускорения на деталях, которые он удерживает двумя руками, составляет 125 дБ. Кроме того, он рихтует детали резиновой битой, на рукоятке которой пиковые уровни виброускорения составили 140 дБ, и наносит около 2000 ударов за смену. Вибрация при этом действует только от инструмента (на правую руку).

Из таблицы 5 следует, что суммарная величина вибрационного воздействия на правой руке превышает допустимую в 1,37 раза. В основном это превышение имеет место за счёт работы на пресс-молоте. Следовательно, необходимо сократить работы на нём до 0,6 раза, что составит 30000 вибрационных импульсов ($0,6 \times 50000$) или по времени около 2 ч 40 мин ($4,5 \text{ ч} \times 30000/48600$).

Таблица 5 Суммарная величина вибрационного воздействия

Параметры вибрации	Вид работы
1	2
Работа на пресс-молоте Деталь (обе руки)	
Среднее значение пикового уровня виброускорения, дБ	125
Табличное значение пикового уровня виброускорения, дБ	125
Измеренное количество вибрационных импульсов	48600

1	2	
Допустимое количество вибрационных импульсов	50000	
Величина вибрационного воздействия, разы	0,97	
Работа битой Инструмент (правая рука)		
Среднее значение пикового уровня виброускорения, дБ	140	
Табличное значение пикового уровня виброускорения, дБ	140	
Измеренное количество вибрационных импульсов	2000	
Допустимое количество вибрационных импульсов	5000	
Величина вибрационного воздействия, разы	0,40	
Суммарная величина вибрационного воздействия, разы	правая рука	левая рука
	1,37	0,97

Пример 6

Слесарь, работая ручным молотком наносит в среднем 4800 ударов; пиковые уровни виброускорения на рукоятке молотка составляли 136 дБ, а на обрабатываемой детали 134 дБ.

Из таблицы 6 следует, что при работе слесарным молотком величина вибрационного воздействия на правой руке составляет 0,3, на левой руке – 0,96 и не превышают допустимой.

Таблица 6 Суммарная величина вибрационного воздействия

Параметры вибрации	Инструмент (правая рука)	Детали (левая рука)
Среднее значение пикового уровня виброускорения, дБ	136	134
Табличное значение пикового уровня виброускорения, дБ	135	135
Измеренное количество вибрационных импульсов	4800	4800
Допустимое количество вибрационных импульсов	16000	5000
Величина вибрационного воздействия, разы	0,30	0,96
Суммарная величина вибрационного воздействия, разы	0,30	0,96

Пример 7

Слесарь, работая ручным молотком, наносит в среднем 1400 ударов; пиковые уровни виброускорения на рукоятке молотка составляли 142 дБ, а на обрабатываемой детали 139 дБ. Кроме того, около 85 мин в смену он работает шлифмашинкой, скорректированный по частоте уровень виброскорости которой составляет 118 дБ. По правилу равной энергии уровень 118 дБ (при норме 112 дБ за 8 ч) может воздействовать на работающего в течение 120 мин в соответствии с таблицей 7. Следовательно, величина вибрационного воздействия от шлифмашинки (в разях относительно допустимой) составит $85 \text{ мин} / 120 \text{ мин} = 0,71$.

Из таблицы 8 следует, что величина вибрационного воздействия при работе слесарным молотком не превышает допустимой. Однако, за счёт работы шлифмашинкой суммарная величина вибрационного воздействия превышает допустимую на левой руке в 1,59 раза. Следовательно, необходимо сократить работу молотком до 460 вибрационных импульсов, либо шлифмашинкой до 14 мин.

Таблица 7 Допустимое время работы со шлифмашинкой

Время воздействия, ч (мин)	8 (480)	4 (240)	2 (120)	1 (60)	0,5 (30)
Уровень виброскорости, дБ	112	115	118	121	124

Таблица 8 Суммарная величина вибрационного воздействия

Параметры вибрации	Вид работы	
1	2	
	Работа слесарным молотком Деталь (обе руки)	
	Инструмент	Детали
Среднее значение пикового уровня виброускорения, дБ	142	139
Табличное значение пикового уровня виброускорения, дБ	140	140
Измеренное количество вибрационных импульсов	1400	1400
Допустимое количество вибрационных импульсов	5000	1600
Величина вибрационного воздействия, разы	0,28	0,88
	Работа шлифмашинкой Инструмент (обе руки)	
Уровень виброскорости, дБ	118	
Допустимое время, мин	120	

1	2	
Время воздействия, мин	85	
Величина вибрационного воздействия, разы	0,71	
Суммарная величина вибрационного воздействия, разы	правая рука	левая рука
	0,99	1,59

ОГЛАВЛЕНИЕ

Инструкция 2.2.4.10-13-39-2006 «Гигиеническая оценка импульсной вибрации и импульсного шума»		стр.
Глава 1	Область применения.....	2
Глава 2	Термины и определения.....	2
Глава 3	Общие положения.....	4
Глава 4	Средства измерений.....	5
Глава 5	Проведение измерений импульсной локальной вибрации, обработка и гигиеническая оценка результатов.....	5
Глава 6	Проведение измерений импульсного шума, обработка и гигиеническая оценка результатов.....	8
Приложение 1	Требования по выбору и монтажу малогабаритных акселерометров.....	9
Приложение 2	Основные технические характеристики некоторых моделей акселерометров, применяемых при измерении пикового уровня виброускорения.....	11
Приложение 3	Допустимое количество вибрационных импульсов в зависимости от пиковых уровней виброускорения.....	12
Приложение 4	Примеры гигиенической оценки величины воздействия на работников импульсной локальной вибрации и импульсного шума.....	13

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

0. Настоящая Инструкция разработана:

ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены» Министерства здравоохранения Республики Беларусь (д.м.н. профессор Соколов С.М., к.м.н. Худницкий С.С., к.т.н. Соловьева И.В., к.т.н. Запорожченко А.А., Быкова Н.П., Дойникова М.С., Арбузов И.В., Гаевская Т.В.);

В рецензировании и доработке документа принимали участие:

Белорусский государственный медицинский университет (д.м.н. профессор Олешкевич Л.А.);

ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» (Гринь В.В., Ракевич А.В., Апанович В.К.);

ГУ «Минский городской центр гигиены и эпидемиологии» (Челнов В.М., Осос З.М., Беляев А.А., Тюхлов Д.Н., к.т.н. Безручко А.Ф.);

ГУ «Минский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» (Магер О.Р.).

0. Утверждена постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 22 ноября 2006 г. №152.

0. Введена впервые.