

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
ГЛАВНОЕ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО БОРЬБЕ С ШУМОМ И ВИБРАЦИЕЙ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Москва — 1984 г.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
ГЛАВНОЕ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО БОРЬБЕ С ШУМОМ И ВИБРАЦИЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ


Москва - 1984

Методические рекомендации разработаны НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР /Г.А.Суворов, Р.А.Кучерский, А.Н.Зеленкин, И.В.Самодурова, Л.Е.Милков, Н.Б.Метляна, Н.И.Пономарева/, Всесоюзным НИИ охраны труда и техники безопасности черной металлургии МЧМ СССР /Д.Б.Чехомова, В.И.Заборов, Л.Н.Клячко, Г.С. Росин, В.А.Постаутов/, ВНИИ охраны труда ВЦСПС г.Тбилиси /Т.А.Кочинашвили, А.М.Николашвили, Е.И.Чиквиндзе, О.Г.Курдяшвили/, НИИ охраны труда ВЦСПС г.Свердловск /В.Б.Перетц/, ВДНИИОТ ВЦСПС г.Москва /Л.Е.Филатова/.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	стр.
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	1
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ШУМА И ВИБРАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЧЁРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ.	1
3. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ШУМОМ И ВИБРАЦИЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЧЁРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ.	28
4. ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ШУМА И ВИБРАЦИИ НА РАБОТАЮЩИХ	37
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Перечень нормативных документов. . . .	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Указатель рекомендуемой литературы . .	45
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Основные средства индивидуальной защиты от шума	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Расчёт социально-гигиенической и эко- номической эффективности мероприятий по борьбе с шумом.	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Расчёт экономической эффективности мероприятий по снижению локальной и общей вибрации	51

"УТВЕРЖДАЮ"
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО САНИТАРНОГО
ВРАЧА СССР


А.М. ЗАЙЧЕНКО
"6" *август* 1984 г.
№ 2986-84

І. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

І.І. Настоящие методические рекомендации разработаны в развитие "Санитарных правил для предприятий чёрной металлургии" № 2527-82, а также других общесоюзных межотраслевых нормативных документов.

І.2. Настоящие методические рекомендации содержат характеристику шума и вибрации основного оборудования предприятий чёрной металлургии, мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией и лечебно-профилактическому обслуживанию работающих шумо- и виброопасных профессий, а также рекомендации по расчёту экономической эффективности мероприятий по борьбе с шумом и вибрацией.

І.3. Настоящие методические рекомендации предназначены для врачей санитарно-эпидемиологических станций и лечебно-профилактических учреждений, обслуживающих предприятия чёрной металлургии.

Они рекомендуются также к использованию работниками санитарных лабораторий и служб техники безопасности предприятий, техническими инспекторами ЦД профсоюза, сотрудниками научно-исследовательских, проектно-конструкторских и других организаций, занятых проектированием производств, а также разработкой и проектированием оборудования для чёрной металлургии.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ШУМА И ВИБРАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЧЁРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

2.І. По количеству работающих, подвергавшихся воздействию

шума, металлургические производства располагаются в следующем порядке: прокатное, метизное, трубное, сталеплавильное, литейное, производство огнеупоров, агломерационное, энергосиловые цехи, ферросплавное, доменное, коксохимическое.

2.2. По опасности неблагоприятного воздействия шума на организм работающих металлургические производства распределяются следующим образом: трубное, метизное, прокатное, литейное, сталеплавильное, энергосиловые цехи, производство огнеупоров, ферросплавное, агломерационное, доменное, коксохимическое.

2.3. Наибольшую опасность неблагоприятного воздействия вибрации на организм работающих среди производств чёрной металлургии представляют прокатное, сталеплавильное, трубное и ферросплавное.

Вибрация от оборудования этих производств носит характер стационарных случайных (с основной частотой 4-8 Гц) и толчкообразных (от 2 до 5 толчков в секунду при продолжительности 0,05-0,3 с) колебаний.

2.4. Характеристика шума основного металлургического оборудования по производствам представлена в табл. 2.1. Ожидаемые уровни звука и звукового давления на рабочих местах и в зонах обслуживания оборудования, требуемое снижение шума и меры его обеспечения определяются с учётом табл. 2.1. расчётом по [31, 32] Приложения I и [6, 12, 16, 17] Приложения 2.

2.5. Характеристика общей вибрации на рабочих местах основного металлургического оборудования и локальной вибрации на рукоятках ручного механизированного инструмента, применяемого на металлургических заводах, представлена в табл. 2.2.

2.6. На действующих предприятиях уровни звукового давления, характеристики общей и локальной вибрации определяются натурными измерениями санитарными лабораториями предприятий или санитарно-эпидемиологическими станциями в соответствии с [2, 3, 14, 30] Приложения I.

Таблица 2.1.

Характеристика шума основного оборудования предприятий чёрной металлургии

Наименование оборудования	Д У М		Уровни звуковой мощности в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц							
	корректи- рованный уровень звуковой мощности, дБ А	общий уро- вень звуко- вой мощ- ности, дБ С	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
АГЛОМЕРАЦИОННОЕ ПРОИЗВОДСТВО										
Дробилка молотковая ДР10	108	113	106	108	107	106	102	98	95	87
Дробилка четырёхвалковая УЭТМ	115	120	111	115	114	112	110	108	101	94
Грохот для просеивания известняка	110	111	95	100	101	104	106	104	101	98
Экстаустер	114	116	105	105	106	108	109	109	99	106
Питатель тарельчатый	98	103	93	96	97	97	90	90	81	74
Вибропитатель для подачи шихты	104	117	116	107	103	103	97	94	90	86
Смеситель: первичный	106	112	86	107	108	105	100	93	85	87
вторичный	102	111	106	105	104	101	96	90	84	76
Грохот самобалансный конструкции "Механоор" II2	112	120	97	118	115	110	105	97	90	85
КОКСОХИМИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО										
Грохот	112	121	112	118	115	110	105	97	98	85
Вагоноопрокидыватель	104	108	99	102	100	97	97	96	99	92
Привод ленточного конвейера	102	108	103	101	100	101	95	95	90	83
Углерегрузачи	97	106	102	103	98	88	92	86	90	82

I	Продолжение табл.2.I.									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дробилка барабанная	103	112	109	104	104	101	98	93	87	79
Привод дробилки барабанной	118	114	110	107	108	106	102	100	94	87
Дробилка молотковая	108	113	106	108	107	106	102	98	95	87

ДОМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Фурма доменной печи	111	113	105	103	105	104	104	103	104	104
Газовая горелка воздухонагревателя	115	118	110	108	109	110	109	106	109	107
Привод скипа	107	112	109	97	104	105	104	97	89	81
Грохот инерционный коксовый	113	117	112	111	106	109	109	107	103	96
Конвейер пластинчатый	104	110	106	104	101	99	100	94	92	91
Вибропитатель для подачи окатышей	108	112	103	106	104	104	104	101	94	75
Вибропитатель для подачи агломерата конструкции "Механооб"	116	120	115	104	111	115	111	106	102	96
Питатель барабанный	97	105	99	95	101	95	91	83	76	67
Клапан "Снорт"	121	125	115	121	111	112	112	117	115	109

СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Дуговая сталеплавильная печь:

ДСП-6 ёмкостью 5 т:

период плавления	116	123	118	119	112	116	111	103	97	85
окислительный период	112	119	107	117	110	112	105	98	93	83
восстановительный период	110	115	104	112	106	108	106	99	94	82

I	2	3	Продолжение табл. 2.I.							
			4	5	6	7	8	9	10	11
Завалочная машина напольного типа	109	114	101	106	111	109	101	91	77	75
Конвертер ёмкостный, т: 100	112	113	95	100	103	107	107	107	103	96
	350	110	113	103	103	107	104	107	102	95
Печь камерная для нагрева ферросплавов	103	109	101	102	103	103	98	87	83	65
Вентилятор подачи воздуха в конвертер	124	126	110	113	121	119	118	117	117	114
Насос циркуляционный	107	109	103	99	97	99	101	104	94	86
Молоток пневматический отбойный	105	110	98	103	103	106	97	93	90	84

ФЕРРОСПЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Печь мощностью, кВА

2500 открытого типа	99	108	101	103	102	99	91	86	79	69
3500 открытого типа	105	113	102	110	106	103	101	89	91	85
5000 открытого типа	96	108	106	102	96	94	89	85	82	79
5000 закрытого типа	99	106	102	99	98	98	93	86	85	80
6500 закрытого типа	99	110	108	103	103	97	92	87	85	76
8500 закрытого типа	107	123	113	122	104	99	93	90	92	85
14000 закрытого типа	100	112	111	104	101	95	97	88	84	75
21000 открытого типа	103	114	112	107	107	100	95	93	92	87
21000 закрытого типа	99	112	103	111	101	92	88	85	85	83
23000 закрытого типа	100	113	110	108	106	95	88	83	80	67
Печь медеплавильная 250 кВА	117	129	120	128	106	105	111	108	108	102
Дробилка "Цемаг"	111	116	93	113	105	107	98	102	107	89
Машина чистки металла	117	117	105	107	107	105	113	111	106	97
Грохот отсева ферросплавов	117	118	102	104	108	111	112	109	112	92
Мельница стержневая СМ-15	117	118	102	105	109	111	113	111	105	104
Бутобой	129	131	121	123	118	122	125	121	121	107

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПРОКАТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО										
Обжимные цехи										
Слябинг II50: кран напольно-крышечный	I09	III	89	96	I05	I04	I04	I04	96	86
рабочая клетка (при прокатке)	II7	II8	I02	I06	II0	I09	II4	II2	I05	97
машина огневой зачистки	I23	I24	I09	II3	II0	III	II4	II8	II6	II7
ножицы мощностью 2500 т	98	I06	I02	99	I00	98	91	85	82	79
Бликинг I000: кран напольно-крышечный	I01	I09	I03	I03	I02	I01	93	88	78	71
рабочая клетка	I03	III	I07	I04	I03	I01	98	93	82	75
ножицы поперечной резки мощностью 900 т	98	I00	75	85	93	98	87	91	79	77
Бликинг II50 (II00, II80):										
кран напольно-крышечный	98	I06	95	I02	I01	99	89	81	77	69
рабочая клетка бликинга II50	III	II5	I07	I08	I08	I09	I07	I03	97	87
рабочая клетка бликинга II00	I06	III	I02	I09	I05	I03	I01	I00	97	90
рабочая клетка бликинга II80	I07	II2	I03	I04	I05	I03	I02	98	89	84
машина огневой зачистки	I28	I28	I08	I08	III	II3	I20	I22	I23	II9
ножицы мощностью 1600 т	97	I06	99	I02	I01	95	89	79	75	71
станок зачистной XI7-10	II0	II5	I03	I08	III	II0	I03	95	91	87
Бликинг I300: рабочая клетка	II3	II4	I04	I06	I07	I05	I04	II0	91	86
главный привод	II0	II7	II3	II0	II2	I07	I05	I03	97	93
машина огневой зачистки	I23	I23	I04	I09	II0	II6	II6	II6	II7	II4
пресс-ножицы мощностью 1250 т	I06	III	I03	I05	I05	I01	I02	I00	86	78
главный привод II-8500	III	II7	II3	II0	II2	I07	I05	I03	97	93
Непрерывный заготовочный стан 900/700/500:										
Черновая клетка 900	I02	I07	97	I01	I01	I00	96	93	85	81
Черновая клетка 730	I06	II2	I03	I07	I05	I04	I02	95	91	84
Черновая клетка 500	I07	II3	I03	I07	I08	I05	I03	97	92	87
Рольганг пакетирующий	I08	II8	II3	II5	I09	I07	97	93	87	83
Трубозаготовочный стан 900/750:										
Печь методическая	I01	II5	II3	I09	I07	95	93	85	83	83
Рольганг для транспортировки горячего металла	II0	II7	99	II2	II3	I09	I04	96	81	72

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Рабочая клеть стана 750	101	107	95	104	102	98	96	90	79	72
Пила дисковая	118	119	104	110	110	110	114	113	109	98
Пресс мощностью 1500т для ломки металла	103	111	104	104	107	100	95	96	90	71
Устройство для сброса заготовок в карманы	121	121	98	104	106	107	113	118	112	104
Главный привод стана	109	114	103	108	110	104	104	101	86	92
Плазменная резка труб	101	101	70	78	80	85	90	98	93	93
Непрерывный заготовочный стан 730/500:										
Рабочая клеть стана 730	100	106	90	98	103	101	80	81	78	72
Ножницы летучие стана 730	121	122	85	110	112	110	105	100	113	120
Рабочая клеть стана 500	105	110	86	94	106	106	97	81	76	74
Ножницы мощностью 800 т	98	100	86	90	91	95	93	92	76	69
Непрерывный заготовочный стан 630/450:										
Рабочая клеть стана 630	101	110	108	103	100	99	95	90	89	89
Черновая клеть стана 450	107	114	104	107	109	107	104	94	91	85
Чистовая клеть стана 450	111	116	107	110	111	111	98	99	101	92

С ор т о п р о к а т н ы е ц е х и

Машина пневматическая шлифовальная ручная	103	112	103	109	103	102	97	92	83	72
Станок обдирочно-шлифовальный	109	111	105	99	101	100	105	105	97	84
Станок подвесной обдирочно-шлифовальный	102	104	95	92	94	97	99	95	85	70
Стан 240: Вентилятор печной	106	110	93	106	102	104	102	97	93	84
Печь методическая	97	103	98	96	94	95	93	87	80	69
Рабочая клеть на холостом ходу	117	117	99	104	104	112	111	113	101	87
При прокатке	103	109	100	104	103	100	98	94	87	83
Ножницы холодной резки мощностью 500т	98	101	88	95	91	95	96	87	77	75
Стан 250: Печь методическая	108	116	111	110	111	107	101	99	90	83
Черновая клеть	106	114	109	107	108	106	99	94	85	79
Промежуточная клеть	108	112	103	104	105	105	103	98	98	87
Чистовая клеть	111	113	97	106	106	107	109	97	88	79
Моталка	103	108	104	99	102	100	98	94	88	85

Продолжение табл. 2.1.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бунтовазальная машина	102	106	97	98	100	99	97	95	90	85
Ножницы холодной резки мощностью 600т	107	110	102	103	102	97	99	103	99	96
Присмный карман	102	106	96	100	98	98	94	97	94	91
Рольганг для транспортировки холодного металла	100	102	85	94	93	95	96	93	90	85
Стан 280: Печь методическая	96	100	91	93	95	95	90	85	79	76
Черновая клеть	97	100	87	87	95	97	91	85	75	69
Чистовая клеть	97	100	87	89	93	97	91	84	77	70
Моталка	97	101	86	88	97	96	91	86	79	85
Бунтовазальная машина	108	108	85	92	97	101	85	97	105	99
Стан 300: Печь методическая	101	106	100	100	99	98	97	92	81	71
Черновая клеть	113	114	101	102	104	105	109	108	99	85
Чистовая клеть	106	109	101	98	103	102	101	99	93	77
Ножницы холодной резки мощностью 600т	115	116	103	105	106	109	110	110	105	104
Приемный карман	115	117	105	102	104	103	107	109	110	105
Правильная машина	107	111	102	104	104	105	104	97	90	83
Главный привод	114	119	114	113	112	108	111	104	95	90
Стан 350: Печь методическая	104	109	98	104	99	103	99	95	93	86
Черновая клеть	108	115	102	113	106	108	102	97	91	91
Чистовая клеть	109	113	101	104	106	108	105	101	90	83
Пила маятниковая	121	121	97	110	105	108	111	117	115	109
Приемный карман	104	108	97	99	103	103	98	95	83	83
Пила ударной резки 1600	123	123	102	105	104	107	111	117	119	115
Стан 500: Печь нагревательная	106	109	101	100	103	104	100	99	91	84
Черновая клеть	106	109	101	98	104	101	104	95	93	86
Чистовая клеть	115	117	107	105	105	108	114	100	95	93
Пила дисковая	125	125	106	112	111	116	121	119	114	111
Ножницы холодной резки мощностью 800т	119	119	107	102	106	111	110	116	109	107
Правильная машина	116	117	99	94	101	110	113	110	103	87
Приемный карман	119	119	95	102	100	112	113	114	117	105
Станок наплавочный	103	112	110	102	101	98	100	94	87	83
Станок одишечный КИ-34	112	116	100	107	103	114	100	97	95	94
Пресс для прошивки рельсов	112	113	100	104	102	102	111	94	91	89
Стан 780: Печь нагревательная	109	117	104	113	112	109	97	88	81	75

Продолжение табл. 2.1.

I		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Стан 800:	Рабочая клеть	107	112	99	103	109	106	103	94	89	85
	Пила дисковая	116	117	101	105	108	107	108	110	111	115
	Правильная машина семивалковая	118	119	107	104	107	110	112	110	114	105
	Печь нагревательная	107	116	109	114	107	107	98	91	78	74
	Вентилятор печной	106	116	112	113	105	103	102	97	85	84
	Рабочая клеть	109	115	107	108	109	109	102	100	89	82
	Пресс-ножницы мощностью 1000 т	105	109	100	103	104	102	100	96	94	86
	Станок зачистной М-1700	107	109	99	101	101	101	104	99	93	89
ЛИСТОПРОКАТНЫЕ ЦЕХИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ											
Стан 1200:	Печь методическая	111	112	105	108	106	97	91	88	80	71
	Рабочая клеть	110	119	115	113	112	109	105	99	89	77
	Чистовая клеть	108	112	104	99	107	108	101	97	87	75
	Ножницы гильотинные	105	111	104	103	104	105	99	93	87	75
	Моталка	101	106	99	100	101	99	95	91	86	76
Стан 1700:	Печь подогревательная	103	111	108	105	102	101	95	96	89	77
	Рабочая клеть	109	113	103	105	106	106	105	103	95	89
	Машина клеймовочная	110	111	83	91	103	105	107	103	97	86
	Моталка	108	112	95	102	107	105	103	99	95	93
	Агрегат зачистки нержавеющей листа	117	117	97	99	103	110	111	113	105	102
	Агрегат резки листа	120	121	105	108	110	111	112	113	115	114
	Станок наждачный для зачистки листа	103	112	107	109	100	99	97	95	93	35
Стан 2000:	Пневмогидравлическая установка для сойма окатыши	104	107	103	99	98	89	91	95	99	99
	Печь методическая	102	117	115	111	108	95	91	83	76	75
	Черновая клеть	105	112	107	105	104	103	101	97	91	86
	Чистовая клеть	102	108	105	99	98	96	95	95	97	90
	Моталка	102	109	105	102	103	99	95	95	93	89
Стан 2300:	Печь нагревательная	105	116	104	113	111	100	92	87	85	79
	Универсальная клеть	103	109	101	103	104	101	99	93	89	85

Продолжение табл. 2.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Правильная машина горячей правки металла	I05	I08	99	I01	I00	I03	I00	95	93	95
Печь закалочная	96	I03	89	I00	97	95	87	85	80	74
Газорезная машина	I03	I04	95	91	92	94	93	95	96	99
Стан 2500: Печь нагревательная	I02	II5	II4	I07	I05	99	96	89	85	81
Черновая клеть	I07	II0	I01	I02	I02	99	I05	97	95	93
Чистовая клеть	I08	II0	99	I01	I02	I05	I01	I01	I00	97
Моталка	I09	II3	I06	I07	I05	I04	99	I00	I03	I01
Агрегат поперечной резки листа	I21	I22	I08	I07	II4	II4	II5	II3	II5	I07
Агрегат продольной резки листа	II8	II8	I00	I02	I05	II3	II3	II2	I07	99
Листоукладчик	I19	I21	II5	I05	II0	II5	II7	II0	I03	93
Станок зачистной УИ-7-10	I02	I06	95	I00	I01	98	96	94	92	88
Стан 2800: Печь методическая	99	I05	95	98	I02	97	93	88	79	68
Рабочая клеть	I00	I05	97	95	99	99	96	91	85	76
Ножницы гильотинные с мощностью 600 т	I09	II3	95	I04	I09	I07	I05	98	90	93
Стан 4500: Печь нагревательная	I00	I08	I00	I04	I04	97	95	88	81	71
Вентилятор для подачи воздуха в печь	II2	II5	I07	I01	I07	I09	I07	I05	98	92
Рабочая клеть	I40	II6	I08	II0	II0	I08	I05	I01	94	95
Правильная машина	I09	II1	I00	I02	I02	I03	I04	I04	99	87
Ножницы поперечной резки	II9	I24	I08	II8	II7	II9	II4	I09	I03	99
Ножницы продольной резки	98	I07	87	I04	I02	92	93	77	78	77
Машина для зачистки дефектов листового проката	II5	I21	I01	II0	II9	II3	I09	I01	94	90
Печь термическая	I06	II2	I04	I02	I09	I00	I02	95	88	85
Насос высокого давления АТМ 2000-2	II1	II3	I02	I04	I03	I07	I07	I04	95	89

ЛИСТОПРОКАТНЫЕ ПЕЧИ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ

Стыковарочный агрегат	II8	II9	I04	III	III	II2	II2	II0	III	I07
Станы: четырёхвалковый	II2	II4	I01	I03	I06	II0	I09	95	I00	94
дрессировочный 2500	I28	I29	II2	II6	II7	I22	I23	II9	I20	I20
дрессировочный 1700	I22	I22	I08	I08	II0	II2	II5	II5	II6	II3
Агрегат поперечной резки листа	I22	I24	II3	II3	II6	II7	II7	II5	II4	I04

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Агрегат продольной резки листа	II2	II4	102	103	106	107	106	106	102	104
Агрегат непрерывно-правильный	III	II8	108	II4	II3	II0	102	100	101	99
Печь колпаковая	II2	II5	97	108	107	109	109	105	96	88
Сушильное устройство	II7	II9	107	II4	105	III	109	108	III	II0
Устройство для принудительного охлаждения рулонов	103	II2	103	109	103	102	97	92	83	72
Петлевой накопитель	II5	II9	II0	II2	II3	109	III	107	105	97
Агрегат электролужения	II5	II6	105	104	106	109	III	110	102	80
Ножницы: Кривошипно-шатунные фирмы "Schloemann"	II7	II9	103	107	II2	II4	II3	108	101	95
Летучие	II3	II7	98	96	II4	III	106	104	98	87
Дисковые	II0	II4	100	109	105	108	106	100	94	90
Приемный карман	II3	II6	101	106	110	109	109	103	104	100
Разматыватель листа	124	125	103	101	116	119	118	116	117	108
Сверточная машина	106	II0	95	102	105	105	98	100	92	90
Листоправильная машина	II5	II7	107	108	109	III	113	104	94	87
Рольганг при транспортировке листа	II8	II9	101	109	103	II4	II5	112	103	99
Ножницы кромко-крошильные	II0	II3	107	104	105	105	105	105	98	87
Агрегат тальнирования листа	II0	II3	107	105	103	101	102	107	93	80
Печь саменная ТОНО-2	94	102	98	95	93	92	90	85	74	67
Печь вакуумная КБ-40-06	103	III	107	103	103	101	98	93	85	73
Печь СТБ-1620	91	100	97	94	93	89	86	82	68	66
Печь обжига КБ-40-05А	94	101	96	92	95	93	88	83	70	66

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

ТРУБНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Трубопрокатный агрегат ТПА-140:

Печь кольцевая	II0	II5	II0	107	105	105	104	103	102	102
Станы: Прошивной	II3	II6	105	108	110	107	109	103	103	99
Автоматический	I21	I22	II2	110	109	113	117	115	113	107
Обкатной	II8	I20	110	112	112	112	113	111	108	105
Калибровочный	II3	II5	103	105	108	109	109	105	99	98
Правильный	II2	II3	99	98	104	106	106	106	102	98
Станок трубоотрезной 9Л152	I06	I06	88	90	97	98	102	100	95	91
Инспекционный стол: Удар трубы об упор	II0	II0	88	93	95	102	107	104	99	94
Падение трубы в карман	I29	I29	105	109	114	121	125	123	121	116
Пескоструйная установка:										
При ходе сопла вперёд и назад	II5	II6	100	99	100	106	106	108	105	113
В момент входа и выхода сопла из трубы	II9	I20	102	99	101	107	107	108	109	119
Станок трубоотрезной при резке трубы 9Л1570-1	I03	I05	95	96	97	98	95	95	99	77
Индукционная установка КБ-873	I03	I04	92	94	95	95	100	96	89	88
Станок внутритривальный У-215	96	I00	93	95	93	92	90	88	87	83
Станок обточной: I-A-665	II7	II7	96	97	97	102	107	115	105	92
9340	I07	II0	96	100	100	107	102	98	90	86
Рабочая клетка стана ХПТ-250	II4	II8	110	113	111	111	110	105	97	91
Рабочая клетка стана ХПТ-450-II	I08	II5	109	110	107	106	103	101	93	89
Печь методическая	II2	II8	113	113	110	108	106	105	102	92
Пильгерстан	I22	I25	116	117	117	115	115	116	114	113
Правильная машина конструкции СКМ	I04	I09	104	102	103	102	99	93	87	84
Ролиганг подачи листа в кромо-строгальный станок	I08	II3	106	106	107	106	103	98	94	88
Станок кромо-строгальный	II6	II8	109	110	111	112	112	108	100	95

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Рольганг подачи листа в кромкогибочную машину	III	II6	II0	IO8	II0	IO7	IO6	IO3	96	86
Кромкогибочная машина	IO8	II2	IO5	IO3	IO5	IO4	IO4	IO0	93	86
Клеймочная машина	IOI	IO6	IO0	98	97	98	97	94	86	80
Установка для плазменной резки труб	IO9	III	IO0	99	IO3	IO2	IO0	99	IO3	IO5
Станок фрезерный для зачистки внутреннего сварочного шва в трубе	IO6	II3	IO6	IO7	IO6	IO5	IO2	95	89	83
Инспекционная решётка	I44	I47	I38	I40	I42	I37	I40	I38	I29	I2I
Машина листопрямляющая девятивалковая:										
Правка листа шириной 120-320 мм	II2	II3	IO4	IO3	IO3	IO5	IO7	IO6	IO3	93
Правка листа шириной 400 мм	I25	I25	II0	II0	III	II5	II9	II9	II8	IO3
Машина сварочная листовая МСЛ-500	III	II5	IO7	IO9	IO9	IO9	IO3	IO2	IOI	IO0
Тянущие ролики конструкции "ЭТНА-стандарт" США	IO9	II3	II0	IO2	IOI	IO3	IO2	IO4	IO3	94
Петлевой накопитель	II4	II8	II3	IO7	III	IO7	IO7	IO8	IO6	96
Стан формовочно-сварочный конструкции "ЭТНА-стандарт", США	II2	II8	IO8	II5	IO8	II0	IO7	IO4	IO0	97
То же конструкции ЭЗТМ	I24	I26	II7	II9	II5	II5	II5	II4	II9	II8
Пила ударной резки: конструкции ВНИИметалл	II3	II7	III	IO9	IO8	IO0	IO8	IO5	IO7	IO3
конструкции КЗМ	II9	I20	IO5	IO8	IO9	IO8	IO7	IO9	II4	II5
Стан калибровочный конструкции "ЭТНА-стандарт" США	IO6	III	IO4	IO3	IO4	IO3	IO2	99	94	85
Обрасывающее устройство рольганга	IO8	III	IO4	IO3	IO3	IO2	IO4	IO3	95	94
Турбогазодувка ТГ-150-1712	II3	II6	99	IO7	IO9	III	IO9	IO6	99	90
Распределительное устройство перед правильным станом	II7	II7	IO5	IO3	IO5	IO6	IO8	II4	II3	93
Проводки правильных станов (при прохождении труб):										
Открытые	II8	II8	IO2	IO4	IO4	IO8	II6	II2	98	93
Закрытые	I2I	I2I	IO0	IO3	IO3	IO6	IO8	II2	II6	II8
Машина трубопрямляющая девятивалковая КМЗ-20-60	I24	I24	IO6	IO7	IO7	III	II8	I22	IO8	IO4
Выводной рольганг труб	II2	II3	IO4	IOI	IO2	IO4	IO6	IO8	97	89

Продолжение табл. 2.1.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сбрасывающее устройство для труб	120	120	108	105	106	110	114	117	108	102
Станок подрезной 2К73	114	115	99	99	101	105	110	109	105	102
Станок трубонарезной конструкции "Лендкс" США	118	118	99	94	94	94	99	116	107	104
Молоток пневматический рубильный	105	110	98	103	103	106	97	93	90	84
Станок подвесной обдирочно-шлифовальный	102	104	95	92	94	97	99	95	85	70
Машина пневматическая шлифовальная ручная	103	112	103	109	103	102	97	92	83	72
Ротационно-ковочная машина	106	110	93	106	102	104	102	97	93	84
Станок муфтонарезной конструкции "АКМЕ", США	105	108	102	96	97	100	99	96	94	100
Муфтообрабатывающий агрегат 3А295	108	109	96	96	99	104	103	102	94	89
Пресс для прессовки заклоч (для упаковки труб) КД-2126	110	111	95	100	102	105	105	104	97	91
Машина для оцинкования труб конструкции 33ТМ	106	111	100	101	108	101	101	99	90	84
Редукционно-калибровочный стан конструкции 33ТМ	110	117	110	111	111	108	104	100	98	95
Печь туннельная	119	125	119	119	119	116	116	107	98	95

ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Бегуны размазывающие	99	107	100	103	102	97	90	38	85	79
Бегуны смешивающие конструкции 1/3ТМ	111	125	106	104	104	113	99	95	86	79
Печь термическая закалочная	107	114	103	110	108	107	99	89	81	81
Пескомет 296 М	108	116	104	110	113	105	100	96	94	91
Мельница шаровая: СМ-15	114	115	101	103	104	107	110	106	104	85
СМ-174	127	128	99	115	117	123	123	121	117	107
Барaban галтовочный	120	120	101	105	107	113	116	113	106	96
Машины формовочные: 226	116	117	102	102	105	106	107	108	110	111
232 М	107	116	112	109	108	104	95	101	98	94
233	114	116	107	105	104	110	112	105	102	96

	1										
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
234М		П15	П17	П06	П06	П08	П10	П09	П06	П08	П03
235		П16	П19	П12	П09	П11	П09	П12	П09	П07	П03
235М		П19	П21	П15	П10	П09	П16	П14	П11	П07	П04
254		П07	П08	93	99	97	П01	99	П00	П01	П00
255		П07	П10	П02	П04	П00	П01	П03	98	99	П00
266		П13	П15	П08	П07	П01	П08	П10	П04	П03	П01
Грохоты: ГРД-62		П06	П14	П12	П06	П04	П05	П00	96	95	90
ГР-21		П11	П17	П14	П07	П04	П09	П06	П04	П02	92
ВГО-7		П06	П10	95	П06	П04	П02	П01	98	94	86
ВГД-20-1		П05	П10	П03	П02	П03	П01	П01	97	95	86
электровибрационный		П09	П10	П30	П07	П04	П02	П02	П01	П01	95
инерционный П55-Гр		П04	П10	П04	П05	П04	П02	99	92	89	92
инерционный П70-Гр		П09	П14	П04	П09	П07	П07	П04	97	96	89
инерционный ПГО-1		П08	П14	П04	П10	П06	П04	П03	99	97	91
валковый		П09	П10	99	П00	99	П02	П04	П04	98	93
дисковый		П07	П12	П06	П05	П03	П03	П02	П00	96	93
эксцентриковый		П11	П15	П08	П06	П07	П09	П06	П01	П01	93
самобалансный П6Б-Гр-1		П10	П19	П08	П17	П12	П08	П03	97	92	86
резонансный		П13	П19	П15	П12	П11	П10	П01	П08	П03	97
Виброплощадки: СМ-467А		П15	П26	П24	П18	П13	П13	П10	П02	99	96
СМ-47Б		П32	П34	П21	П25	П26	П26	П26	П27	П24	П12
6668/8		П29	П33	П26	П24	П26	П28	П25	П21	П13	П09
6691		П29	П38	П35	П31	П29	П24	П22	П22	П17	П11
СМ/61ЖП		П22	П28	П22	П22	П21	П20	П15	П13	П12	П10
Выбивные решетки: эксцентриковая		П20	П23	П10	П14	П16	П17	П15	П11	П09	П05
42М		П24	П26	П01	П10	П18	П23	П19	П17	П12	П02
МР-9		П26	П28	П06	П14	П20	П21	П23	П19	П14	П08
ИНЕРЦИОННАЯ ИР-410: выбивка литья из одинарной											
опорки		П18	П21	П07	П11	П15	П14	П13	П09	П05	97
выбивка литья из двойной опорки		П22	П25	П07	П15	П20	П19	П18	П13	П10	94
Инерционная двухвальная ИР-4106 пневматическая:											
выбивка литья		П15	П19	П08	П13	П12	П12	П10	П09	П02	94
выпуск сжатого воздуха		П24	П25	93	П02	98	П04	П09	П15	П19	П22
Инерционная ИР-120		П19	П20	98	П08	П09	П11	П14	П13	П13	П01

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Инерционная, двухсекционная: при дроблении формовочной смеси при выбевке литья при просеивании формовочной смеси	109 122 114	117 125 118	110 112 110	113 117 112	108 120 111	107 118 111	102 117 109	102 116 104	98 110 107	96 101 100
Инерционная, одностекционная ИР-42КУ	120	123	112	115	116	114	117	111	108	104
Инерционная, двухсекционная ИР-134	122	125	114	116	119	117	114	113	116	114
Инерционная, четырехсекционная ИР-131	124	127	109	119	122	121	120	117	110	106
Вибрационное сито плоское СН 50	109	115	107	111	108	104	101	104	98	94
Трамбовка пневматическая ТР-1	98	101	88	91	93	96	90	93	86	77
Молоток пневматический МО-9П, КЕ-28	105	110	98	103	103	106	97	93	90	84
Станок обдирочно-шлиф. вальный ЗМ634	109	111	105	99	101	100	105	105	97	84
Станок подвесной обдирочно-шлифовальный ЗЗ7/4К	102	104	95	92	94	97	99	95	85	70
Молоток МР-5 при обработке внутренних поверхностей изложниц	114	122	115	119	115	113	109	103	97	83

ОГНЕУПОРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Дробилка: щековая, конструкции УЗТИ	110	118	114	112	109	108	103	102	101	94
роторная С-687	109	110	99	99	98	101	100	102	103	102
двухвалковая	101	104	93	95	96	97	96	92	93	90
конусная КМД-1750	115	116	100	104	105	108	109	108	107	107
КСД-2100	114	116	106	107	107	108	109	108	106	103
Мельница шаровая сухого помола (2700x1450)	109	113	105	104	104	108	105	101	95	89
двухкамерная шаровая СМ-436	121	122	105	108	113	115	116	115	111	103
Вибромельница М-400	117	118	107	104	106	107	109	111	110	110
Грохот валковый	100	104	98	95	95	94	96	93	90	90
Виброгрохот с пылезащитным кожухом	111	112	103	97	98	100	103	106	104	104
Дезингенератор производительностью 8-10 т/ч	95	96	88	91	88	87	91	87	87	85

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тонвольт производительность 12 т/ч	99	103	96	95	94	94	93	92	92	91
Барабан сушильный СМ-147, СМ-147А	126	126	105	111	115	113	120	120	120	115
СМ-447	98	103	94	98	96	93	92	89	90	85
Бегуны смешивающие: ГОСТ-8664-64	103	105	96	99	96	95	92	93	99	94
М-115	102	104	92	96	94	94	95	94	95	95
Прессы: ПК-630, СМ-143, СМ-1085, ЖЗ-200, П-907	102	104	92	96	94	94	95	94	95	95
Компрессор ВП-20/8м	100	103	97	93	91	94	98	89	87	85
Насос (водяной)	106	109	97	101	101	103	102	95	96	93
Обжиговые печи производительность: 7,1 т/ч	112	123	121	117	110	107	102	100	105	106
11,5 т/ч	112	115	104	107	109	108	104	103	105	102
22,5 т/ч	125	126	112	112	113	110	108	110	123	119
Холодильная установка	106	110	103	102	101	101	103	97	92	87
Дымосос ДУ-21,5	104	107	101	97	96	99	99	95	98	88

МЕТИЗНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Автоматы холодновысадочные: болтовые А-1219	115	116	102	103	105	108	110	109	107	102
А-163	114	117	105	109	110	111	109	107	103	95
А-1422	115	117	101	107	108	111	111	109	103	107
А-1918	115	115	98	104	105	107	109	110	104	100
КА-3	118	121	108	111	113	116	114	112	103	97
гаечные А-121	114	115	99	102	106	109	109	107	106	101
А-411	114	115	102	105	105	109	109	107	104	99
А-1822	109	112	98	104	106	105	105	102	99	94
А-715	118	119	99	107	109	114	114	111	107	103
заклёпочные А-111	116	118	98	109	107	116	107	107	104	106
муфта А-1914	108	112	5	97	110	103	102	100	97	95
гвоздильный А-4115	120	120	101	107	110	114	115	114	109	101
Гвоздильные прессы: ПП-1	117	118	102	106	108	110	112	112	109	104
ПП-2	121	121	101	107	110	107	116	116	111	106

Продолжение табл. 2.1.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
П-4	II8	II8	98	100	106	III	II3	II2	108	102
Обрезной автомат А-233	II7	II0	103	109	II2	II6	II2	109	105	98
Резбонакатной автомат А-2528	II4	II5	95	100	104	108	II0	108	105	101
Волоочильные станы:										
"Нортон"	107	II0	97	97	103	105	102	99	93	89
"Морган"	107	II0	97	98	106	103	102	98	97	90
"Грина" 5-6/550	108	III	96	102	103	106	104	99	87	86
"Грина" 4/550	106	109	95	100	102	103	104	96	90	85
"Грина" 8,9-15/250	105	108	95	97	102	103	101	95	86	77
"Кратос"	III	II3	97	102	103	110	107	102	93	89
ВСМ 5-6/550	III	II2	94	98	99	105	110	97	91	85
ВСМ 6-7/350	103	106	96	96	99	101	100	93	84	75
конструкции АЭМ	109	II2	106	102	104	105	103	104	93	87
Волоочильный стан порошковой проволоки 4/250	88	95	90	88	87	87	81	79	75	66
Стан правильно-отрезной проволоки И-6118	107	II0	99	100	103	102	100	100	101	97
Упаковочная машина для гвоздей	II3	II4	99	102	105	103	102	102	109	106
Электродно-обмазочный пресс с прокалочной печью	105	109	103	100	103	101	100	98	87	95
Станки рубильные ЕО-32	II0	III	101	99	103	105	104	103	101	97
Мельница шаровая МШМ-1в	II5	II6	95	105	105	105	II3	109	101	92
Дробилка СМ-182	II7	II0	108	111	113	112	114	109	102	94
Клетки обметалля:										
черновые	108	II6	111	110	107	108	101	99	91	80
чистовые	103	II3	110	105	105	101	97	95	90	85
Пресс К 2130Б	101	103	93	94	97	96	93	95	92	89
Металлоткающие станки	106	107	94	97	97	98	100	101	96	90
Автомат плетельный СПА 20/25-2	103	105	95	95	97	98	99	95	93	91
Станок навожный	98	102	94	95	94	93	93	93	88	83
Агрегат опликования 24/200-600	103	107	102	99	97	101	100	95	86	78

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
КАНАТНЫЕ ПЕХИ										
Прядевьющая машина	100	102	87	88	91	98	98	91	81	70
Канатовьющая машина	99	102	87	90	95	97	96	86	77	66
ЭНЕРГОСЛОВАЧНЫЕ ПЕХИ										
Турбогенераторы: ВПТ-50-2	119	119	103	99	101	105	110	111	113	114
АП-6-11	111	114	111	102	99	106	105	104	102	100
Р-12-90-31	110	115	108	107	111	102	102	101	103	102
Компрессоры воздушные: К-1450-61-1	111	113	105	106	98	99	107	105	104	98
К-500-61-1	118	118	105	104	98	106	114	113	110	96
4КД-26000	115	116	102	103	104	109	112	108	98	95
В-300Вх, В-55	106	109	98	98	101	104	102	97	89	82
ТВ-80-1,4, Н-100 кВт	106	108	97	101	101	98	103	98	94	91
К-350-62-1, Н-2 500 кВт	126	127	104	117	109	118	113	120	123	109
ВП-50/8, Н-75 кВт	101	106	93	102	99	98	96	92	86	86
Компрессор аммиачный АГК-6	98	106	104	98	96	95	94	89	86	83
Турбокомпрессор ТК-3600	105	108	100	95	99	100	101	100	92	87
Блок разделения воздуха	104	108	97	98	102	102	100	96	91	87
Турбовоздуходувка ЖП-12	109	112	106	104	101	102	105	103	100	97
Насосы: питательный	110	112	105	107	95	96	104	105	101	101
высокого давления АТК-700-2	109	111	99	103	105	104	103	102	99	95
вакуумный РМК-4, Н-75 кВт	103	107	100	98	100	101	99	93	92	85
центробежные: БК-12, Н-40 кВт	108	113	107	107	100	103	104	100	100	91
БК-12, Н-13 кВт	106	113	101	98	98	102	104	93	93	90
4К-6а, Н-55 кВт	111	112	101	97	103	105	108	104	99	91
Ж-6, Н-20 кВт	109	111	94	102	103	106	105	102	95	92
ЖК-6, Н-4 кВт	101	105	97	98	99	97	96	96	92	83
4Х-12Д-1, Н-30 кВт	105	107	98	87	100	101	101	97	91	85
ХНЗ-3/25	104	106	93	97	97	102	101	93	88	83

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Насосы: 8НДВ-60, $\Gamma=200$ кВт	103	106	91	95	101	99	100	95	83	82
5НДВ-60, $\Gamma=40$ кВт	120	124	104	112	121	116	115	113	98	95
3В 200х2, $\Gamma=200$ кВт	102	105	92	94	98	99	98	96	90	85
6МС-7х4, $\Gamma=117$ кВт	105	110	104	103	103	102	100	98	89	85
КСМ-150, $\Gamma=40$ кВт	103	105	93	93	96	99	99	96	92	87
РЗ-7,5, $\Gamma=2,2$ кВт	108	109	97	94	93	94	108	93	86	83
НВ-50, $\Gamma=22$ кВт	98	103	97	98	95	97	93	89	79	71
Экстаустер	111	114	101	106	104	110	105	103	91	85
Редукционно-охладительная установка	112	112	78	81	85	89	104	106	107	104
Медьница шаровая ММ-35	121	123	105	113	114	117	115	116	111	104

РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЦЕХИ

Станки: фуговальный ОФ-44	114	115	90	106	105	105	107	111	99	95
рейсмусный	113	114	88	97	103	111	108	103	104	102
строгальный С 26-2	117	119	98	104	111	115	113	107	99	95
токарные	1325	120	122	113	112	113	110	113	114	113
1336М	115	115	95	100	100	103	106	112	105	103
1636	112	114	89	98	104	109	108	105	101	95
ЛНП-200	92	93	71	75	80	86	89	86	79	68
ЛНП-300	96	96	83	77	84	87	89	91	87	87
62725	127	123	95	103	104	121	119	104	101	94
1613Д	103	103	80	85	92	97	96	96	97	92
1К 62	102	104	94	94	96	97	99	95	87	80
1651В	108	109	95	98	99	101	102	100	98	102
163	104	105	88	91	94	100	101	98	89	85
26725	122	123	95	103	104	121	119	104	101	94
фрезерные: 6М12П	98	99	81	85	86	92	94	91	87	90
БЗФС	105	105	91	90	84	93	103	97	91	83
УФ-09	105	105	75	81	90	95	98	101	98	97
сверлильные: 2118А	117	117	97	104	106	107	107	105	114	107
2А 592	108	109	87	86	94	103	98	89	103	104
2А 55	101	103	91	95	94	97	97	94	93	84
шлифовальные: 5682	105	106	91	90	94	95	95	95	100	102
372Б	99	102	91	92	94	97	94	91	88	87

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3А64М	105	108	93	101	99	101	100	94	95	101
Протяжной МП 24	110	113	95	102	108	105	105	103	101	95
Отрезной ББ 65	103	105	88	95	99	99	99	95	91	85
Пилы циркулярные	114	114	93	93	96	103	111	104	105	108
Молот ковочный с массой падающих частей, т: 2	115	123	116	121	113	109	109	107	103	104
6	119	126	117	122	121	115	111	110	110	105
12	125	130	123	124	121	121	121	115	115	106
Машина дробошестная	113	118	108	107	113	112	103	105	103	101
Пресс ДС-135/800 при вырубке: прямым штампом	139	141	120	134	135	134	135	131	128	123
скошенным штампом	127	130	120	119	123	123	123	120	115	108
Установки для наплавки деталей: УСП-5000	97	101	97	91	90	93	92	90	87	80
УМД-4-64	111	111	92	87	86	91	96	102	105	108

Таблица 2.2.

Характеристика вибрации основного оборудования предприятий чёрной металлургии

Наименование оборудования	Вибрация		Уровни виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									
	общая, дБ	локальная, дБ	2	4	8	16	32	63	125	250	500	1000
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

АГЛОМЕРАЦИОННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Дробилка молотковая ДР10	107	-	82	93	95	105	97	96	-	-	-	-
Дробилка четырёхвалковая УЗТМ	106	-	101	97	105	95	94	96	-	-	-	-
Грохот для просеивания известняка	105	-	82	91	89	103	96	94	-	-	-	-
Грохот самобалансировочный конструкции "Механобр"	105	-	81	101	104	92	89	83	-	-	-	-

ДОМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Грохот инерционный коксовый	105	-	109	105	104	88	90	87	-	-	-	-
-----------------------------	-----	---	-----	-----	-----	----	----	----	---	---	---	---

СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Дуговая сталеплавильная печь:

ДСП-6, ёмкость 59 т	115	-	86	91	97	100	113	103	-	-	-	-
ДСП-12, ёмкость 107 т	104	-	81	85	87	97	102	94	-	-	-	-
ДСП-25, ёмкость 25 т	117	-	92	97	103	115	107	96	-	-	-	-
ДСП-25, ёмкость 40 т	116	-	83	87	90	114	95	85	-	-	-	-
ДСП-50, ёмкость 60 т	120	-	84	91	97	118	99	91	-	-	-	-
ДСП-100, ёмкость 100 т	120	-	90	94	108	111	118	103	-	-	-	-
ДСП-200, ёмкость 200 т	119	-	84	96	118	106	103	100	-	-	-	-
Молот ковочный с массой подающих частей 5 т	104	-	81	84	87	100	102	90	-	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Кран электромостовой	106	-	-	116	96	97	80	75	-	-	-	-
Машина для ломки футеровки	-	129	-	-	131	125	128	122	120	110	108	105
Молоток пневматический отбойный	-	133	-	-	130	135	125	115	110	106	120	110
Завалочная машина напольного типа	115	-	90	92	123	113	95	90	-	-	-	-

ФЕРРОСПЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Дробилка "Цемаг"	105	-	81	84	89	103	94	83	-	-	-	-
Грохот отсева ферросплавов	106	-	83	94	105	89	87	84	-	-	-	-
Мельница стержневая СМ-15	102	-	81	83	90	100	89	81	-	-	-	-
Бутовой	102	-	82	101	101	92	90	88	-	-	-	-

ПРОКАТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ОБЪЕМНЫЕ ЦЕХИ

Слябинг 1150:												
рабочая клеть (при прокатке)	103	-	105	100	102	92	88	83	-	-	-	-
ножицы мощность 2500 т	101	-	83	89	91	97	98	91	-	-	-	-
Блининг 1000:												
кран напольно-крышечный	103	-	80	81	88	101	89	83	-	-	-	-
Блининг 1150 (1100, 1180):												
рабочая клеть блинга 1150	106	-	81	85	89	104	90	89	-	-	-	-
рабочая клеть блинга 1100	106	-	83	87	90	98	104	93	-	-	-	-
Блининг 1300: рабочая клеть	104	-	80	83	91	102	93	87	-	-	-	-
Непрерывный заготовочный стан												
900/700/500: черновая клеть	108	-	85	89	93	106	96	90	-	-	-	-
Непрерывный заготовочный стан 730/500:												
рабочая клеть стана 730	109	-	81	85	89	99	105	107	-	-	-	-
рабочая клеть стана 530	109	-	80	83	91	95	107	103	-	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Непрерывный заготовочный стан 630/450: рабочая клетка стана 630	I07	-	82	87	92	I05	90	83	-	-	-	-
Пратценкран	I02	-	II5	II6	I08	I05	I03	I00	-	-	-	-
Кран клещевой	I07	-	III	II3	II5	95	88	89	-	-	-	-

С ор то про к а т н ы е ц е х и

Машина пневматическая шлифовальная ручная	-	I28	-	-	99	92	II6	I24	II2	I07	I00	96
Станок обдирочно-шлифовальный	-	I30	-	-	II8	I25	I28	I26	I07	I05	I0I	92
Станок подвесной обдирочно-шлифовальный	-	I29	-	-	II7	I2I	I24	I25	II5	I09	9I	88
Стан 240: рабочая клетка на холостом ходу	I05	-	84	86	89	90	I03	93	-	-	-	-
Стан 250: черновая клетка	I05	-	8I	86	9I	95	I03	95	-	-	-	-
ножицы холодной резки мощностью 600т	I04	-	82	84	90	I02	93	89	-	-	-	-
Стан 280: черновая клетка	I04	-	83	85	88	93	I02	94	-	-	-	-
Стан 300: черновая клетка	I04	-	80	84	90	I02	93	89	-	-	-	-
ножицы холодной резки мощностью 600т	I05	-	83	87	92	94	I03	92	-	-	-	-
Стан 350: черновая клетка	I04	-	8I	84	87	89	I02	90	-	-	-	-
пила ударной резки I600	I02	-	80	85	89	I00	92	84	-	-	-	-
Стан 500: черновая клетка	I04	-	80	84	87	93	I02	9I	-	-	-	-
ножицы холодной резки мощностью 800т	I02	-	87	94	I0I	92	86	82	-	-	-	-
Стан 780: рабочая клетка	I04	-	83	89	92	I02	97	90	-	-	-	-
Стан 800: рабочая клетка	I04	-	80	8I	84	I02	94	87	-	-	-	-

Листопрокатные цехи холодной прокатки

Ножницы крошко-кромкильные	II5	-	86	90	98	I03	II3	I07	-	-	-	-
----------------------------	-----	---	----	----	----	-----	-----	-----	---	---	---	---

ТРУБНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Рабочая клетка стана УПТ-250	I04	-	80	8I	84	87	99	I02	-	-	-	-
------------------------------	-----	---	----	----	----	----	----	-----	---	---	---	---

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Рабочая клеть стана ХПТ-450-II	104	-	80	83	86	90	102	94	-	-	-	-
Пила ударной резки:												
конструкции БНИИметмаш	100	-	83	86	87	90	98	94	-	-	-	-
конструкции СКЗМ	100	-	82	84	89	98	93	90	-	-	-	-
Молоток пневматический рубильный	-	138	-	-	132	126	119	121	115	120	125	92
Станок подвесной обдирочно-шлифовальный	-	125	-	-	102	106	119	107	118	112	103	90
Машина пневматическая шлифовальная ручная	-	128	-	-	108	120	116	109	113	118	105	98
Ротационно-ковочная машина	-	125	-	-	103	112	120	113	109	118	112	94

ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Бегуны размалывающие	110	-	81	84	86	97	103	108	-	-	-	-
Бегуны смешивающие конструкции УЗТМ	110	-	80	82	89	93	108	100	-	-	-	-
Машины формовочные	109	-	82	84	87	107	101	92	-	-	-	-
Грохоты	125	-	90	98	117	113	123	97	-	-	-	-
Виброплощадки	112	-	81	85	88	90	102	110	-	-	-	-
Выбивные решётки	110	-	80	80	83	90	94	108	-	-	-	-
Вибрационное сито плоское СП 50	108	-	80	83	90	99	102	106	-	-	-	-
Трамбовка пневматическая ТР-I	-	145	-	-	147	125	115	112	100	96	90	86
Молоток пневматический МО-9П, КЕ-28	-	135	-	-	129	125	134	122	110	103	100	95
Станок подвесной обдирочно-шлиф вальный 3374К	-	130	-	-	103	107	112	120	123	109	107	105
Молоток пневматический Мр-5 при обработке внутренних поверхностей изложниц	-	140	-	-	140	132	123	118	119	130	93	90

ОГНЕУПОРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Дробилка	108	-	84	90	101	106	91	87	-	-	-	-
----------	-----	---	----	----	-----	-----	----	----	---	---	---	---

Продолжение таблицы 2.2.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вибромельница М-400	108	-	91	88	92	106	103	97	-	-	-
Грохот валковый	105	-	80	87	93	103	95	89	-	-	-
Бегуны сменяемые	102	-	82	84	85	91	100	93	-	-	-
Кран электромостовой грейферный	100	-	110	105	106	95	106	95	-	-	-
МЕТАЛЛОПРОИЗВОДСТВО											
Упаковочная машина для гвоздей	110	-	83	87	91	98	100	108	-	-	-
Дробилка СМ-182	103	-	84	86	89	93	101	90	-	-	-
ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЕ											
Турбогенераторы	128	-	80	84	93	101	117	126	-	-	-
Компрессоры воздушные	123	-	92	103	116	126	114	90	-	-	-
Турбокомпрессор ТК-3600	120	-	83	87	98	106	115	118	-	-	-
Турбовоздуходувка АКП-12	120	-	81	87	93	99	112	118	-	-	-
Экстаустер	119	-	91	100	118	108	99	94	-	-	-
РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ											
Модот ковочный	109	-	81	85	89	100	107	96	-	-	-

3. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ШУМОМ И ВИБРАЦИЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

3.1. Основанием для разработки и внедрения мероприятий по борьбе с шумом и вибрацией является превышение нормативных величин по данным натурных измерений или полученных расчетным путем по п.п. 2.4 и 2.5.

3.2. Основные мероприятия по борьбе с шумом, общей и локальной вибрацией с указанием их эффективности приведены в табл. 3.1 и 3.3.

3.3. Перечень основного шумо- и виброопасного металлургического оборудования /в алфавитном порядке/, комплекса мероприятий по снижению его шума и вибрации приведен в табл. 3.2 и 3.4.

3.4. Впредь до обеспечения нормативных величин шум и вибрации следует пользоваться средствами индивидуальной защиты от шума /Приложение 3 и [22] Приложения I/ и вибрации /[12, 13, 15] Приложения I/.

3.5. Эффективность мероприятий по борьбе с шумом и вибрацией определяется по Приложениям 4 и 5.

Таблица 3.1

Основные мероприятия по борьбе с шумом

№	Наименование мероприятия	Эффективность
1	2	3
1. Снижение аэродинамического шума в источнике его возникновения		
1.1.	Уменьшение скорости истечения газовой струи	При уменьшении скорости в 2 раза - до 18 дБА
1.2.	Снижение окружной скорости рабочих колес	То же
1.3.	Ограничение скорости движения воздуха в магистральных воздуховодах	" "
1.4.	Установка на входе вентилятора коллектора с плавноизменяющимся сечением	" "
1.5.	Установка турбулизирющей сетки на входных кромках лопаток рабочих колес центробежных вентиляторов	На низких частотах до 8 дБ
1.6.	Устройство гибких вставок в воздуховодах	" "
1.7.	Применение глушителей шума	В соответствии с требуемым снижением шума
1.8.	Назначение воздухообмена при проектировании вентиляционной сети без излишних запасов	" "
1.9.	Стабилизация процесса горения электрической дуги	До 10 дБА
2. Снижение механического шума в источнике его возникновения		
2.1.	Применение менее шумного оборудования в малошумной технологии	" "
2.2.	Викроизоляция отдельных элементов машины друг от друга и от самой машины	На высоких частотах до 25 дБ
2.3.	Замена ударного взаимодействия деталей безударными	На высоких частотах более 20 дБ
2.4.	Замена одной из соударяющихся стальных деталей деталями из неметаллических, износостойких материалов с более низким модулем упругости /резина, пластика и др./	На высоких частотах до 15 дБ
2.5.	Уменьшение числа оборотов вращающихся частей	При уменьшении числа оборотов вдвое - до 10 дБА

Продолжение табл. 3.1

1	2	3
2.6.	Создание устойчивого периодического режима работы для машин вибрационного типа, тщательное статическое и динамическое уравнивание всех движущихся деталей	До 10 дБА
2.7.	Уменьшение вибрации с помощью нанесения вибропоглощающих покрытий на вибрирующие поверхности машин. Для уменьшения вибрации на средних и низких звуковых частотах п. применять жесткие, твердые пластмассы, на высоких - резину, фетр, войлок, шумовибропоглощающие мастики	До 5 дБА
2.8.	Дампированные упоры	На средних и высоких частотах до 10 дБА
2.9.	Использование сплавов с повышенным внутренним трением /хромистой стали, марганцевомедных и магниевых сплавов, чугуна и др./	5-8 дБА
2.10.	Применение воздушно-механической пены	До 10 дБА
2.11.	Магнитное торможение	До 5 дБА

3. Снижение шума строительно-акустическими методами

3.1.	Расположение шумного производственного оборудования в одном месте внутри цеха	""
3.2.	Применение дистанционного и автоматического управления, устройство звукоизолированных постов управления и экран-буфок	В соответствии с требуемым снижением шума
3.3.	Звукоизолирующие кожухи на шумное оборудование или на его отдельные узлы	До 20 дБА
3.4.	Устройство виброизолированного фундамента	""
3.5.	Установка оборудования в изолированном помещении	В соответствии с требуемым снижением шума
3.6.	Акустические экраны	До 10 дБА
3.7.	Облицовка внутренних поверхностей ограждений помещений звукопоглощающими материалами и конструкциями	До 5 дБА

Таблица 3.2

Перечень комплекса мероприятий по снижению шума от основного металлургического оборудования

Оборудование	Мероприятия по борьбе с шумом ! /номера соответственно табл. 3.1/	
	1	2
Автомат холодновысадочный	2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 2.9, 3.4, 3.6	
Автомат плетельный	2.9, 3.2, 3.7	
Агрегат непрерывно-травильный	3.3, 3.4, 3.5	
Агрегат поперечной и продольной резки листа	2.2, 2.9, 3.3, 3.4	
Агрегат электролужения	3.3, 3.4, 3.5	
Барaban готовочный	2.4, 3.3, 3.4, 3.5	
Бегуны смешивающие	3.4, 3.6	
Бутобой	3.2, 3.3, 3.4, 3.5 ^{жж}	
Вентилятор	1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 3.2, 3.4, 3.5	
Воздушная трубка	- " - " - " -	
Горелка газовая	1.1, 1.7, 3.4 ^{жж}	
Грохот	2.4, 2.2, 2.6, 3.2, 3.3	
Дробилка	2.2, 2.9, 3.10, 3.2, 3.3	
Дымосос	1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8	
Карман приемный	2.3, 2.4, 3.3, 3.4	
Клапан пневматический воздушного-разгрузочный	1.1, 1.7 ^{жж}	
Клеть прокатного стана рабочая	2.4, 2.9, 3.2, 3.3	
Компрессор	1.7, 2.7, 3.3, 3.1, 3.7	
Конвейер /пластинчатый, скребковый/	2.1 /ленточный транспортер/, 2.4, 3.4	
Конвертор	3.3	
Копер	3.3	
Кран напольно-крановый	3.3	
Листоукладчик	2.3, 2.4, 3.3	
Машина разливочная	3.3	
Машина завалячая мартеновской печи	2.2, 3.3	

^ж Суммарная эффективность мероприятий определяется энергетическим суммированием

^{жж} Необходимо использовать индивидуальные средства защиты от шума

Продолжение табл. 3.2

I	I	2
Машина для выбивки футеровки	3.5 ^Ж	
Машина правильная	2.4, 2.9, 3.3	
Машина огневой зачистки металла	I.I, 3.3, 3.6	
Машина бунтовальная	3.3, 3.5	
Машина клеймовочная	3.3, 3.4	
Машина газорезная	3.5, 3.7	
Машина стыковочная	3.3, 3.4	
Машина прядевыющая	2.5, 2.6, 3.2, 3.4	
Машина канатовыющая	- " -	
Машина упаковочная для гвоздей	3.4, 3.5	
Мельница	2.4, 3.3, 3.4, 3.5	
Молот кузнечный	I.I, 3.2, 3.3, 3.5 ^Ж	
Молоток пневматический		
Моталки	3.3	
Накопитель петлевой	2.4, 3.4	
Насос циркуляционный	2.7, 2.9, 3.2, 3.3, 3.4, 3.7	
Ножницы	2.2, 2.9, 3.3, 3.4	
Печь сталеплавильная дуговая	I.7, I.9, 3.3, 3.5	
Печь мартеновская	3.3	
Печь для выплавки ферросплавов	3.3, 3.4	
Печь нагревательная	3.3, 3.4	
Печь обжиговая	3.3, 3.4	
Питатель вибрационный	2.2, 2.4, 2.10, 3.3	
Пила дисковая	2.I /плазменная резка/, 2.6, 2.9, 2.10, 3.3, 3.4	
Подъемник скиповый	3.2, 3.5	
Пресс для прошивки рельсов	3.3, 3.4	
Привод рабочих клетей	3.3, 3.5	
Привод прокатных станов	3.3, 3.5	
Рольганг	2.I /ленточные транспортеры/, 2.4, 2.8, 2.9, 2.II, 3.3	
Смеситель-окомкователь	3.2, 3.3	
Стан правильный	2.4, 2.9, 3.5 ^Ж	
Стан прошивной	2.9, 3.3, 3.4, 3.6 ^Ж	
Стан калибровочный	2.9, 3.3, 3.4, 3.6 ^Ж	

Продолжение табл. 3.2

I	1	2
Стан волоочильный	2.9, 3.3, 3.4, 3.6 ³³	
Станок наплавочный	3.3, 3.5	
Станок обдирочный	3.3, 3.5	
Станок зачистной	2.9, 3.3	
Станок металлоторкающий	2.9, 3.2, 3.7	
Станок рубильный	2.2, 2.4, 2.9, 3.2, 3.4	
Трамбовка пневматическая ³³		
Фурма доменной печи	1.1, 1.7, 3.4 ³³	
Холодильник	2.4, 2.8, 2.9, 3.3	
Центрифуга	3.4, 3.5 ³³	

Таблица 3.3

Основные мероприятия по борьбе с вибрацией

№	М е р о п р и я т и я	Эффективность, дБ
1. Защита от общей вибрации		
1.1.	Замена оборудования, являющегося источником вибрации, оборудованием вибробезопасным	В соответствии с требуемым снижением вибрации
1.2.	Применение вибробезопасного технологического процесса	То же
1.3.	Применение дистанционного и автоматического управления	То же
1.4.	Установка пультов управления и кабин обслуживания на амортизаторы	То же
1.5.	Установка амортизаторов между отдельными элементами вибрирующего оборудования и между оборудованием и перекрытием или фундаментом, на котором оно установлено	5-10
1.6.	Установка вибрирующего оборудования на виброизолированный фундамент	5-10
1.7.	Установка виброизолирующих конструкций /настилов/ под ноги работающих	5-10
1.8.	Создание устойчивого периодического режима работы оборудования и механизмов	До 10
1.9.	Использование виброизолирующего кресла	8-10
1.10.	Использование виброзащитной обуви	До 5
1.11.	Применение виброизолирующих коврик	До 5
2. Защита от локальной вибрации		
2.1.	Замена виброопасного инструмента инструментом вибробезопасным	До 10
2.2.	Применение вибробезопасного технологического процесса	В соответствии с требуемым снижением вибрации
2.3.	Применение виброизолирующих рукояток	- " -
2.4.	Статическая и динамическая балансировка вращающихся частей машин	До 10
2.5.	Применение демпфирующих зажимов для крепления обрабатываемых деталей	5-10
2.6.	Установка амортизирующих прокладок между отдельными элементами механизмов	5-10
2.7.	Использование виброзащитных рукавиц	До 5

Таблица 3.4

**Перечень комплекса мероприятий по снижению вибрации
от основного металлургического оборудования**

Оборудование	Мероприятия по снижению вибрации /номера соответственно табл. 3.3/
Автомат холодновысодочный	I.I, I.3, I.4, I.5, I.6
Бегуны сменивающие	I.I, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.I0
Бетонолом	2.I, 2.2, 2.3, 2.5, 2.7
Бутовой	I.I, I.3, I.4, I.5, I.6
Грохот	I.I, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.I0
Дробилка	I.I, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.I0
Копер	I.I, I.3, I.5, I.7, I.9
Кран	I.I, I.3, I.5, I.7, I.9
Машина напольно-завалочная	I.I, I.3, I.5, I.7, I.9
Машина крановая мультиса- валочная	I.I, I.3, I.5, I.7
Машина загрузочная шлаковой печи	I.I, I.3, I.5, I.7
Машина ротационноковочная	2.I, 2.2, 2.3
Машина формовочная	I.I, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.I0
Машина шлифовальная /пневма- тическая, электрическая/	2.I, 2.2, I.3, 2.4, 2.7
Машина шлифовальная наполь- ная	I.I0, 2.I, 2.2, 2.3, 2.4, 2.7
Мельница*	I.I, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.I0
Мешалка	I.I, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.I0
Миксер	I.I, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.I0
Молоток пневматический	2.I, 2.2, 2.3, 2.5, 2.7
Нагревательные колодки	I.I, I.3, I.4, I.5, I.6
Наждак подвесной качающийся	2.I, 2.2, 2.3, 2.4, 2.7
Наждак педальный	2.I, 2.2, 2.4, 2.7
Печь для выплавки ферроспла- вов	I.I, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.I0
Печь сталеплавильная дуговая	I.I, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.I0
Пила ударной резки	I.I, I.4, I.6, I.I0
Пресс	I.2, I.3, I.6, I.I0, I.II

* При правильной установке данного оборудования вибрации не пре-
вышают предельно допустимых значений

Продолжение табл. 8.4

I	1	2
Молот кузнечный	1.2, 1.5, 1.6, 1.10, 1.11	
Смеситель ^ж	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.10	
Станы прокатные	1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6	
Трамбовка пневматическая	2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 2.7	

4. ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ШУМА И ВИБРАЦИИ НА РАБОТАЮЩИХ

4.1. Рабочие шумо- и виброопасных профессий должны проходить периодические, а поступающие на такие работы - предварительные медицинские осмотры в соответствии с действующим приказом Министра здравоохранения СССР "О проведении предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров трудящихся".

Перечень шумо-виброопасных профессий устанавливается на каждом конкретном предприятии на основании результатов измерений, проведенных по п.2.6.

4.2. Ведущим клиническим признаком воздействия шума на организм человека является медленно прогрессирующее понижение слуха по типу кохлеарного невриста. Как правило, страдают оба уха в одинаковой степени. В начальной стадии заболевания повышается порог слуха на частоте 4000 Гц, что практически не отражается на восприятии речи. Субъективное ощущение понижения слуха наступает по мере ухудшения восприятия частот 500, 1000, 2000 Гц. С увеличением стажа работы и прогрессированием болезни происходит повышение порогов слуха во всех диапазонах звуковых частот.

4.3. Исследование слуха и оценка его осуществляется в соответствии с Методическими указаниями "Диагностика профессиональной тугоухости, вопросы экспертизы трудоспособности, профотбора и индивидуальной защиты от шума" № 10-8/13 от 10.03.77г. и ГОСТ 12.4.062-78 "Шум. Методы определения потерь слуха человека".

4.4. Определение профессиональной этиологии поражения органа слуха проводится с учётом анамнеза заболевания, профессионального маршрута и гигиенической характеристики условий труда с указанием параметров шума, а также подобных поражений органов слуха у других лиц, работающих в тех же условиях.

Отоскопическая картина при профессиональном снижении слуха каких-либо особенностей не имеет.

4.5. Экспертизу трудоспособности при профессиональной тугоухости осуществляется с учётом:

- характера выполняемой работы и условий труда на рабочем месте (параметры шума);
- профессионального маршрута (копия трудовой книжки);
- результатов исследования ЛОР - органов;
- перенесённых в прошлом и имеющихся в настоящее время заболеваний органов слуха;
- состоянии сердечно-сосудистой и нервной систем.

Профессиональная пригодность рабочих шумоопасных профессий оценивается по табл. 4.1.

4.6. Вибрационная болезнь может возникать от воздействия локальной (на руки) и общей вибрации, а также при их сочетанном влиянии на организм работающих (комбинированная вибрация).

4.7. Клиническая картина вибрационной болезни, вызванной воздействием локальной вибрации, зависит от уровней и частотного спектра вибрации. Для воздействия средних и особенно высоких частот характерны вегетативно-сосудистые нарушения, а для низкочастотной вибрации, усугубляемой статической нагрузкой - изменение чувствительности и повреждение опорно-двигательного аппарата рук.

Клиническая картина вибрационной болезни от воздействия общих низкочастотных вибраций характеризуется преимущественно нарушениями чувствительности по полиневритическому типу в нижних конечностях, изменениями центральной нервной и сосудистой систем.

4.8. Профпригодность рабочих виброопасных профессий с учётом клинических синдромов оценивается при воздействии локальных вибраций по таблице 4.2, а при воздействии общих вибраций - по таблице 4.3.

4.9. Лечение больных вибрационной болезнью должно проводиться с учётом клинических форм и степени выраженности нарушений.

При ангиоспастическом и ангиодистоническом синдромах назначают спазмолитические средства, УВЧ, УВЧ, массаж на "воротничковую" зону.

При полинейропатии дополнительно показаны инъекции прозерина, микродозы дибазола внутрь, ганглиоблокаторы.

При явлениях миодистрофии применяют физиотерапевтические процедуры, инъекции АТФ, пептина и др.

Таблица 4.1.

ОЦЕНКА ПРОФПРИГОДНОСТИ РАБОЧИХ ВУМООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ

Диагноз	Основные признаки	Заключение о профпригодности	Рекомендации
Без признаков воздействия шума.	Восприятие звуковых частот 500-4000 Гц не нарушено. Шёпотная речь более 6 м.	Годен	Динамическое аудиометрическое наблюдение.
Признаки воздействия шума на орган слуха.	Средняя арифметическая величина порогов слуха на 500, 1000 и 2000 Гц до 10 дБ, на 4000 Гц до 40 дБ. Шёпотная речь 5-6 м.	Годен	- - -
Кохлеарный неврит с лёгкой степенью снижения слуха.	Средняя арифметическая величина порогов слуха на 500, 1000 и 2000 Гц от II до 20 дБ, на 4000 Гц до 60 дБ (± 20). Шёпотная речь 4 м (± 1).	Годен	Динамическое аудиометрическое наблюдение 1 раз в год, лечение
Кохлеарный неврит с умеренной степенью снижения слуха.	Средняя арифметическая величина порогов слуха на 500, 1000 и 2000 Гц от 21 до 30 дБ, на 4000 Гц 65 дБ (± 20). Шёпотная речь 2 м (± 1).	Годен при отсутствии неблагоприятной динамики аудиометрических показателей.	Динамическое аудиометрическое наблюдение 2 раза в год, лечение
		Не годен при неблагоприятной динамике аудиометрических показателей, а также при сочетании с другими заболеваниями, которые могут усугубить развитие тугоухости.	Направление на ВТЭК.
Кохлеарный неврит со значительной степенью снижения слуха.	Средняя арифметическая величина порогов слуха на 500, 1000 и 2000 Гц от 31 до 45 дБ, на 4000 Гц 70 дБ (± 20). Шёпотная речь 1 м ($\pm 0,5$).	Не годен.	Направление на ВТЭК.

Таблица 4.2

ОЦЕНКА ПРОФПРИГОДНОСТИ РАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ (воздействие локальной вибрации)

Диагноз	Основные признаки и синдромы	Заключение о профпригодности и рекомендации
Вибрационная болезнь I степени	Отдельные признаки воздействия: цианоз, гипергидроз, редкие боли и онемение кистей, повышение порога болевой или вибрационной чувствительности на руках. Периферический ангиодистонический синдром с редкими ангиоспазмами пальцев рук. Синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полинейропатии верхних конечностей.	Годен. Лечение амбулаторно или в санатории-профилактории. Годен. Лечение амбулаторно, в санатории-профилактории или в стационаре. Годен при положительном стойком эффекте лечения в стационаре. Не годен при отсутствии стойкого положительного эффекта лечения в стационаре.
Вибрационная болезнь II степени	Периферический ангиодистонический синдром с частыми ангиоспазмами или стойкими вегетативно-трофическими нарушениями на кистях. Синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полинейропатии с дистрофическими нарушениями опорно-двигательного аппарата рук и плечевого пояса, либо с функциональными нарушениями нервной системы (церебральный ангиодистонический и невралгический синдромы).	Не годен. Лечение в стационаре, санаторно-курортное лечение. Направление на ВТЭК. - " - .
Вибрационная болезнь III степени	Синдромы сенсо-моторной полинейропатии, энцефалополлиневропатии, полиневропатии с генерализованными акроспазмами.	- " -

Таблица 4.3

ОЦЕНКА ПРОФПРИГОДНОСТИ РАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ (воздействие общих вибраций)

Диагноз	Основные признаки и синдромы	Заключение о профпригодности и рекомендации
Вибрационная болезнь I степени	Отдельные признаки воздействия: гипергидроз и гипотермия стоп, эпизодические головные боли и несистемные головокружения, чувство онемения стоп, повышение порога болевой или вибрационной чувствительности. Синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полинейропатии нижних конечностей.	Годеп. Лечение амбулаторно или в санатории-профилактории. Годеп при положительном стойком эффекте лечения (в стационаре). Не годеп при отсутствии стойкого положительного эффекта лечения (в стационаре), направляется на ВТЭК.
Вибрационная болезнь II степени	Церебрально-периферический ангиодистонический синдром. Синдром полирадикулонейропатии.	Не годеп. Лечение в стационаре и санатории. Направление на ВТЭК.
Вибрационная болезнь III степени	Синдромы сенсомоторной полинейропатии, энцефалополинейропатии.	- " -

При всех формах вибрационной болезни показаны сероводородные, бромидные и азототермальные ванны, теплые грязевые аппликации на "воротниковую" зону в чередовании с рапой.

4.10. При наличии отдельных признаков воздействия вибрации и начальных, нерезко выраженных проявлениях вибрационной болезни, профессиональная трудоспособность обычно сохранена, а лечение проводится амбулаторно или в санатории-профилактории. По выздоровлении или улучшении состояния здоровья, лица с начальными признаками вибрационной болезни остаются трудоспособными в своей профессии с динамическим врачебным наблюдением и повторными /1-2 раза в год/ курсами профилактического лечения.

При умеренно выраженных проявлениях вибрационной болезни назначают повторные курсы лечения обычно с выдачей трудового больничного листа. Отсутствие положительного эффекта лечения служит основанием для перевода больного в условия, исключающие воздействие вибрации и переохлаждение, а при нарушениях опорно-двигательного аппарата - на работу, не связанную со значительным физическим напряжением. Лица молодого и среднего возраста рекомендуется направлять на переобучение. На период переквалификации показано направление на ВТЭК.

В выраженных случаях вибрационной болезни реабилитация затруднена /в том числе в связи с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы и др./, а трудоспособность ограничена. Больные подлежат направлению на ВТЭК для определения группы инвалидности и /или/ степени утраты профессиональной трудоспособности.

4.11. Режим труда должен ограничивать продолжительность контакта с виброинструментом не более 20-30% рабочей смены, в частности, за счет организации комплексных бригад с взаимозаменяемостью профессий, либо предусматривать 10-15 минутные перерывы через каждый час работы. Проведение сверхурочных работ с виброинструментом не допускается. В случае необходимости соприкосновения с холодным металлом следует пользоваться теплыми рукавицами.

С целью профилактики вибрационной болезни рекомендуется применять водные процедуры, подводный массаж, производственную гимнастику, ультрафиолетовое облучение /1-2 курса в зимний период ежегодно/.

Приложение I

Перечень нормативных документов

1. ГОСТ 12.1.001-75 "ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности".
2. ГОСТ 12.1.003-83 "ССБТ. Шум. Общие требования безопасности".
3. ГОСТ 12.1.012-78 "ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности".
4. ГОСТ 23941-79 /СТ СЭВ 541-77/"ССБТ. Шум. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования".
5. ГОСТ 12.1.023-80 "ССБТ. Шум. Методы установления значений шумовых характеристик стационарных машин".
6. ГОСТ 12.1.024-81 "ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в заглушенной камере. Точный метод".
7. ГОСТ 12.1.025-81 "ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в реверберационной камере. Точный метод".
8. ГОСТ 12.1.026-80 "ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в свободном поле над звукоотражающей плоскостью. Технический метод".
9. ГОСТ 12.1.027-80 "ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в реверберационном помещении. Технический метод".
10. ГОСТ 12.1.028-80 "ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума. Ориентировочный метод".
11. ГОСТ 12.1.029-80 /СТ СЭВ 1928-79/"ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация".
12. ГОСТ 12.4.002-74 "ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук от вибрации. Общие технические требования".
13. ГОСТ 12.4.010-75 "ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные".
14. ГОСТ 12.4.012-75 "ССБТ. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования".
15. ГОСТ 12.4.024-76 "ССБТ. Обувь специальная, виброзащитная. Общие технические требования".
16. ГОСТ 12.4.025-76 "ССБТ. Вибрация. Методы расчета виброизоляции рабочего места операторов самоходных машин. Основные положения".
17. ГОСТ 12.4.046-78 "ССБТ. Методы и средства вибрационной защиты. Классификация".
18. ГОСТ 12.4.093-80 "ССБТ. Вибрация. Машины стационарные. Расчет виброизоляции поддерживающей конструкции".

19. ГОСТ 12.4.094-80 "ССБТ. Вибрация. Динамические характеристики тела человека при воздействии вибрации. Методы определения".
20. ГОСТ 13731-68 "Колебания механические. Общие требования к проведению измерений".
21. ГОСТ 13761-73 "Микрофоны измерительные конденсаторные. Общие технические требования".
22. ГОСТ 15762-70 "Средства индивидуальной защиты от шума".
23. ГОСТ 15996-70 "Молотки клепальные пневматические с виброзащитой. Методы испытаний".
24. ГОСТ 16271-70 "Устройства виброзащитные ручных машин ударного действия. Технические требования".
25. ГОСТ 16436-70 "Машины ручные пневматические и электрические. Термины и определения".
26. ГОСТ 16519-78 /СТ СЭВ 716-77/ "Машины ручные. Методы измерения вибрационных параметров".
27. ГОСТ 16844-80 "Средства испытания пневматических и электрических молотков. Технические требования".
28. ГОСТ 17168-71 "Фильтры электрические октавные и 1/3-октавные".
29. ГОСТ 17187-71 "Шумомеры. Общие технические требования".
30. ГОСТ 20445-75 "Здания и сооружения промышленных предприятий. Метод измерения шума на рабочих местах".
31. СНиП II-12-77 "Защита от шума. Нормы проектирования".
32. Руководство по расчету и проектированию шумоглушения в промышленных зданиях. Москва. НИИОФ Госострой СССР, 1982.
33. СНиП II-Б 7-70 "Фундаменты машин с динамическими нагрузками. Нормы проектирования".
34. СН 245-71 "Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий".
35. СН 1209-74 "Санитарные нормы по ограничению вибрации на рабочих местах для обслуживающего персонала и пассажиров в подвижном составе железнодорожного транспорта".
36. Санитарные правила для предприятий черной металлургии № 2527-82. Минавтом СССР, Москва, 1982.

Приложение 2

Указатель рекомендуемой литературы

1. Андреева-Галанкина Е.Ц. и др. Шум и шумовая болезнь. М., Медицина, 1972.
2. Борьба с шумом. Под ред. Е.Я. Пидина. Стройиздат, 1964.
3. Заборов В.И. Теория звукоизоляции ограждающих конструкций. Изд. 2-е. М., Стройиздат, 1969, с. 180 с ил.
4. Заборов В.И., Горенштейн И.В., Клячко Л.Н., Реткин Э.В., Тюменцева Л.П. Снижение шума методами звукоизоляции. Стройиздат, 1973.
5. Заборов В.И., Клячко Л.Н., Роски Г.С. Защита от шума и вибрации в черной металлургии. М., "Металлургия", 1976.
6. Инструкции по проектированию и расчету шумоглушения оторнательно-акустическими методами на предприятиях черной металлургии. Челябинск, 1979, с. 90 с ил.
7. Клячко Л.И. Борьба с шумом и звуковой вибрацией на судах. М., "Судостроение", 1971, с. 416 с ил.
8. Орлова Т.А. Проблемы борьбы с шумом на производстве. М., Медицина, 1965.
9. Осипов Г.И. Защита зданий от шума. Стройиздат, 1972.
10. Ногодин А.С. Шумоглушающие устройства. М., "Машиностроение", 1973, с. 173 с ил.
11. Разумов И.К. Способы и организации борьбы с шумами и вибрациями на производствах. М., Профиздат, 1964, с. 68 с ил.
12. Справочник проектировщика. Защита от шума. Под ред. Е.Я. Пидина. М., Стройиздат, 1974, с. 134 с ил.
13. Шкаринов Л.Н. Гигиеническая оценка производственного шума и основные пути профилактики его неблагоприятного действия. М., Профиздат, 1964.
14. Цвиккер К., Костен К. Звукопоглощающие материалы. М., ИЛ, 1952, с. 160 с ил.
15. Пидин Е.Я. Глушение шума вентиляционных установок. Гостройиздат, 1958.
16. Руководство по акустическим расчетам в дБА. Челябинск, 1982, с. 53 с ил.
17. Методические указания по расчету звукоизолированных помещений управления для металлургических цехов. Челябинск, 1982, с. 29 с ил.

Приложение 3

Основные средства индивидуальной защиты от шума и вибрации

№ п/п	Наименование	ГОСТ или ТУ, кем и когда утверждены	Краткая характеристика и назначение	Масса, кг	Завод-изготовитель	Цена руб., коп.
1.	Наушники противошумные ВШНМКОТ-7И	ТУ 1-01-0035-72	Предназначены для защиты от средне- и высокочастотного производственного шума с уровнем до 115 дБ. Имеют устройство для регуляции заглушающей способности.	0,23	завод "Респиратор"	6-90
2.	Наушники противошумные ВШНМКОТ-2И	ТУ 400-28-126-76 Главмостопр	Предназначены для защиты от средне- и высокочастотного производственного шума с уровнем 120 дБ.	0,18	завод нестандартного оборудования им.Интросова, г.Москва, Крошадский бульвар, 16	1-50
3.	Наушники противошумные ВШНМКОТ-4И	ТУ 400-43-74 Управление производственных предприятий при Мосгорисполкомс 4.11.74 г.	Предназначены для защиты от средне- и высокочастотного шума с уровнем до 115 дБ.	0,175	завод нестандартного оборудования им.Интросова	4-00
4.	Наушники противошумные ВШНМКОТ-4А	ТУ 400-28-127-75 Главмостопр	Малогабаритные противошумные предназначены для защиты от высокочастотного шума с уровнем до 110 дБ.	0,07	завод нестандартного оборудования им.Интросова	1-00
5.	Наушники противошумные ПВ-00	ТУ 205-УОСР-10-75 Главмостопр, г.Киев	Предназначены для защиты от высокочастотного шума	0,18	опытный завод Гормест-пром, г.Киев, Крошадская наб., 29	2-98
6.	Маска противошумная ВШНМКОТ-2	ТУ 1-01-0201-74	Предназначена для защиты головы от травм и поражения электрическим током, защиты органа слуха от средне- и высокочастотного шума с уровнем до 120 дБ.	0,60	завод "Респиратор"	10-00
7.	Заглушки противошумные (резинно-пластмассовые) "Антифон"	ТУ 400-28-152-76 Главное управление по производству и грузам Минлегпром РСФСР	Предназначены для защиты от высокочастотного шума с уровнем до 105 дБ.	0,002	завод нестандартного оборудования им.Интросова	0-60
8.	Вкладыши противошумные "Беруш"	ТУ 95-156-73	Предназначены для защиты от высокочастотного шума с уровнем до 100 дБ.	0,0004		0-32
9.	Бумажное оголовье Б-О-1	ТУ 24Г-9010-4400	Предназначено для защиты от средне- и высокочастотного шума с уровнем до 120 дБ.	0,37	передали и освоены на завод "Респиратор"	
10.	Антивибрационные шумо- вые сапоги	ТУ РСФСР 17-5444-76			Пермская обл. Кунгурское производственное объединение	15-50

Заказы на приобретение средств индивидуальной защиты от шума следует направлять в территориальное или ведомственное управление материально-технического снабжения или в Главное управление "Сонгизмашинподдержка" при Госплана СССР (г.Москва, М.Грузинская ул., д.20/13).

Приложение 4

Расчет социально-гигиенической и экономической
эффективности мероприятий по борьбе с шумом

1.1. Социально-гигиеническая эффективность мероприятий по борьбе с шумом определяется по формуле:

$$C = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n D_i P_i'}{\sum_{i=1}^m D_i P_i} \right) 100\% \quad \text{Лп. 4.1/}$$

где: D_i и D_i' - число рабочих i -ой профессии соответственно до и после изменения уровня звука на рабочих местах;
 P_i и P_i' - расчетная вероятность повреждения слуха у рабочих i -ой профессии соответственно до и после изменения уровня звука, определяемая по таблице П.4.1 в зависимости от уровня звука $L_{A\alpha}$ в дБА на рабочем месте;
 m и n - число профессий, рабочие которых находились под действием шума, соответственно до и после его изменения.

Положительному социально-гигиеническому эффекту соответствуют значения $C > 0$.

1.2. Расчет экономической эффективности охватывает мероприятия по снижению шумов, уровни которых превышают 85 дБА. При расчете учитываются экономические потери, возникающие при повышенном производственном шуме и связанные с ростом числа дней временной нетрудоспособности, частичной стойкой утратой общей трудоспособности, снижением трудоспособности здоровых рабочих.

1.3. Годовой экономический эффект в руб/год, усредненный за нормативный срок окупаемости капитальных вложений /8 лет/, следует определять по формуле:

$$Э = \left(\sum_{i=1}^m \Delta T(L_{A\alpha i}) \right) \frac{3i D_i}{100} - \left(\sum_{i=1}^n \Delta T(L'_{A\alpha i}) \right) \frac{3i D_i'}{100} - (0,12 K_d + C \varepsilon), \quad \text{Лп. 4.2/}$$

где: $\Delta T(L_{A\alpha i})$ и $\Delta T(L'_{A\alpha i})$ - ежегодные трудовые потери в пропентах, усредненные за 8 лет у рабочих i -ой профессии при

работы в условиях шума с эквивалентными уровнями звука на рабочих местах $L_{\text{экв}}$ и $L'_{\text{экв}}$ соответственно до и после проведения мероприятий по снижению шума.

Таблица П.4.1
Расчетная вероятность повреждения слуха P_i и P'_i

Уровень звука L_A или эквивалентный уровень звука $L_{\text{экв}}$, дБА	85	90	95	100	105	110	115
P_i и P'_i	0,01	0,04	0,07	0,12	0,18	0,26	0,36

Полные трудовые потери определяют по табл. П.4.2 в зависимости от эквивалентного уровня звука на рабочем месте и стажа работы /смены состава рабочих/ t_c в годах в условиях шума. Промежуточные значения трудовых потерь принимаются по линейной интерполяции;

β - средняя за нормативный срок окупаемости капитальных вложений годовая заработная плата с начислениями рабочего i -ой профессии, определяемая по формуле: П.4.3, руб;

D_i и D'_i - число рабочих i -ой профессии соответственно до и после снижения шума;

K_d - дополнительные капитальные вложения в мероприятия по снижению шума;

C_0 - среднегодовые эксплуатационные расходы на шумозащитную конструкцию, руб;

m и n - см. п. I.7.

Таблица П. 4.2
Трудовые потери ΔT в процентах при смене состава рабочих через t_c лет

t_c лет	Эквивалентный уровень звука $L_{\text{экв}}$, дБА						
	85	90	95	100	105	110	115
1	0,3	2,5	4,5	7,0	9,5	12,5	15,5
10	0,5	3,5	5	7,5	10	13	16

При $\beta > 0$ мероприятия по борьбе с шумом дают не только оздоровительный эффект, но являются и экономически целесообразными.

1.4. Значение $3i$ определяется по формуле:

$$3i = 3oi \left(1 + \frac{4.2\alpha}{100} \right) \quad \text{П. 4.3/}$$

где $3oi$ - среднегодовая заработная плата с начислениями рабочего i -ой профессии в первый год после снижения шума, руб;
 α - темпы роста производительности труда, %.

1.5. Пример. Определить социальную и экономическую эффективность снижения на 12 дБА корреktированного уровня звуковой мощности дисковой пилы, в результате чего эквивалентный уровень звука для 4 рабочих на участке $L_{A21} = 110$ дБА до $L_{A21} = 98$ дБА, а для 10 рабочих других участков $L_{A22} = 100$ дБА до $L_{A22} = 88$ дБА при трехсменной работе. Средняя текучесть кадров 20%, средняя годовая заработная плата с начислениями, т.е. с доплатой за выплаты и льгот из общественных фондов потребления, рабочих первой группы $3oi = 3500$ руб, рабочих второй группы $3oi = 3000$ руб. Темпы роста производительности труда в год $\alpha = 3\%$. Стоимость шумозащитной конструкции $K_d = 1000$ руб, дополнительных эксплуатационных расходов нет.

По табл. П. 4.1. находим вероятность повреждения слуха при $L_{A21} = 110$ дБА $P_1 = 0,26$; при $L_{A21} = 98$ дБА $P'_1 = 0,1$; при $L_{A22} = 100$ дБА $P_2 = 0,12$; при $L_{A22} = 88$ дБА $P'_2 = 0,03$. Число рабочих $D'_1 = D_1 = 3 \times 4 = 12$, $D'_2 = D_2 = 3 \times 10 = 30$. Социальная эффективность снижения шума согласно формуле П. 4.1/.

$$C = \left(1 - \frac{P'_1 D'_1 + P'_2 D'_2}{P_1 D_1 + P_2 D_2} \right) 100\% = \left(1 - \frac{0,1 \cdot 12 + 0,03 \cdot 30}{0,26 \cdot 12 + 0,12 \cdot 30} \right) 100 = 69\%.$$

что соответствует такому же уменьшению заболеваемости.

Далее определяем трудовые потери до и после снижения шума, используя данные табл. П. 4.2; при $T_c = 5$ лет, что соответствует текучести кадров 20%.

$$\begin{aligned} \Delta T / L_{A21} &= 110 \text{ дБА} / = 12,5\%; \\ \Delta T / L'_{A21} &= 98 \text{ дБА} / = 6\%; \\ \Delta T / L_{A22} &= 100 \text{ дБА} / = 7\%; \\ \Delta T / L'_{A22} &= 88 \text{ дБА} / = 1,6\%. \end{aligned}$$

Средняя за нормативный срок окупаемости капитальных вложений годовая заработная плата с начислениями рабочих первой и второй групп по формуле П. 4.3/ будет:

$$S_1 = 3500 / 1 + \frac{4.2 \times 3}{100} = 3940 \text{ руб/год};$$

$$S_2 = 3000 / 1 + \frac{4.2 \times 3}{100} = 3380 \text{ руб/год}.$$

Теперь по формуле № 4.2/ находим экономический эффект от
сняжения шума плем:

$$\begin{aligned} \mathcal{O} = & 1,1 \times 12,5 \frac{3940 \times 12}{100} + 1,1 \times 7 \frac{3380 \times 30}{100} - 1,1 \times 6 \frac{3940 \times 12}{100} - \\ & - 1,1 \times 1,6 \frac{3380 \times 30}{100} = 0,121000 = 9280 \text{ руб/год}. \end{aligned}$$

Приложение 5

Расчет экономической эффективности мероприятий по
снижению локальной и общей вибрации

1. Общие указания

1.1. Рекомендации данного раздела предназначены для определения ожидаемой годовой экономической эффективности научно-исследовательских, проектно-конструкторских и организационно-технических работ по снижению локальной и общей вибрации.

1.2. Борьба с вредом* для человека вибрацией имеет целью сохранение здоровья и работоспособности рабочих. Вместе с тем снижение вредной вибрации повышает экономическую эффективность производства.

1.3. Рекомендации учитывают экономические потери, возникающие при повышенной локальной и общей вибрации и связанные с ростом числа дней временной нетрудоспособности, частичной утратой профессиональной трудоспособности, снижением трудоспособности здоровых рабочих, стоимостью лечения.

1.4. При определении экономической эффективности применяется оценка действующей на человека вибрации одним числом в виде уровня мощности вибрации L_p в дБ. Способы вычисления уровня мощности вибрации L_p приведены в разделе 5 данного Приложения.

1.5. Рекомендации распространяются на мероприятия по снижению локальной и общей вибрации, уровни мощности которой изменяются от 110 до 137 дБ.

2. Расчет экономической эффективности мероприятий
по снижению локальной вибрации

2.1. Рекомендации данного раздела распространяются на рабочих, подверженных воздействию локальной вибрации любого частного характера, при выполнении ими необходимых технологических операций /основные профессии: обрубщики, рубщики, чеканщики, клепальщики, полировщики, шлифовщики, наждачники, заточники, бурильщики, стерженщики, формовщики и др./.

2.2. Расчет экономической эффективности производится в следующей последовательности:

а/ определяются в соответствии с указаниями раздела 5 данного Приложения уровни мощности локальной вибрации L_{p1} и L_{p2} до и после проведения мероприятий по снижению вибрации;

б/ определяется продолжительность работы в условиях вибрации N /годы/. Число N обратно пропорционально коэффициенту качества рабочей среды;

в/ по табл. 5.1 в зависимости от продолжительности работы в условиях вибрации N определяются вероятности заболевания вибрационной болезнью $P_N(L_{p1})$ и $P_N(L_{p2})$ при уровнях мощности локальной вибрации L_{p1} и L_{p2} ;

г/ по табл. 5.2 в зависимости от продолжительности работы в условиях локальной вибрации N определяются полные трудовые потери $T(L_{p1})$ и $T(L_{p2})$ при уровнях мощности вибрации L_{p1} и L_{p2} ;

д/ вычисляется средняя годовая стоимость прибавочного продукта, создаваемая рабочими за время работы в условиях вибрации

$$\Pi = 1.54 \left(1 + \frac{\alpha N}{200} \right) Z_0. \quad \text{М. 5.1/}$$

где Z_0 - средняя годовая заработная плата рабочего в первый год после снижения вибрации, руб;

α - планируемый рост производительности труда в процентах;

е/ определяется годовой экономический ущерб Y_1 и Y_2 в рублях в результате воздействия локальной вибрации с уровнями мощности L_{p1} и L_{p2} по формулам:

$$Y_1 = 0.01 \cdot T(L_{p1}) \cdot \Pi \cdot Д + Л \cdot Д \cdot \frac{P_N(L_{p1})}{N} \quad \text{М. 5.2/}$$

$$Y_2 = 0.01 \cdot T(L_{p2}) \cdot \Pi \cdot Д + Л \cdot Д \cdot \frac{P_N(L_{p2})}{N} \quad \text{М. 5.3/}$$

где $Д$ - число рабочих, подвергающихся действию вибрации;

$Л$ - средняя стоимость в руб. лечения одного больного;

при отсутствии данных следует принимать $Л = 1500$ руб.

ж/ определяется годовой экономический эффект в руб. в результате снижения уровня мощности вибрации с L_{p1} до L_{p2} по формуле:

$$Э = Y_1 - Y_2 - K_Д \cdot E_H \div C_в. \quad \text{М. 5.4/}$$

Таблица П. 5.1

Вероятность заболевания вибрационной болезнью
от воздействия локальной и общей вибрации

Продолжитель- ность работы N , годы	Уровень мощности локальной или общей вибрации L_p , дБ						
	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16
5	0,0025	0,0035	0,005	0,007	0,01	0,012	0,015
10	0,005	0,007	0,010	0,017	0,025	0,03	0,045
15	0,015	0,022	0,030	0,037	0,045	0,06	0,080

Продолжитель- ность работы N , годы	Уровень мощности локальной или общей вибрации L_p , дБ						
	I17	I18	I19	I20	I21	I22	I23
5	0,02	0,03	0,04	0,05	0,065	0,08	0,10
10	0,06	0,075	0,09	0,11	0,13	0,15	0,18
15	0,09	0,11	0,13	0,15	0,18	0,21	0,23

Продолжитель- ность работы N , годы	Уровень мощности локальной или общей вибрации L_p , дБ						
	I24	I25	I26	I27	I28	I29	I30
5	0,12	0,15	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30
10	0,21	0,23	0,26	0,30	0,34	0,38	0,43
15	0,27	0,30	0,34	0,38	0,43	0,47	0,52

Продолжитель- ность работы N , годы	Уровень мощности локальной или общей вибрации L_p , дБ						
	I31	I32	I33	I34	I35	I36	I37
5	0,34	0,37	0,42	0,47	0,54	0,59	0,66
10	0,49	0,54	0,60	0,66	0,74	0,79	0,87
15	0,58	0,64	0,70	0,77	0,84	0,90	0,97

Таблица П. 5.2

Полные трудовые потери $T(L_p)$ в процентах при
работе в условиях локальной вибрации N лет

Продолжитель- ность работы N , годы	Уровень мощности локальной вибрации L_p , дБ						
	II0	III	II2	II3	II4	II5	II6
5	0,39	0,57	0,83	1,0	1,3	1,5	1,8
10	0,42	0,61	0,83	1,1	1,5	1,8	2,3
15	0,54	0,80	1,08	1,3	1,6	2,0	2,5

Продолжитель- ность работы N , годы	Уровень мощности локальной вибрации L_p , дБ						
	II7	II8	II9	I20	I21	I22	I23
5	2,2	2,8	3,4	4,1	4,9	5,8	6,9
10	2,8	3,3	3,8	4,5	5,1	5,7	6,6
15	2,8	3,3	3,8	4,2	4,9	5,5	6,0

Продолжитель- ность работы N , годы	Уровень мощности локальной вибрации L_p , дБ						
	I24	I25	I26	I27	I28	I29	I30
5	7,9	9,4	10,5	12,0	13,4	14,8	16,6
10	7,5	8,1	8,9	10,0	11,0	12,1	13,3
15	6,7	7,4	8,1	8,9	9,8	10,6	11,5

Продолжитель- ность работы N , годы	Уровень мощности локальной вибрации L_p , дБ						
	I31	I32	I33	I34	I35	I36	I37
5	18,4	19,7	21,7	23,7	26,4	28,2	30,7
10	14,8	16,0	17,3	18,7	20,4	21,6	23,2
15	12,5	13,5	14,5	15,7	16,8	17,8	18,9

где K_d - дополнительные капитальные вложения в мероприятия по снижению вибрации, руб;

E_n - нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;

C_0 - средние годовые эксплуатационные расходы на виброзащитную конструкцию.

3. Расчет экономической эффективности мероприятий по снижению общей высокочастотной вибрации

3.1. Указания раздела 3 распространяются на рабочих, подверженных воздействию общей вибрации, имеющей спектр с наибольшим октавным уровнем мощности вибрации /см. п.5.36/ в октавных полосах частот со средними геометрическими частотами 31,5; 63 и более Гц, а также на рабочих, подверженных совместному воздействию указанной общей вибрации и локальной вибрации /основные профессии: экскаваторщики, машинисты компрессоров, проходчики горнодобывающей промышленности, бетонщики и др./.

3.2. Расчет экономической эффективности производится таким же образом, как и для локальной вибрации в соответствии с указаниями п. 2.2 со следующими изменениями: в п. 2.2а в соответствии с указаниями раздела 5 данного Приложения вычисляются уровни мощности общей вибрации L_{p1} и L_{p2} ; в п. 2.2г полные трудовые потери определяются по табл. П. 5.3; в п. 2.2е среднюю стоимость лечения при отсутствии данных следует принимать $\Pi = 4500$ руб.

4. Расчет экономической эффективности мероприятий по снижению общей низкочастотной вибрации

4.1. Указания раздела 4 распространяются на рабочих, подверженных воздействию общей вибрации, имеющей спектр с наибольшим октавным уровнем мощности вибрации /см. п.5.36/ в полосах частот со средними геометрическими частотами от I до I6 Гц /основные профессии: водители автомашин, водители троллейбусов, трактористы, бульдозеристы, крановщики и др./.

4.2. Расчет экономической эффективности производится в следующей последовательности:

а/ определяется в соответствии с указаниями раздела 5 данного Приложения уровень мощности общей вибрации L_{p1} и L_{p2} до и

после проведения мероприятий по снижению вибрации;

б/ в соответствии с указаниями раздела 2.26 определяется продолжительность работы в условиях вибрации N , годы;

в/ по табл. П. 5.1 в зависимости от продолжительности работы в условиях вибрации N определяются вероятности заболевания вибрационной болезнью $P_N(L_{p1})$ и $P_N(L_{p2})$ при уровнях мощности общей вибрации L_{p1} и L_{p2} ;

г/ по формуле П. 5.1/ вычисляется средняя годовая стоимость приращенного продукта;

д/ определяется годовая экономический ущерб U_1 и U_2 в руб. в результате воздействия общей вибрации с уровнями мощности L_{p1} и L_{p2} по формулам:

$$U_1 = [0,234 \cdot \Pi + 16,1 \cdot \mathcal{L}_1 + 3,1 \cdot \mathcal{L}_2] \cdot \Delta \cdot P_N(L_{p1}) \quad \text{П.5.5/}$$

$$U_2 = [0,234 \cdot \Pi + 16,1 \cdot \mathcal{L}_1 + 3,1 \cdot \mathcal{L}_2] \cdot \Delta \cdot P_N(L_{p2}) \quad \text{П. .6/}$$

где Δ - число рабочих, подвергавшихся воздействию вибрации;

\mathcal{L}_1 - стоимость одного дня лечения в стационаре, руб;

при отсутствии данных следует принимать $\mathcal{L}_1 = 8$ руб;

\mathcal{L}_2 - стоимость одного посещения амбулатории, руб;

при отсутствии данных следует принимать $\mathcal{L}_2 = 1$ руб;

е/ по формуле П.5.4/ определяется годовая экономический эффект в руб. в результате снижения уровня мощности вибрации с L_{p1} до L_{p2} .

6. Способы определения уровня мощности вибрации

6.1. Уровень мощности вибрации L_p определяется выражением

$$L_p = 10 \lg \frac{P}{P_0} \text{ дБ} \quad \text{П. 5.7/}$$

Здесь P - средняя мощность локальной вибрации в полосе частот от 5,6 до 1400 Гц или общей вибрации в полосе частот от 0,7 до 90 Гц, поглощаемая человеком, Вт; $P_0 = 25 \cdot 10^{-13}$ Вт - опорное значение мощности.

5.2. В зависимости от того, какой вид вибрации /локальная или общая/ воздействует на человека, и от того, какой параметр

Таблица П. 5.3

Полные трудовые потери $T(L_p)$ в процентах
при работе в условиях общей вибрации N лет

Продолжитель- ность работы N , годы	Уровень мощности общей вибрации L_p , дБ						
	II0	III	II2	II3	II4	II5	II6
5	0,75	1,1	1,5	2,0	2,7	3,2	3,9
10	0,78	1,1	1,6	2,4	3,3	3,9	5,5
15	1,3	1,9	2,5	3,1	3,8	4,8	6,2

Продолжитель- ность работы N , годы	Уровень мощности общей вибрации L_p , дБ						
	II7	II8	II9	I20	I21	I22	I23
5	5,0	7,0	8,9	10,8	13,5	16,2	19,5
10	7,0	8,5	10,0	11,9	13,7	15,5	18,1
15	7,0	8,3	9,7	11,0	12,9	14,7	16,0

Продолжитель- ность работы N , годы	Уровень мощности общей вибрации L_p , дБ						
	I24	I25	I26	I27	I28	I29	I30
5	22,7	27,2	30,1	34,2	38,0	41,7	46,2
10	20,6	22,3	24,7	27,7	30,6	33,4	36,7
15	18,3	20,0	22,2	24,3	26,9	28,9	31,4

Продолжитель- ность работы N , годы	Уровень мощности общей вибрации L_p , дБ						
	I31	I32	I33	I34	I35	I36	I37
5	50,4	53,5	58,1	62,4	67,9	71,5	76,2
10	40,5	43,5	46,9	50,2	54,2	56,7	60,3
15	34,1	36,8	39,4	42,3	45,1	47,4	50,0

вибрации /виброскорость или виброускорения/ может быть измерен. Имеет место 4 случая определения уровня мощности вибрации L_p , наложенные в п.п. 5.3-5.6.

5.3. Если для локальной вибрации известны средние квадратичные значения виброскорости V_i в м/с, измеренные в 8-ми октавных полосах со среднегеометрическими частотами 8,16, 31,5, 63,125, 250, 500 и 1000 Гц, то расчет уровня мощности вибрации производится в следующей последовательности:

а/ определяют уровень виброскорости L_i в i -той октавной полосе частот по формуле:

$$L_i = 20 \lg \frac{V_i}{V_0} \text{ дБ} \quad \text{п. 5.8/}$$

где $V_0 = 5 \cdot 10^{-8}$ м/с - опорное значение виброскорости;

б/ вычисляют скаланные уровни мощности вибрации в i -той полосе частот по формуле:

$$L_{pi} = L_i + L_{zi} \text{ дБ,} \quad \text{п. 5.9/}$$

где L_{zi} - поправка, с помощью которой учитывается поглощение мощности вибрации человеком в i -той октавной полосе частот. Поправка берется из I строки табл. П. 5.4.

в/ уровень мощности вибрации L_p находят по формуле:

$$L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{pi}} \text{ дБ,} \quad \text{п. 5.10/}$$

где: n - число октавных полос.

5.4. Если для локальной вибрации известны средние квадратические значения виброускорения a_i в м/с², измеренные в 8-ми октавных полосах со среднегеометрическими частотами 8,16, 31,5, 63,125, 250, 500 и 1000 Гц, то расчет уровня мощности вибрации L_p производится в следующей последовательности:

а/ определяют уровень виброускорения L_i в i -той октавной полосе частот по формуле:

$$L_i = 20 \lg \frac{a_i}{a_0} \text{ дБ,} \quad \text{п. 5.11/}$$

где $a_0 = 3,14 \cdot 10^{-4}$ м/с² - опорное значение виброускорения.

б/ вычисляют октавные уровни мощности вибрации L_{pi} в i -той октавной полосе частот по формуле /П.5.9/, в которую поправка L_{zi} подставляется из 2 строки табл. П.5.4.

в/ уровень мощности вибрации L_p находят по формуле П.5.10.

5.5. Если для общей вибрации известны средние квадратические значения виброскорости \dot{v}_i в м/с, измеренные в 7-ми октавных полосах со среднегеометрическими частотами 1,2,4,8,16, 31,5 и 63 Гц, то расчет уровня мощности вибрации L_p производится в следующей последовательности:

а/ определяют уровень виброскорости L_i в i -той полосе частот по формуле /П.5.8/.

б/ вычисляют октавные уровни мощности вибрации L_{pi} в i -той октавной полосе частот по формуле /П.5.9/, в которую поправка L_{zi} подставляется из 3 строки табл. П.5.4.

в/ уровень мощности вибрации L_p находят по формуле /П.5.10/.

5.6. Если для общей вибрации известны средние квадратические значения виброускорения \ddot{u}_i в м/с^2 , измеренные в 7-ми октавных полосах со среднегеометрическими частотами 1,2,4,8,16, 31,5 и 63 Гц, то расчет уровня мощности вибрации L_p производится в следующей последовательности:

а/ определяют уровень виброускорения L_i в i -той октавной полосе частот по формуле /П.5.11/;

б/ вычисляют октавные уровни мощности вибрации L_{pi} в i -той октавной полосе частот по формуле /П.5.9/, в которую поправка L_{zi} подставляется из 4 строки табл. П.5.4;

в/ уровень мощности вибрации L_p находят по формуле /П.5.10/.

5.7. Если для локальной и общей вибрации известны средние квадратические значения u_{i1} , u_{i2} , u_{i3} виброскоростей или виброускорений, измеренных в 1/3-октавных полосах частот, входящих в i -тую октавную полосу частот, то для расчетов в соответствии с п.п. 5.3-5.6 предварительно вычисляют средние квадратические значения виброскорости или виброускорения в i -той октавной полосе частот по формуле:

$$u_i^2 = u_{i1}^2 + u_{i2}^2 + u_{i3}^2 \quad \text{/П.5.12/}$$

Таблица П.5.4

Поправки L_{zi} , дБ

Номер строки	Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц										
	1	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
1	-	-	-	-8	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
2	-	-	-	34	34	28	22	16	10	4	-2
3	-17	-8	1	7	8	8	8	-	-	-	-
4	43	46	49	49	44	38	32	-	-	-	-

5.8. Если вредная вибрация воздействует на рабочего за смену t минут, то значение уровня мощности вибрации L_p уменьшается на величину, вычисляемую по формуле

$$L_i = 10 \lg \frac{480}{t} \text{ дБ} \quad \text{П.5.13/}.$$

5.9. Уровень мощности вибрации, вычисляемый в соответствии с указаниями п.п. 5.2-5.8, округляется до ближайшего целого числа.

6. Примеры расчета экономической эффективности мероприятий по снижению локальной и общей вибрации

6.1. Определить экономическую эффективность снижения локальной вибрации пяти рубильных молотков на участке с числом рабочих $D = 10$ человек при двухсменной работе. Средняя продолжительность работы за смену составляет 320 мин. Средняя годовая заработная плата рабочих $Z_0 = 3000$ руб. Планируемый рост производительности труда $\alpha = 4,5\%$. Дополнительные капитальные вложения по снижению вибрации одного молотка за счет замены модели рубильного молотка $K_d = 25$ руб, дополнительные среднегодовые эксплуатационные расходы на виброзащитную конструкцию $C_9 = 150$ руб, нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений $E_n = 0,15$. Продолжительность работы в условиях вибрации $N = 10$ лет. Частотные характеристики уровней виброскорости, измеренные до и после снижения вибрации, приведены в табл. П.5.5.

Таблица П.5.5

Среднегеометрическая частота октавной полосы частот, Гц	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Уровни виброскорости L_i до снижения вибрации, дБ	125	123	127	121	118	114	110	107
Уровни виброскорости L_i после снижения вибрации, дБ	118	117	118	112	109	104	102	99

Расчет производим в следующей последовательности.

а/ Так как известны уровни виброскорости L_i до и после

снижения вибрации, то сразу по формуле /П.5.9/ вычисляем октавные уровни мощности вибрации /см. табл. П.5.6/ с учетом поправки из I строки табл. П.5.4. Затем по формуле /П.5.10/ находим уровни мощности вибрации L_p .

Таблица П.5.6

Среднегеометрическая частота октавной полосы частот, Гц	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Октавные уровни мощности вибрации L_i до снижения вибрации, дБ	117	121	125	119	116	112	108	105
Октавные уровни мощности вибрации L_i после снижения вибрации, дБ	110	115	116	110	107	102	100	97

Уровень мощности локальной вибрации до снижения вибрации

$$L_p = 10 \lg / 10^{0,1 \cdot 117} + 10^{0,1 \cdot 121} + 10^{0,1 \cdot 125} + 10^{0,1 \cdot 119} + 10^{0,1 \cdot 116} + 10^{0,1 \cdot 112} + 10^{0,1 \cdot 108} + 10^{0,1 \cdot 105} / = 128,04$$

и после снижения вибрации

$$L_p = 10 \lg / 10^{0,1 \cdot 110} + 10^{0,1 \cdot 115} + 10^{0,1 \cdot 116} + 10^{0,1 \cdot 110} + 10^{0,1 \cdot 107} + 10^{0,1 \cdot 102} + 10^{0,1 \cdot 100} + 10^{0,1 \cdot 97} / = 119,98.$$

В связи с тем, что время работы с рубильными молотками составляет 320 мин, вычисленные уровни мощности вибрации уменьшаются в соответствии с п. 5.8 на $10 \lg \frac{480}{320} = 1,76$ дБ. Итак, окончательно $L_{p1} = 126,28 \approx 126$ дБ и $L_{p2} = 118,22 \approx 118$ дБ.

б/ По табл. П.5.1 для $N = 10$ лет и $L_{p1} = 126$ дБ находится $P_N(L_{p1}) = P_{10/126} = 0,26$, а для $N = 10$ лет и $L_{p2} = 118$ дБ $P_N(L_{p2}) = P_{10/118} = 0,075$.

в/ По табл. П.5.2 для $N = 10$ лет и $L_{p1} = 126$ дБ находится $T(L_{p1}) = T/126 = 8,9\%$ и для $N = 10$ лет и $L_{p2} = 118$ дБ $T(L_{p2}) = T/118 = 3,3\%$.

г/ По формуле П.5.1 вычисляется средняя годовая стоимость приростного продукта

$$\Pi = 1,54 \cdot \left(1 + \frac{4,5 \cdot 10}{200}\right) 3000 = 5659,5 \text{ руб.}$$

ж/ По формулам /П.5.2/ и /П.5.3/ определяется годовая экономический ущерб от воздействия вибрации с уровнями мощности $L_{p1} = 126 \text{ дБ}$ и $L_{p2} = 118 \text{ дБ}$.

$$Y_1 = 0,01 \cdot 8,9 \cdot 5659,5 \cdot 10 + 1500 \cdot 10 \cdot \frac{0,26}{10} = 5426,95 \text{ руб.}$$

$$Y_2 = 0,01 \cdot 3,3 \cdot 5659,5 \cdot 10 + 1500 \cdot 10 \cdot \frac{0,075}{10} = 1980,13 \text{ руб.}$$

з/ По формуле /П.5.4/ определяется годовая экономический эффект от снижения вибрации пяти молотков

$$Э = 5426,95 - 1980,13 - 25 \cdot 5 \cdot 0,15 - 150 \cdot 5 = 2678,1 \text{ руб.}$$

6.2. Определить экономическую эффективность снижения общей вибрации на рабочих местах у виброплощадок на заводе ЛБК.

Количество виброплощадок 10. Одну виброплощадку обслуживают 2 человека. Завод работает в две смены. Средняя длительность воздействия вибрации на рабочих составляет 1/2 смены. Средняя годовая заработная плата рабочих $Z_0 = 2400 \text{ руб.}$ Планируемый рост производительности труда $\alpha = 5\%$. Дополнительные капитальные вложения на изготовление одного виброзащитного помоста составляют $K_d = 100 \text{ руб.}$ Эксплуатационные расходы на виброзащитную конструкцию $C_0 = 0$; нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений $E_n = 0,15$. Продолжительность работы в условиях вибрации $N = 5 \text{ лет.}$ Средние квадратические значения виброскорости до снижения вибрации и виброизоляция виброзащитного помоста приведены в табл. П.5.7.

Таблица П.5.7

Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц	1	2	4	8	16	31,5	63
Средние квадратические значения виброскорости до снижения вибрации U_i , м/с	$1,58 \times 10^{-4}$	5×10^{-4}	$6,29 \times 10^{-4}$	$8,89 \times 10^{-4}$	$9,98 \times 10^{-4}$	5×10^{-3}	$1,26 \times 10^{-2}$
Виброизоляция виброзащитного помоста, дБ	0	0	0	0	-10	12	24

Расчет производим в следующей последовательности.

а/ По формуле /П.5.8/ определяем уровни виброускорения до снижения вибрации. Результаты всех вычислений заносим в табл.

П.5.8. Зная виброэквивалентную виброзащитного помоста, находим уровни виброускорения L_i после снижения вибрации. Используя поправку из 3 строки табл. П.5.4, по формуле /П.5.9/ вычисляем октавные уровни мощности вибрации до и после снижения вибрации.

Таблица П.5.8

Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц	I	2	4	8	16	31,5	63
Уровни виброускорения до снижения вибрации L_i , дБ	70	80	82	85	86	100	108
Уровни виброускорения после снижения вибрации L_i , дБ	70	80	82	85	96	88	84
Октавные уровни мощности вибрации до снижения вибрации L_{pi} , дБ	53	72	83	92	94	108	116
Октавные уровни мощности вибрации после снижения вибрации L_{pi} , дБ	53	72	83	92	104	96	92

Уровни мощности общей вибрации до и после снижения вибрации соответственно равны:

$$L_p = 10 \lg / 10^{0,1 \cdot 53} + 10^{0,1 \cdot 72} + 10^{0,1 \cdot 83} + 10^{0,1 \cdot 92} + 10^{0,1 \cdot 94} + 10^{0,1 \cdot 108} + 10^{0,1 \cdot 116} / = 116,7 \text{ дБ};$$

$$L_p = 10 \lg / 10^{0,1 \cdot 53} + 10^{0,1 \cdot 72} + 10^{0,1 \cdot 83} + 10^{0,1 \cdot 92} + 10^{0,1 \cdot 104} + 10^{0,1 \cdot 96} + 10^{0,1 \cdot 92} / = 105,2$$

В связи с тем, что время воздействия вибрации составляет 1/2 смены, вычисленные уровни вибрации уменьшаются в соответствии с п. 5.8 на $10 \lg \frac{480}{240} = 3 \text{ дБ}$. Таким образом, $L_{p1} = 113,7 \approx 114 \text{ дБ}$ и $L_{p2} = 102,2 \approx 102 \text{ дБ}$.

Так как октавные уровни мощности вибрации до снижения вибрации имеют наибольшее значение в октавной полосе со среднегеометрической частотой 63 Гц, то расчет экономической эффективности производим в соответствии с указаниями раздела 3 данного Приложения.

б/ По табл. П.5.1 для $N = 5$ лет и $L_{p1} = 114$ дБ находится $P_N/L_{p1} = P_5 / 114 = 0,01$, а для $N = 5$ лет и $L_{p2} = 102$ дБ $P_N/L_{p2} = P_5 / 102 = 0$.

в/ По табл. П.5.3 для $N = 5$ лет и $L_{p1} = 114$ дБ находится $T(L_{p1}) = T / 114 = 2,7\%$. Для $N = 5$ лет и $L_{p2} = 102$ дБ принимаем $T(L_{p2}) = T / 102 = 0$.

г/ По формуле П.5.1/ вычисляются средняя годовая стоимость прибавочного продукта

$$\Pi = 1,54 \cdot \left(1 + \frac{5 \cdot 5}{200}\right) \cdot 2400 = 4158 \text{ руб.}$$

д/ По формулам П.5.2/ и П.5.3/ определяется годовой экономический ущерб от воздействия вибрации с уровнями мощности $L_{p1} = 114$ дБ и $L_{p2} = 102$ дБ для общего числа рабочих $D = 40$.

$$Y_1 = 0,01 \cdot 2,7 \cdot 4158 \cdot 40 + 4500 \cdot 40 \cdot \frac{0,01}{5} = 4850,64 \text{ руб.},$$

$$Y_2 = 0,01 \cdot 0 \cdot 4158 \cdot 40 + 4500 \cdot 40 \cdot \frac{0}{5} = 0 \text{ руб.}$$

е/ По формуле П.5.4/ определяется годовой экономический эффект от снижения вибрации на рабочих местах

$$Э = 4850,64 - 0 - 100 \cdot 10 \cdot 0,15 = 0 = 4700,64 \text{ руб.}$$

6.3. Определить экономическую эффективность снижения общей вибрации на рабочем месте крановщика мостового крана при трехсменной работе. Средняя длительность воздействия вибрации составляет 1/2 смены. Средняя годовая заработная плата крановщика $Z_0 = 3360$ руб. Планируемый рост производительности труда $\lambda = 6\%$. Дополнительные капитальные вложения на изготовление виброзащитного кресла составляют $K_d = 100$ руб. Эксплуатационные расходы на виброзащитную конструкцию $C_3 = 0$; нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений $E_n = 0,15$. Продолжительность работы в условиях вибрации $N = 15$ лет. Средние квадратические значения виброускорения a_i до снижения вибрации и виброизоляция виброзащитного кресла приведены в табл. П.5.9.

Таблица П.5.9

Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц	I	2	4	8	16	31,5	63
Средние квадратические значения виброускорения до снижения вибрации $a_i, \text{м/с}^2$	0,177	0,141	0,397	1,00	0,633	0,496	0,702
Виброизоляция виброзащитного сиденья, дБ	0	0	-4	10	16	22	28

Расчет производим в следующей последовательности.

а/ По формуле /П.5.10/ определяем уровни виброускорения L_i до снижения вибрации /результаты всех вычислений занесены в табл. П.5.10/.

Таблица П.5.10

Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц	I	2	4	8	16	31,5	63
Уровни виброускорения до снижения вибрации $L_i, \text{дБ}$	55	53	62	70	66	64	67
Уровни виброускорения после снижения вибрации $L_i, \text{дБ}$	55	53	66	60	50	42	39
Октавные уровни мощности вибрации до снижения вибрации $L_i, \text{дБ}$	98	99	111	119	110	102	99
Октавные уровни мощности вибрации после снижения вибрации $L_i, \text{дБ}$	98	99	115	109	94	80	71

Вычитая из этих уровней значения виброизоляции виброзащитного сиденья, находим уровни виброускорения L_i после снижения вибрации. Используя поправки из 4 строки табл. П.5.4, по формуле /П.5.9/ вычисляем октавные уровни мощности вибрации до и после снижения вибрации. Уровни мощности общей вибрации до и после снижения вибрации соответственно равны

$$L_p = 10 \lg / 10^{0,1 \cdot 98} + 10^{0,1 \cdot 99} + 10^{0,1 \cdot 111} + 10^{0,1 \cdot 119} + 10^{0,1 \cdot 110} + 10^{0,1 \cdot 102} + 10^{0,1 \cdot 99} / = 120,2 \text{ дБ}$$

$$L_p = 10 \lg / 10^{0,1 \cdot 98} + 10^{0,1 \cdot 99} + 10^{0,1 \cdot 115} + 10^{0,1 \cdot 109} + \\ + 10^{0,1 \cdot 94} + 10^{0,1 \cdot 80} + 10^{0,1 \cdot 71} / = 116,2 \text{ дБ.}$$

В связи с тем, что время воздействия вибрации составляет 1/2 смены, вычисленные уровни вибрации уменьшаются в соответствии с п. 5.8 на 3 дБ. Таким образом, $L_{p1} = 117$ дБ и $L_{p2} = 113$ дБ.

Так как октавные уровни мощности вибрации до снижения вибрации L_{pi} имеют наибольшее значение в октавной полосе со средней геометрической частотой 8 Гц, то расчет экономической эффективности производим в соответствии с указаниями раздела 4 данного Приложения.

б/ По табл. П.5.1 для $N = 15$ лет и $L_{p1} = 117$ дБ находим $R_N(L_{p1}) = R_{15}/117 = 0,09$, а для $N = 15$ лет и $L_{p2} = 113$ дБ $R_{15}/113 = 0,037$.

в/ По формуле /П.5.1/ вычисляется средняя годовая стоимость прибавочного продукта

$$\Pi = 1,54 \cdot 1 + \frac{6 \cdot 15}{200} \cdot 3360 = 5174,4 \text{ руб.}$$

г/ По формулам /П.5.5/ и /П.5.6/ определяется годовой экономический ущерб от воздействия вибрации

$$U_1 = 0,234 \cdot 5174,4 + /6,1 \cdot 8 + 3,1 \cdot 1/ \cdot 3 \cdot 0,09 = 340,93;$$

$$U_2 = 0,234 \cdot 5174,4 + /6,1 \cdot 8 + 3,1 \cdot 1/ \cdot 3 \cdot 0,037 = 140,16.$$

д/ По формуле /П.5.4/ определяется годовой экономический эффект от снижения вибрации

$$\mathcal{E} = 340,93 - 140,16 - 100 \cdot 0,15 - 0 = 185,77 \text{ руб.}$$

Л-64567 от 29.05.84г. Зак. 917 Тир. 1000

Типография Министерства Здравоохранения СССР.