Министерство топлива и энергетики Российской Федерации
Комитет по угольной промышленности
при Министерстве топлива и энергетики Российской Федерации
Национальный научный центр горного производства -
Институт горного дела им. А.А.Скочинского

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ШУМОВОЙ И ВИБРАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

РД 153-12.2-003-99

Москва
1999

gost.e-ecolog.ru

Министерство топлива и энергетики Российской Федерации
Комитет по угольной промышленности
при Министерстве топлива и энергетики Российской Федерации
Национальный научный центр горного производства -
Институт горного дела им. А.А.Скочинского

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ШУМОВОЙ И ВИБРАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

РД 153-12.2-003-99

Москва
1999

РД 153-12.2-003-99

РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Национальным научным центром горного производства - Институтом горного дела им. А.А. Скочинского (ННЦ ГП - ИГД им. А.А. Скочинского)

ИСПОЛНИТЕЛИ:

чл. -корр. РАН А.Д.Рубан (руководитель),

канд. техн. наук А.В.Чижиков,

канд. техн. наук Я.Г.Готлиб,

инж. А.Н.Киселева

УТВЕРЖДЕН Первым заместителем Министра топлива и энергетики Российской Федерации А.Е. Евтушенко 11 марта 1999 г.

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Министерства топлива и энергетики Российской Федерации от 1 апреля 1999 г. № 99

ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий руководящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства топлива и энергетики Российской Федерации

© НИЦ ГП - ИГД
им. А.А.Скочинского,
1999

Содержание

Введение 7
1 Область применения 10
2 Нормативные ссылки 12
3 Определения 16
4 Вибрационное и шумовое воздействие на работающих в угольной отрасли 17
4.1 Воздействие шума и вибрации на работающих 17
4.2 Основные источники шума и вибрации 20
4.3 Показатели и факторы формирования условий труда, вредных по шуму и вибрации 23
5 Принципы обеспечения шумовой и вибрационной безопасности 25
6 Средства и методы обеспечения шумовой и вибрационной безопасности 33
7 Нормативы шума и вибрации 38
8 Шумовые и вибрационные характеристики (ШХ И ВХ) машин и оборудования 43
9 Контроль шума и вибрации на рабочих местах 48
9.1 Контролируемые параметры шума и вибрации 48
9.2 Выбор точек и условий измерений 48

9.3 Средства измерения параметров шума и вибрации на рабочих местах 52
9.4 Методы проведения измерений 56
9.5 Обработка результатов 62
9.6 Организация контроля шума и вибрации на рабочих местах . . . 63
10 Оценка результатов измерений 64
11 Защита временем (режимы труда) 69
11.1 Общие принципы защиты временем 69
11.2 Режимы труда (при воздействии вибрации). 70
11.3 Ограничение сроков работы в условиях повышенного шума и вибрации 87
Приложение А. Профессии угольной промышленности, для которых характерна профессиональная заболеваемость от воздействия шума и вибрации 91
Приложение Б. Риски возникновения профессиональных заболеваний от воздействия шума и вибрации 94
Приложение В. Номенклатура машин и оборудования угольной отрасли, являющихся источниками вредных шума и вибрации 100
Приложение Г. Ориентировочные значения коэффициента внутрисменного использования горношахтного оборудования. 102
Приложение Д. Требования по шумовой и вибрационной безопасности машин в соответствии с директивами Европейского Совета 103

Приложение Е. Оценка ожидаемых уровней шума на рабочих местах по шумовым характеристикам машин и оборудования 106
Приложение Ж. Характеристики средств индивидуальной защиты от шума 108
Приложение И. Критерии классификации шумов и правила их применения на рабочих местах 110
Приложение К. Дозная оценка производственного шума . . . 112
Приложение Л. Нормативы параметров шума на рабочих местах 116
Приложение М. Критерии классификации вибрации и правила их применения на рабочих местах. Определение понятий контролируемых параметров вибрации 121
Приложение Н. Соотношения между значениями виброскорости и виброускорения и их логарифмическими уровнями 127
Приложение П. Дозная оценка производственной вибрации 129
Приложение Р. Нормативы параметров вибрации на рабочих местах 131
Приложение С. Основные характеристики приборов для измерения нормируемых параметров шума и вибрации 140
Приложение Т. Определение средних значений и средних уровней контролируемых параметров шума и вибрации на рабочих местах. 142

Приложение У. Расчет эквивалентных уровней контролируемых параметров шума и вибрации 145
Приложение Ф. Требования к форме протокола 156
Приложение Х. Классы условий труда по степени вредности и опасности 157
Приложение Ц. Классы условий труда по шуму и вибрации в зависимости от превышения гигиенических нормативов 159
Приложение Ш. Примеры определения суммарной продолжительности контакта с вибрацией по внешним ограничениям 161
Приложение Щ. Допустимая суммарная продолжительность непрерывного контакта с вибрацией $T_н$ для разных показателей превышения 163
Приложение Э. Варианты прерывистых режимов труда, состоящих из вибрационных циклов, для различных показателей превышения. 164
Приложение Ю. Определение поправок к ограничению времени действия локальной вибрации на сопутствующие вредные факторы 199
Приложение Я. Примеры установления и записи режимов труда 202

ВВЕДЕНИЕ

Условия труда в различных отраслях промышленности характеризуются воздействием на работающих высоких уровней шума и вибрации, оцениваемых как вредные факторы производственной среды, вызывающие профессиональные заболевания (шумовую болезнь, тугоухость, вибрационную болезнь и другие специфические формы патологии).

В угольной отрасли шумовая и вибрационная патология в последние годы лидируют в структуре профессиональных заболеваний. На долю этих форм приходится более половины всех выявляемых в отрасли профзаболеваний. Как показал анализ статистических данных о шумовой и вибрационной патологиях в отрасли, реструктуризация угольной промышленности не повлияла на удельный вес этих заболеваний в структуре профзаболеваний отрасли, и проблема снижения воздействия шума и вибрации на работающих по-прежнему остается актуальной.

Источниками повышенных шума и вибрации при подземной и открытой добыче угля служат практически все виды применяемого горношахтного оборудования и транспортных машин. Объектами воздействия шума и вибрации могут быть как операторы, обслуживающие конкретные машины, так и работники, находящиеся с ними в одних выработках и помещениях.

Шум и вибрация - это основные вредные производственные факторы, подлежащие контролю и оценке при аттестации рабочих мест и сертификации производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда, а обеспечение шумовой и вибрационной безопасности на предприятии - главная задача служб охраны труда.

В цель РД входит комплексное обеспечение шумовой и вибрационной безопасности в соответствии с требованиями действующих санитарных норм и Государственных стандартов с помощью современного арсенала методов и средств борьбы с шумом и вибрацией и защиты работающих от их неблагоприятного действия с учетом специфики условий труда в угольной отрасли.

Задачами РД являются:

- выбор и рекомендации по применению нормативов, стандартов, методических рекомендаций и указаний по шуму и вибрации для специфики предприятий угольной отрасли;

- практические указания и рекомендации по организации и методам контроля параметров шума и вибрации в производственных условиях;

- рекомендации по выбору и реализации в условиях предприятий угольной отрасли комплеса конкретных мер (технических, организационных и профилактических) по защите работающих от вредного воздействия шума и вибрации;

- установление задач и распределение функций и обязанностей

различных служб предприятий, объединений и отрасли по обеспечению шумовой и вибрационной безопасности условий труда.

РД разработан в соответствии с общегосударственными и общепромышленными нормативными и методическими требованиями, рекомендациями и указаниями, содержащимися в Санитарных нормах и Государственных стандартах по шуму и вибрации, а также отраслевых СанПиН 2.2.3.570-96, Правилах безопасности в угольных шахтах и Рекомендациях ВНИИ Сертификации Госстандарта России.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ШУМОВОЙ И ВИБРАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Дата введения 1999-06-01

1 Область применения

1.1 Настоящий Руководящий документ "Обеспечение шумовой и вибрационной безопасности на предприятиях угольной отрасли" (далее - РД) распространяется на предприятия угольной отрасли всех видов собственности, на которых имеются источники вредного шума и/или вибрации, воздействующие на работников этих предприятий в процессе их трудовой деятельности.

РД может быть использован при проектировании, строительстве и функционировании шахт, разрезов и других промышленных предприятий угольной отрасли, а также при управлении отраслью и объединениями.

РД предназначен для служб и подразделений, обеспечивающих и отвечающих за:

- соблюдение требований охраны труда, санитарии и гигиены;

- контроль соблюдения санитарных норм, требований и рекомендаций;

- организацию, нормирование и оплату труда;

- выбор, оснащение, эксплуатацию и ремонт технологического оборудования;

- выбор и проектирование способов добычи и технологических процессов по их реализации.

РД служит для работающих в условиях воздействия шума и вибрации источником информации о нормативах, методах и средствах защиты от вредного воздействия этих факторов, собственных правах и обязанностях администрации по обеспечению шумовой и вибрационной безопасности условий труда.

1.2 РД устанавливает:

- номенклатуру источников вредного шума и вибрации и их шумовые и вибрационные характеристики;

- перечень нормативной и методической документации по шуму и вибрации, методам контроля и средствам защиты;

- рекомендации по методам и средствам снижения шума и вибрации и защиты работающих от их вредного воздействия, в том числе по защите временем (режимам труда);

- практические методы контроля шума и вибрации как на рабочих местах в производственных условиях, так и для эксплуатируемых машин и оборудования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем документе использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.1.003-83.ССБТ. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.012-90.ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.023-80. ССБТ. Шум. Методы установления значений шумовых характеристик стационарных машин

ГОСТ 12.1.024-81. ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в заглушенной камере. Точный метод

ГОСТ 12.1.025-81. ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в реверберационной камере. Точный метод

ГОСТ 12.1.026-80. ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью. Технический метод

ГОСТ 12.1.027-80. ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в реверберационном помещении. Технический метод

ГОСТ 12.1.028-80. ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума. Ориентировочный метод

ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация

ГОСТ 12.1.050-86.ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах

ГОСТ 12.4.002-74. ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук от вибрации. Общие технические требования

ГОСТ 12.4.024-76. ССБТ. Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования

ГОСТ 12.4.093-80. ССБТ. Вибрация. Машины стационарные. Расчет виброизоляции поддерживающей конструкции

ГОСТ 16921-85. Машины электрические вращающиеся. Допустимые вибрации

ГОСТ 17187-81. Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 17770-86. Машины ручные. Требования к вибрационным характеристикам

ГОСТ 23941-79. Шум. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования

ГОСТ 26043-83. Вибрация. Динамические характеристики стационарных машин. Основные положения

ГОСТ 26568-85. Вибрация. Методы и средства защиты. Классификация

ГОСТ 27409-97. Шум. Нормирование шумовых характеристик стационарного оборудования. Основные положения

СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки

СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий

СанПиН 2.2.2.540-96. Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ

СанПиН 2.2.3.570-96. Гигиенические требования к предприятиям угольной промышленности и организация работ

Р 2.2.013-94. Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. - М., Госкомсанэпиднадзор России, 1994

Методические рекомендации по установлению норм шума с учетом напряженности и тяжести труда N 2411-81

Методические рекомендации по дозной оценке производственных шумов N 2908-82

Методические указания по проведению измерений и гигиенической оценки шумов на рабочих местах N 1844-78

Методические указания по проведению измерений и гигиенической оценки производственных вибраций N3911-85

Дозная оценка производственных вибраций (информационное письмо) - М., НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, 1987

СНиП II-12-77. Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Защита от шума

СНиП II-19-79. Строительные нормы и правила. Фундаменты машин с динамическими нагрузками

СНиП II-92-76. Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Глава 92 - Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий

Режимы труда работников виброопасных профессий. Методические рекомендации - М., ВЦНИИОТ ВЦСПС, 1990

Методическое руководство по выбору и расчету средств снижения шума и вибрации горных машин - М., Минуглепром СССР, 1985

РД 05-94-95. Правила безопасности в угольных шахтах - М., Федеральный горный и промышленный надзор России, 1995

Руководство по расчету ожидаемых уровней шума на рабочих местах угольных шахт - Макеевка-Донбасс, МакНИИ, 1985

ИСО 1999-75. Акустика. Оценка воздействия производственного шума с целью сохранения слуха

ИСО 4871-96. Акустика. Заявление и контроль шумовых характеристик машин и оборудования

ИСО 5349-86. Механическая вибрация. Рекомендации для измерения и оценки воздействия на человека вибрации, передающейся через руки

Директива ЕС 89/392/ЕЭС от 14 июня 1989 г., касающаяся сближения законодательств государств-членов по машинам

Директива ЕС 91/368/ЕЭС от 20 июня 1991 г., вносящая исправления в Директиву ЕС 89/392/ЕЭС

Р 50-601-38-93. Выбор и установление в нормативных

документах требований, направленных на обеспечение безопасности продукции, процессов, работ и услуг для жизни и здоровья потребителей, охраны окружающей среды и предотвращение вреда имуществу граждан и контролируемых при сертификации. Рекомендации ВНИИС Госстандарта России

Р 50-601-39-93. Выбор и установление в нормативных документах требований к средствам, обеспечивающим защиту жизни и здоровья потребителей. Рекомендации ВНИИС Госстандарта России

3 Определения

В настоящем руководящем документе применяются следующие термины и соответствующие определения:

3.1 Эквивалентный (по энергии) уровень звука непостоянного шума, $L_{Аэкв}$, дБА, - это уровень звука постоянного широкополосного шума, который имеет такое же среднее квадратическое значение звукового давления, что и данный непостоянный шум в течение определенного интервала времени.

3.2 Максимальный уровень звука, $L_{Амакс}$, дБА, - это уровень звука, соответствующий максимальному показателю измерительного прямопоказывающего прибора (шумомера) при визуальном отсчете, или значение уровня звука, превышаемое в течение 1% времени

измерения при регистрации автоматическим устройством.

3.3 Корректированный уровень вибрации - одночисловая характеристика вибрации, определяемая как результат энергетического суммирования уровней вибрации в октавных полосах частот с учетом октавных поправок.

3.4 Эквивалентный (по энергии) корректированный уровень изменяющейся во времени вибрации - это корректированный уровень постоянной во времени вибрации, которая имеет такое же среднеквадратичное корректированное значение виброускорения и/или виброскорости, что и данная непостоянная вибрация в течение определенного интервала времени.

3.5 Доза шума (вибрации) - интегральная величина, характеризующая акустическую энергию шума (энергию вибрации), воздействующую на человека за определенный период времени.

3.6 Шумовая (вибрационная) характеристика (ШХ, ВХ) - объективный технический показатель шума (вибрации), генерируемого машиной при регламентированных режимах ее работы, определяемый при испытаниях.

4 Вибрационное и шумовое воздействие на работающих в угольной отрасли

4.1 Воздействие шума и вибрации на работающих

4.1.1 Шум и вибрация, создаваемые работающими машинами,

механизмами и оборудованием при подземной и открытой добыче угля, а также на обогатительных и других вспомогательных производствах в угольной отрасли, в соответствии с гигиеническими критериями оценки условий труда, содержащимися в Руководстве Р 2.2.013, являются вредными факторами производственной среды.

4.1.2. При высокой интенсивности (уровнях) и длительном воздействии шумовая и вибрационная нагрузка оказывают на здоровье работающих неблагоприятное влияние, которое в своих крайних формах проявляется в возникновении профессиональных заболеваний.

В соответствии с СанПиН 2.2.3.570 и рекомендациями ИСО 5349 и ИСО 1999 целесообразно оценивать риск возникновения профессиональной патологии (профзаболевания).

4.1.3 Шум

4.1.3.1 Шум является причиной возникновения профессионального заболевания органа слуха (кохлеарного неврита - тугоухости), а также общего заболевания организма, называемого шумовой болезнью, при которой происходит преимущественное поражение органа слуха, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем.

4.1.3.2 Вызываемый шумом кохлеарный неврит в структуре профессиональных заболеваний в угольной отрасли дает 10-12% всех выявленных в год случаев и занимает IV место среди других профзаболеваний.

Перечень профессий угольной отрасли, имеющих наибольшие показатели заболеваемости кохлеарным невритом, приведены в приложении А, таблица А.1.

4.1.3.3 Оценка риска профессиональной тугоухости по различным источникам в зависимости от интенсивности (уровня) воздействия и с учетом стажа работы в шумных условиях приведена в приложении Б, таблицы Б.1 и Б.2.

4.1.4 Вибрация

4.1.4.1 Вибрация является причиной профессиональной вибрационной болезни, а также способствует возникновению заболеваний опорно-двигательного аппарата.

При воздействии локальной вибрации, передающейся через руки, происходят наиболее распространенные и опасные поражения преимущественно нервно-мышечного и опорно-двигательного аппаратов (прежде всего рук и плечевого пояса). Одним из наиболее показательных проявлений неблагоприятного действия локальной вибрации является эффект "белых пальцев" (синдром Рейно), учитываемый в ИСО 5349.

При воздействии общей вибрации, передаваемой через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека, возникают различной степени выраженности изменения в центральной и вегетативной нервной системе, сердечно-сосудистой системе, обменных процессах, вестибулярном аппарате (в том числе

пояснично-крестцовые и другие формы радикулита, остеохондрозов, люмбаго и т.п.).

4.1.4.2 Вибрационная болезнь в структуре профессиональных заболеваний в угольной отрасли дает 40-44% всех выявленных в год случаев и занимает I место среди других профзаболеваний.

Перечень професий угольной отрасли, имеющих наибольшие показатели заболеваемости вибрационной болезнью, приведены в приложении А, таблица А.2.

4.1.4.3 Оценка риска профессиональной вибрационной болезни по различным источникам в зависимости от интенсивности (уровня) воздействия и с учетом стажа работы в контакте с вибрацией приведена в приложении Б, таблицы Б.3, Б.4 и Б.5 - для локальной вибрации, таблица Б.6 - для общей вибрации.

4.2 Основные источники шума и вибрации

4.2.1 Основными источниками шума, оказывающего воздействие на работающих в процессе их труда на рабочих местах, являются:

- машины и механизмы, управляемые рабочими-операторами;

- машины и механизмы (включая транспортные, подъемные и вентиляционные системы и установки), находящиеся в одном помещении, выработке, рабочей площадке, и управляемые другими операторами (и с других рабочих мест);

- машины и механизмы, расположенные вне данного помещения, выработки и рабочей площадки, шум которых

проникает через ограждающие поверхности (стены, перегородки и т.п.) и/или передается по звукопроводящим элементам (воздуховодам, трубопроводам и т.п.).

4.2.2 Основными источниками вибрации на предприятиях угольной промышленности являются:

- машины, механизмы и технологическое оборудование, имеющие встроенные сиденья и рабочие площадки, с которых производится управление и обслуживание ими и через которые передается вибрация на работающих;

- сиденья, полы и рабочие площадки в производственных помещениях и горных выработках, вибрация которых передается работающим от расположенных здесь же или поблизости машин и оборудования в процессе управления, обслуживания или использования;

- машины и механизмы, удерживаемые во время работы в руках (ручные машины, штурвалы, рычаги управления и т.д.).

4.2.3 Основанием для принятия решения о необходимости отнесения имеющихся на предприятии машин и оборудования к источникам вредных для оператора шума и вибрации являются:

- наличие в стандартах на эти машины норм и требований по ограничению шума и вибрации;

- указания санитарных норм и правил, а также требования служб государственного надзора по обеспечению шумовой и вибрационной безопасности;

- данные предшествующих измерений, сведения по аналогичным машинам и рабочим местам на других предприятиях и другая информация о превышении гигиенических норм для таких источников (см. приложение В);

- наличие случаев профессиональных заболеваний, вызываемых работой на таких машинах и оборудовании (см. приложение А).

4.2.4 В качестве источников вредного шума и вибрации в угольной отрасли рассматриваются такие машины, механизмы и оборудование, при использовании которых в типовых условиях применения параметры создаваемого ими на рабочих местах шума и вибрации превышают 50% допустимых абсолютных значений, установленных санитарными нормами для соответствующих видов трудовой деятельности и рабочих мест*.

4.2.5 Примерный перечень и номенклатура машин, механизмов и оборудования, которые следует рассматривать в качестве основных источников вредного шума и вибрации в угольной отрасли, приведен в приложении В.

4.2.6 Рабочие места оцениваются как шумо- и виброопасные (и соответственно подлежащие контролю), если в сложившихся на предприятии условиях труда и хотя бы в одном из режимов

---

* 50% допустимых абсолютных значений, установленных санитарными нормами, соответствуют уменьшенному на 6 дБ допустимому уровню, установленному санитарными нормами

эксплуатации оборудования генерируемые им шум и/или вибрация, воздействующие на работающих, классифицируется Руководством Р 2.2.013 как вредные.

Перечень профессий, рабочих мест, машин и оборудования, для которых должна оцениваться и контролироваться шумовая и вибрационная безопасность, устанавливается на каждом предприятии в соответствии с указаниями настоящего РД, исходя из:

- конкретных условий труда;

- шумовых и вибрационных характеристик применяемых машин и оборудования;

- результатов аттестации рабочих мест.

4.3. Показатели и факторы формирования условий труда, вредных по шуму и вибрации

4.3.1 Основным показателем, определяющим степень вредности условий труда при воздействии шума и вибрации, является величина установленного гигиеническими нормами параметра шума и вибрации (нормируемого параметра).

4.3.2 Важнейшим показателем шумовой и вибрационной нагрузки на работающего является время воздействия этих факторов на работающих (время работы в контакте с вибрацией, шумом) в течение смены и за более длительные временные отрезки (неделя, месяц, год).

4.3.2.1 Источниками информации о времени воздействия шума и вибрации на работающих являются:

- данные хронометражных наблюдений, проводимых непосредственно для установления времени работы в условиях воздействия шума и вибрации;

- расчеты времени действия шума и вибрации на оператора по хронометражным картам или фотографиям рабочего дня, выполняемым для установления норм выработки и расценок;

- паспорта расчета норм выработки и расценок;

- технологические схемы горных работ, содержащие планограммы;

- коэффициенты использования машин и оборудования (в том числе указываемые в их нормативно-технической документации)*.

При хронометражных измерениях и расчетах учитываются только два состояния: наличие воздействия шума или вибрации и отсутствие их воздействия.

4.3.3 Интегральными показателями воздействия шума и вибрации за конкретный промежуток времени являются доза и эквивалентное значение нормируемого параметра шума и вибрации.

4.3.4 Вредное воздействие локальной вибрации снижается при прерывистом характере работы.

4.3.5 Специфическими факторами и показателями условий труда, усугубляющими неблагоприятное действие шума и вибрации, являются:

---

* Ориентировочные значения коэффициента использования горношахтного оборудования, являющиеся усредненными данными для отрасли, приведены в приложении Г.

- тяжесть и напряженность труда (прежде всего для оценки шума);

- силовые нагрузки оператора (сила нажатия, удерживаемый руками вес и т.п. - прежде всего для локальной вибрации);

- температурный и влажностный режим работы (прежде всего при работе ручными машинами).

4.3.6 При оценке воздействия шума и вибрации следует учитывать в качестве факторов, усугубляющих их неблагоприятное действие:

- их совместное воздействие;

- сочетанное действие их с другими вредными факторами условий труда по гигиенической классификации Р 2.2.2.013.

5 Принципы обеспечения шумовой и вибрационной безопасности

5.1 Обеспечение шумовой и вибрационной безопасности должно осуществляться комплексно во всех элементах системы "технология - машина - условия эксплуатации" за счет:

- создания, выбора и применения виброшумобезопасных технологий;

- создания, выбора и применения виброшумобезопасных машин и оборудования;

- реализации и поддержания шумовибробезопасных условий труда на рабочих местах при наличии технологий и машин, создающих вредные уровни шума и вибрации.

5.1.1 Обеспечение шумовой и вибрационной безопасности реализуется за счет арсенала методов и средств борьбы с шумом и вибрацией, специфического для каждого элемента указанной системы.

5.1.2 Наиболее эффективными мерами, средствами и решениями по борьбе с шумом и вибрацией являются те, которые осуществляются в рамках обеспечения шумовибробезопасных технологий и машин (оборудования).

5.1.3 Предприятия отрасли, осуществляющие процесс добычи угля и другие процессы, связанные с выдачей готовой продукции, являются конечным звеном "условий эксплуатации":

- в котором реализуется шумовая и вибрационная безопасность условий труда на рабочих местах;

- на которое ложится вся тяжесть обеспечения шумовой и вибрационной безопасности при применении вредных по шуму и вибрации технологий и машин;

- которое несет ответственность перед заболевшими профессиональной болезнью работниками.

5.2 Реализация шумовибробезопасных технологий осуществляется на стадии проектирования предприятий и в меньшей степени при их модернизации.

5.2.1 Требования шумовибробезопасности, предъявляемые и реализуемые применительно к технологическим процессам, состоят в применении и использовании таких способов добычи угля, вскрытия угольных месторождений, проходки шахт, при которых используются процессы, выводящие операторов из шумных производств и помещений и не предусматривающие контактов работающих с вибрирующими машинами и оборудованием (за счет автоматизации производств, дистанционного управления, применения малошумных машин и технологий и т.п.).

5.2.2 При приемке проектов новых предприятий и модернизации действующих предприятий и технологических процессов необходимо контролировать в них наличие расчетов и оценок ожидаемых уровней шума и вибрации на рабочих местах. Приоритетом должны пользоваться технологии, в которых заложено и обосновано обеспечение шумовой и вибрационной безопасности.

5.3 Шумовибробезопасные машины и оборудование должны обеспечивать соблюдение гигиенических нормативов условий труда по шуму и вибрации для всех условий их применения, предусмотренных их назначением, без каких-либо дополнительных (вне этих машин) мер и средств борьбы с шумом и вибрацией.

5.3.1 Реальный технический уровень машин и оборудования, применяемых в угольной отрасли из числа указанных в приложении В, таков, что они не могут рассматриваться как шумовибро-безопасные.

5.3.2 При приобретении предприятием новых машин и оборудования критерием их выбора должны быть:

- наличие в технической документации сведений о шуме и вибрации, достаточных для оценки ожидаемых на рабочих местах условий труда по этим факторам;

- возможность обеспечения гигиенических нормативов шума и вибрации на рабочих местах за счет минимальных, доступных конкретному предприятию и реализуемых на конкретном производстве (участке) средств обеспечения шумовой и вибрационной безопасности вне машины (организационными мерами, средствами индивидуальной защиты, защитой временем и др.).

5.3.3 Приоритет должен отдаваться машинам и оборудованию, в сопроводительной документации на которые содержатся сведения по создаваемым ими шуму и вибрации в соответствии с требованиями Директив Европейского Совета, приведенными в приложении Д.

5.3.4 При наличии в нормативной и сопроводительной документации технических шумовых и вибрационных характеристик (ШХ и ВХ) в соответствии с ГОСТ 12.1.023 (по шуму) и ГОСТ 12.1.012 (по вибрации) оценка создаваемых ими шума и вибрации на рабочих местах может быть произведена по приложению Е.

5.3.5 Применяемые предприятием машины и оборудование, являющиеся источниками вредного шума и вибрации, должны быть

сертифицированы в Системе сертификации ГОСТ Р и, в частности, иметь гигиенический сертификат безопасности.

5.4 В условиях эксплуатации машин и реализации технологических процессов должны быть использованы:

- специфические меры и средства снижения шума и вибрации в генерирующих их машинах и оборудовании и при передаче их человеку-оператору (ограниченные и доступные предприятию-потребителю способы борьбы с шумом и вибрацией в источнике и на пути распространения);

- средства индивидуальной защиты от шума и вибрации;

- организационные меры, регулирующие прежде всего время воздействия шума и вибрации на человека-оператора;

- медико-санитарные профилактические мероприятия, объектом которых является человек-оператор.

5.4.1 При приемке и реализации технологических процессов, не имеющих в проектной документации оценок ожидаемых уровней шума и вибрации на рабочих местах, а также покупке и применении машин и оборудования, в документации на которые отсутствуют их шумовые и вибрационные характеристики, потребитель (предприятие угольной промышленности) принимает на себя всю ответственность за обеспечение шумовибробезопасных условий труда на рабочих местах своего предприятия собственными силами.

При этом при использовании очень шумных и виброактивных технологий указанный арсенал средств борьбы с вредным

воздействием шума и вибрации на работающих , имеющийся в распоряжении предприятия и реализуемый в условиях эксплуатации, в силу своей специфичности и ограниченности возможностей может оказаться недостаточным для обеспечения шумовой и вибрационной безопасности условий труда.

5.4.2 В условиях эксплуатации угольных предприятий должны выполняться рекомендации СанПиН 2.2.3.570 по защите здоровья работающих регулированием персональных экспозиционных доз шума и вибрации и расчетом профессионального риска ущерба здоровью от воздействия шума и вибрации.

5.4.3 При работе с ручными машинами, являющимися наиболее опасными источниками локальной вибрации и причиной наиболее распространенной и тяжелой формы вибрационной болезни, необходимо выполнять требования и рекомендации по организации работ с ручными инструментами, установленные в СанПиН 2.2.2.540.

5.4.4 При применении технологий и машин, создающих на рабочих местах шум и вибрацию, как превышающие, так и обеспечивающие выполнение гигиенических нормативов шума и вибрации, предприятие в целях обеспечения шумовой и вибрационной безопасности должно:

- контролировать соблюдение гигиенических нормативов на рабочих местах;

- контролировать шумовые и вибрационные характеристики

машин и оборудования периодически и после ремонта , в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них и санитарных правил;

- проводить медико-санитарную профилактику, предусмотренную санитарными правилами при работе с шумящим и вибрирующим оборудованием и машинами.

5.5 Предприятия угольной отрасли, работники которых подвергаются воздействию шума и вибрации, должны проводить аттестацию рабочих мест в соответствии с "Положением о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда", утвержденным Постановлением Минтруда России от 14.03.1997 г. № 12.

5.5.1. Результаты аттестации рабочих мест, в том числе по шуму и вибрации, используют в целях:

- планирования и проведения мероприятий по охране и условиям труда (в том числе по обеспечению шумовой и вибрационной безопасности) в соответствии с действующими нормативными правовыми документами;

- сертификации производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда, включая шум и вибрацию;

- обоснования предоставления льгот и компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда, в предусмотренном законодательством порядке;

- решения вопроса о связи заболевания с профессией при

подозрении на профессиональное заболевание, установлении диагноза профзаболевания, в том числе при решении споров и разногласий в судебном порядке;

- рассмотрения вопроса о прекращении (приостановлении) эксплуатации цеха, участка, производственного оборудования, изменении технологий, представляющих непосредственную угрозу для здоровья работников (в том числе при действии шума и вибрации);

- включения в трудовой договор (контракт) условий труда работников, в том числе подвергающихся воздействию шума и вибрации;

- ознакомления работающих с условиями труда на рабочем месте, в том числе при воздействии шума и вибрации;

- составления статистической отчетности о состоянии условий труда, льготах и компенсациях за работу с вредными и опасными условиями труда;

- применения административно-экономических санкций (мер воздействия) к виновным должностным лицам в связи с нарушением законодательства об охране труда.

5.5.2 Аттестация рабочих мест, на которых работающие подвергаются воздействию шума и/или вибрации, должна проводиться не реже одного раза в 5 лет.

5.6 Обеспечение шумовой и вибрационной безопасности должно рассматриваться в качестве критерия при реструктуризации отрасли и/или отдельных предприятий.

6 Средства и методы обеспечения шумовой и вибрационной безопасности

6.1 Классификация средств и методов защиты от шума содержится в ГОСТ 12.1.029, от вибрации - в ГОСТ 26568.

6.2 Первым уровнем обеспечения шумовой и вибрационной безопасности на производстве является снижение шума и вибрации в источнике, т.е. в конструкции применяемых для угольной отрасли машин и оборудования, так, чтобы их шумовые и вибрационные характеристики соответствовали лучшим образцам аналогичной отечественной и зарубежной техники.

6.2.1 Снижение шума и вибрации в источнике должно осуществляться при конструировании (проектировании) машин и оборудования и реализовываться применением необходимой технологии изготовления.

6.2.2 Снижение вибрации в источнике должно обеспечиваться на стадии конструирования машины за счет применения динамически уравновешенных безударных схем, ужесточения конструкций, введения виброизоляторов и демпферов. Технологически должна обеспечиваться точность сборки, обкатка, приработка и другие мероприятия для уменьшения зазоров.

6.2.2.1 Для ручных машин, являющихся наиболее опасным источником вибрации на производстве, применяют усовершенствованные рабочие циклы пневмоприводов, встраивают

пружинные, пневматические и резиновые виброизоляторы в рукоятки и корпуса, что позволяет снизить вибрацию в 2-3 раза.

6.2.2.2 Для электрических приводов машин обязательно применение демпферов и гасителей, позволяющих существенно уменьшить амплитуды колебаний на резонансных частотах, которые машина проходит при наборе оборотов до выхода на номинальный режим.

6.2.2.3 Для транспортных машин (карьерных самосвалов, бульдозеров, тракторов, локомотивов и т.п.), вибрация на сидениях которых зависит от неровности профиля пути, должна применяться усовершенствованная подвеска как несущей конструкции, так и сидения, а также выравнивание покрытий дорог, рельсовых путей, промышленных площадок и др.

6.2.2.4 Предприятие, эксплуатирующее виброактивные машины, реально может дополнить их некоторыми видами виброоизоляторов (например, типа подвесных кареток для перфораторов), подрессоренными сидениями и подвесками для них и т.п.

6.2.3 Снижение шума в источнике реализуется за счет выбора динамически совершенных схем, применения "нешумных" материалов, использования в конструкции встроенных глушителей и шумозащитных кожухов, обеспечения необходимой точности обработки сочленений при изготовлении, балансировки вращающихся и неуравновешенных частей и т.п. приемов, дающих такой эффект снижения генерируемого шума, который зачастую

невозможно получить другими способами после создания машины.

6.2.3.1 Предприятие, эксплуатирующее шумящие машины и оборудование, практически лишено возможности изменять их конструкцию для целей снижения генерируемого ими шума.

6.2.4 Конкретные способы снижения шума и вибрации горных машин приведены в "Методическом руководстве по выбору и расчету средств снижения шума и вибрации горных машин".

6.3 Второй уровень обеспечения шумовой и вибрационной безопасности реализует снижение шума и вибрации на путях их распространения от источника до рабочего места, что наиболее актуально для стационарных машин и оборудования, расположенных в зданиях и строительных сооружениях.

6.3.1 Меры и средства снижения шума и вибрации на путях их передачи от источника к рабочему месту должны обеспечиваться при проектировании (модернизации) технологических процессов и помещений для размещения машин и оборудования.

6.3.2 Для снижения вибрации, передающейся от источников по полам и перекрытиям, необходимо применять установку машин на фундаменты, виброизоляторы, усиленные перекрытия.

6.3.2.1 Подбор, расчет и проектирование фундаментов должны производиться по СНиП II-19.

Полы, на которых размещаются рабочие места, не должны быть динамически связаны с фундаментом.

6.3.2.2 Виброизоляторы различных конструкций применяют как

для установки машин, так и для крепления на них сидений и рабочих площадок.

Методы расчета виброизоляции для стационарных машин установлены в ГОСТ 12.4.093.

Виброизолирующие опоры для стационарных машин типа ОВ рассчитаны на статистическую нагрузку до 40 кН и резонансные частоты установки не ниже 10 Гц.

6.3.2.3 Предприятие, эксплуатирующее виброактивные машины, реально может подобрать и применить для них более эффективные фундаменты и виброизоляторы.

6.3.3 Снижение шума на пути его распространения осуществляется акустическими средствами и планировочными решениями.

6.3.3.1 К акустическим средствам защиты от шума относятся звукоизоляция, звукопоглощение, виброизоляция, демпфирование и глушители.

6.3.3.2 Планировочные методы защиты от шума заключаются в рациональной планировке производственных помещений, рациональном размещении оборудования и рабочих мест, транспортных потоков, создания шумозащищенных зон.

6.3.3.3 Выбор, расчет и проектирование средств защиты от шума на путях его распространения производится по СНиП II-12.

6.3.3.4 Предприятие, эксплуатирующее шумящие машины и оборудование, может применять звукоизолирующие и

звукопоглощающие перегородки, выгородки, кабины, экраны, глушители, кожухи, виброизолирующие и вибродемпфирующие вставки, покрытия и др.

6.4 Третий уровень технического обеспечения шумовой и вибрационной безопасности, применяемый исключительно в условиях эксплуатации, состоит в использовании средств индивидуальной защиты (СИЗ), обеспечивая защиту работающих непосредственно на его рабочем месте в сложившихся условиях шумовой и вибрационной нагрузки на него.

6.4.1 СИЗ от вибрации делят на:

- виброзащитную обувь, применяемую при действии общей вибрации;

- антивибрационные рукавицы (перчатки), применяемые при действии локальной вибрации.

6.4.1.1 Виброзащитная обувь (ботинки) по ГОСТ 12.4.024 обеспечивает снижение передаваемой через ноги общей вибрации только для диапазона частот выше 10 Гц (на 2-3 дБ в октаве 16 Гц, на 5-6 дБ - в октавах 31,5 и 63 Гц). На более низких частотах не только не происходит снижения передаваемой вибрации, но возможно даже ее увеличение.

6.4.1.2 Антивибрационные рукавицы по ГОСТ 12.4.002 обеспечивают снижение вибрации на 1-2 дБ с октавы 31,5 Гц и более 6 дБ с октавы 500 Гц.

6.4.2 СИЗ от шума подразделяют на:

- противошумные наушники, закрывающие ушную раковину;

- противошумные вкладыши, вставляемые в слуховой проход.

Основные показатели наиболее распространенных СИЗ от шума приведены в приложении Ж.

6.5 Если всеми перечисленными техническими методами борьбы с шумом и вибрацией не удалось снизить уровни шума и вибрации до санитарных норм, применяют организационные мероприятия, называемые "защита временем" и состоящие в сокращении времени воздействия шума и вибрации на работающего в течение смены, ограничении стажевых доз и других аналогичных мероприятий, предусмотренных СанПиН 2.2.3.570, СанПиН 2.2.2.540.

7 Нормативы шума и вибрации

7.1 Гигиенические нормативы на рабочих местах установлены:

- для шума в СН 2.2.4/2.1.8.562, ГОСТ 12.1.003;

- для вибрации в СН 2.2.4/2.1.8.566, ГОСТ 12.1.012;

- для ручных инструментов, кроме того, в СанПиН 2.2.2.540.

7.2 Шум

7.2.1 Нормируемые и контролируемые параметры шума на рабочих местах зависят от его классификации по характеру спектра (широкополосный или тональный) и по временным характеристикам (постоянный или непостоянный).

Критерии классификации шума и правила их применения приведены в приложении И.

7.2.2 Для широкополосного и тонального постоянного шума нормируются следующие параметры:

- уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со средними геометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц;

- уровень звука в дБА, измеряемый на временной характеристике "медленно" шумомера по ГОСТ 17187;

7.2.3 Для широкополосного и тонального непостоянного (кроме импульсного) шума нормируются следующие параметры:

- эквивалентный уровень звука и максимальный уровень звука, дБА;

для импульсного шума:

- эквивалентный уровень звука, дБА, и максимальный уровень звука, дБАI.

Допускается в качестве характеристики непостоянного шума использовать дозу шума или относительную дозу шума в соответствии с приложением К.

7.2.4 Нормативные значения параметров шума для рабочих мест и видов трудовой деятельности в угольной отрасли приведены в приложении Л.

7.3 Вибрация

7.3.1 Нормируемые и контролируемые параметры вибрации на

рабочих местах зависят от ее классификации по способу передачи на человека (общая или локальная) и по временным характеристикам (постоянная или непостоянная).

Критерии классификации вибрации и правила их применения приведены в приложении М.

7.3.2 Для общей и локальной вибрации нормируются в качестве показателей вибрационной нагрузки на оператора следующие параметры:

для постоянной вибрации - корректированное среднее квадратическое значение виброскорости или виброускорения (или их логарифмический уровень);

для непостоянной вибрации - эквивалентное корректированное среднее квадратическое значение виброскорости или виброускорения (или их логарифмический уровень).

Предпочтительным параметром, принятым в международной практике, является виброускорение.

Определения понятий корректированных и эквивалентных значений, а также логарифмических уровней приведены в приложении М.

Соотношения между значениями виброускорения a и виброскорости v и их логарифмическими уровнями L_a и L_v приведены в приложении Н.

7.3.3 Для постоянной вибрации допускается (для целей детального изучения условий воздействия вибрации на рабочих

местах и выбора необходимых методов и средств виброзащиты) применять виброскорости или виброускорения (или их логарифмические уровни) в октавных (а для общей вибрации также и в 1/3 октавных) полосах частот.

Общую вибрацию нормируют в диапазоне октав со среднегеометрическими частотами 1, 2, 4, 8, 16, 31,5, 63 Гц, а локальную вибрацию в октавах со среднегеометрическими частотами 8, 16, 31,5, 63, 125, 250, 500 и 1000 Гц.

7.3.4 Допускается в качестве характеристики непостоянной вибрации использовать дозу вибрации в соответствии с приложением П.

7.3.5 Нормативные значения параметров общей и локальной вибрации для рабочих мест и видов трудовой деятельности в угольной отрасли приведены в приложении Р.

7.3.6 Для оценки вибрации с учетом фактора времени ее воздействия, когда контролируемыми параметрами являются октавные или корректированные значения (но не эквивалентные значения или доза), подлежит измерению время действия вибрации на работающего (или время контакта работающего с вибрацией).

7.3.7 Для локальной вибрации, создаваемой ручными машинами, подлежат контролю (или оценке) сопутствующие вибрации факторы, усугубляющие ее неблагоприятное воздействие на работающего и ограничиваемые СанПиН 2.2.2.540, а именно усилие нажатия и вес, приходящийся на руки.

7.4 В указанных общегосударственных нормах шума и вибрации

допустимые значения установлены для длительности рабочей смены 8 ч.

7.4.1 При длительности рабочей смены менее 8 ч (например, для подземных работ 6 ч) допустимые значения U_t (кроме доз) определяют по формуле:

$$U_t = U_8 \left[\frac{8}{t}\right]^{0,5},$$

где U_8 - допустимые значения нормируемого параметра по гигиеническим нормативам для 8 ч;

t - длительность смены, меньшая 8 ч .

Для 6-часовой рабочей смены допустимые значения по гигиеническим нормативам могут быть увеличены:

- для абсолютных величин в 1,15 раза;

- для логарифмических уровней на 1 дБ (или дБА).

7.4.2 Для длительности смены более 8 ч следует пользоваться вахтовыми, недельными, декадными, месячными и т.п. дозами, рассчитываемыми для шума по Методическим рекомендациям МР №2908, для вибрации - по информационному письму "Дозная оценка производственных вибраций", утвержденному председателем Проблемной комиссии "Научные основы гигиены труда и профпатологии" Н.Ф.Измеровым 24.07.1987 г.

8 Шумовые и вибрационные характеристики (ШХ и ВХ) машин и оборудования

8.1 ШХ и ВХ машин являются объективной технической характеристикой их способности генерировать (излучать) шум и вибрацию независимо от условий их размещения (акустических свойств производственных помещений, наличия фундаментов и виброизоляторов и т.п.).

8.1.1 ШХ и ВХ машин:

- служат исходными параметрами для расчета шумового и вибрационного воздействия на рабочих местах с учетом акустических свойств производственных помещений, динамических свойств оснований для их установки и монтажа, количества одновременно работающих источников и других факторов, влияющих на передачу излучаемого шума и вибрации на рабочее место и находящегося на нем человека;

- позволяют выбирать мероприятия по снижению шума и вибрации машин (особенно на путях их распространения от источника к рабочему месту) и рассчитывать параметры средств защиты от шума и вибрации;

- сравнивать шумовую и вибрационную активность разных машин между собой.

8.1.2 ШХ и ВХ являются техническими характеристиками машин (наряду с такими показателями, как мощность,

производительность и т.п.) и определяют их шумовую и вибрационную безопасность.

ШХ и ВХ должны устанавливаться в нормативной документации на машину и контролироваться в процессе ее изготовления, сдачи-приемки готовой продукции и после ремонта.

8.2 Шумовые характеристики машин

8.2.1 Процедура установления ШХ, их внесения в нормативно-техническую документацию и правила согласования регламентированы ГОСТ 12.1.023, выбор параметров и контроль ШХ машин определяют ГОСТ 27409 и ГОСТ 23941.

Внесение ШХ в документацию на машину, в том числе в сопроводительную, регламентируется также ИСО 4871, который уже подготовлен к прямому введению в России.

8.2.2 Основными ШХ машин являются:

- уровни звуковой мощности L_W (дБ) в октавных полосах со средними геометрическими частотами 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц;

- корректированный уровень звуковой мощности L_{WA} (дБА).

В качестве ШХ машины могут быть установлены также другие характеристики, вид и метод определения которых устанавливается нормативной документацией на конкретную машину.

8.2.3 Для машин, звуковая мощность которых не может быть определена, например очистных комплексов и др., а также для машин, которые собираются только на предприятиях-потребителях ,

например тяжелые экскаваторы (особенно роторные), буровые установки, в качестве ШХ могут применяться уровни звукового давления в октавных полосах со средними геометрическими частотами в диапазоне 31,5-8000 Гц и уровни звука в контрольных точках. Число контрольных точек должно быть не менее трех, в их число обязательно должно входить рабочее место оператора; координаты, определяющие положение каждой контрольной точки, и условия измерений должны быть указаны в стандарте (ТУ) на машину.

8.2.4 Установлены следующие методы определения ШХ машин:

- точные методы - в заглушенной и реверберационной камерах (со звукоотражающим или звукопоглощающим полом) по ГОСТ 12.1.024 и ГОСТ 12.1.025;

- технические методы - в реверберационном помещении, свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью по ГОСТ 12.1.026 и ГОСТ 12.1.027;

- ориентировочный метод - по ГОСТ 12.1.028.

Предпочтительными для горных машин, особенно для контроля ШХ в условиях эксплуатации после ремонта, являются ориентировочный по ГОСТ 12.1.028 и технический метод в свободном звуковом поле по ГОСТ 12.1.026.

8.2.5 Для информации потребителя в соответствии с Директивами Европейского Совета 89/392/ЕЭС и 91/368/ЕЭС в сопроводительной документации на машину должны быть

приведены сведения о шуме, указанные в приложении Д.

8.2.6 Наличие ШХ машин позволяет производить по ним расчеты уровней звукового давления на рабочих местах с учетом акустических свойств конкретных помещений, расстановки машин и т.п. Методика такого расчета для шахт содержится в "Руководстве по расчету ожидаемых уровней шума на рабочих местах угольных шахт", а общая - СНиП II-12.

Оценка по ШХ создаваемого на рабочих местах шума может быть произведена по приложению Е.

8.3 Вибрационные характеристики машин

8.3.1 Процедура установления ВХ, их внесения в нормативно-техническую документацию, правила согласования, выбор параметров и контроль регламентированы ГОСТ 12.1.012.

8.3.2 Значения ВХ машин устанавливают и контролируют для типовых условий эксплуатации машин.

8.3.3 ВХ имеют два вида:

ВХ-1 - для машин со встроенным рабочим местом, являющимся их конструктивной частью (например, экскаватор), и источников локальной вибрации (ручных машин);

ВХ-2 - для машин с внешним рабочим местом, располагающимся около машины на перекрытиях, полах, фундаментах и т.п. (например, обогатительное оборудование, вентиляторы).

8.3.3.1 Параметрами ВХ-1 являются, как правило, параметры,

устанавливаемые гигиеническими нормативами вибрации (октавные, третьоктавные или корректированные значения виброускорения или виброскорости или их логарифмические уровни).

Для ручных машин по ГОСТ 17770 параметрами ВХ-1 являются корректированные значения виброскорости или виброускорения или их логарифмические уровни.

8.3.3.2 Параметрами ВХ-2, наиболее объективно характеризующими виброактивность стационарных машин и оборудования, являются данные о динамических нагрузках в точках опирания машин на несущие конструкции.

Полное описание динамических нагрузок, создаваемых стационарными машинами, регламентировано ГОСТ 26043.

Для электрических машин в ГОСТ 16921 нормируются средние квадратические значения виброскорости в точках крепления, измеряемые по линейной характеристике виброметра.

8.3.4 Для информации потребителя в соответствии с Директивами Европейского Совета 89/392/ЕЭС и 91/368/ЕЭС в сопроводительной документации на машину должны быть приведены сведения о вибрации, указанные в приложении Д.

8.3.5 Наличие ВХ-1 машин позволяет напрямую оценить вибрацию на рабочих местах, а по ВХ-2 возможен расчет ожидаемой вибрации на рабочих местах по специальным методикам.

9 Контроль шума и вибрации на рабочих местах

9.1 Контролируемые параметры шума и вибрации

9.1.1 Контролируемыми параметрами шума и вибрации на рабочих местах являются нормируемые параметры, установленные гигиеническими нормативами в соответствии с указаниями настоящего РД.

9.1.2 Предпочтительно измерение одночисловых параметров шума и вибрации.

9.1.3 Для оценки шума и вибрации с учетом фактора времени их воздействия измерению подлежит время действия шума и вибрации на работающего (или время контакта работающего с вибрацией).

Допускается определять (оценивать) фактор времени по данным других служб предприятия.

9.1.4 Для локальной вибрации, создаваемой ручными машинами, подлежат контролю (или оценке) сопутствующие вибрации факторы, усугубляющие ее неблагоприятное воздействие на работающего и ограничиваемые СанПиН 2.2.2.540: усилие нажатия и вес, приходящийся на руки.

9.2 Выбор точек и условий измерений

9.2.1 Точки измерения шума и вибрации выбирают на рабочих местах и в рабочих зонах.

9.2.1.1 Выбранные точки измерения шума и вибрации на

рабочих местах и в рабочих зонах должны быть указаны (обозначены) с помощью описания или графической схемы (кроме случаев проведения контроля в рабочей зоне с помощью индивидуальных дозиметров, носимых рабочими при их перемещении в этой зоне).

9.2.1.2 Измерение шума и вибрации на постоянных рабочих местах проводят в точках, соответствующих фиксированным постоянным местам.

9.2.1.3 Измерение шума и вибрации на непостоянных рабочих местах и в рабочих зонах проводят не менее чем в трех равномерно распределенных точках рабочей зоны либо в точке наиболее частого пребывания работающего.

Если оператор в процессе производственной деятельности перемещается в пределах рабочего места (зоны), то измерения выполняют через каждый метр его пути.

9.2.2 Точки измерения шума должны находиться на высоте уха человека, подвергающегося воздействию шума, при характерных для данного места условиях работы в положении стоя или сидя.

9.2.3 Точки измерения вибрации (установки датчиков) на рабочих местах (зонах) выбирают в местах контакта с опорными поверхностями тела сидящего или стоящего оператора или его руками.

9.2.3.1 Для общей вибрации точки измерения выбирают на горизонтальных поверхностях (плоскостях) сидений, рабочих площадок, на полу и т.п.

9.2.3.2 Для локальной вибрации точки измерения выбирают на охватываемых кистями поверхностях рукояток, рычагов управления, штурвалов и т.п.

При работе двумя руками точки измерения выбирают в местах контакта с каждой рукой. Если известно, что в местах контакта с одной из рук вибрация больше, чем с другой, допускается проводить измерения только в точке наибольшей вибрации.

9.2.3.3 Допускается выбор точек измерения не непосредственно на поверхностях контакта, а вблизи них, в местах более удобных для установки датчика, если разница контролируемых уровней вибрации в местах контакта и в точках установки датчиков составляет не более 1 дБ.

9.2.4 Измерения шума и вибрации на рабочих местах должны проводиться при воспроизведении или имитации типовых условий труда.

9.2.4.1 Типовые условия труда должны характеризоваться указанием типа используемого или обслуживаемого оборудования, фиксацией параметров и режимов его работы, обозначением выполняемой технологической операции, показателей организации труда (в том числе длительностей и периодичности воздействия шума и вибрации) и др.

9.2.4.2 Условия измерений должны быть указаны в протоколе.

9.2.5 При измерениях шума должно работать не менее 2/3 установленного оборудования в характерном режиме, при этом

должна быть включена вентиляция и другие обычно используемые устройства, являющиеся источниками шума.

Измерение шума в кабинах наблюдения и дистанционного управления производится при закрытых окнах и дверях и также включенных источниках шума внутри помещений.

9.2.6 Контроль общей вибрации должен проводиться при включении всех источников, передающих вибрацию на рабочее место.

9.2.7 При контроле вибрации целесообразно провести предварительные измерения корректированных значений или их уровней в трех взаимно перпендикулярных направлениях для выявления направления максимальной вибрации.

9.2.7.1 Если значение контролируемого параметра в одном направлении превышает соответствующие значения, измеренные в других направлениях, не менее чем в 2 раза (на 6 дБ), то для общей вибрации категорий 2 и 3 и локальной вибрации допускается производить измерение только в этом направлении.

9.2.7.2 При указанных соотношениях между значениями контролируемого параметра общей вибрации категории 1 в горизонтальных направлениях также допускается ограничиться только измерениями в направлении максимальной вибрации.

9.2.7.3 Определенные в результате предварительных измерений направления максимальной вибрации следует указать в программах измерений для их использования при последующих измерениях.

9.3 Средства измерения параметров шума и вибрации на рабочих местах

9.3.1 Для измерения шума на рабочих местах используют приборы или измерительные тракты (комплекты приборов), содержащие шумомеры, фильтры и регистраторы.*

Перечень приборов для измерения параметров шума приведен в приложении С.

9.3.1.1 Шумомеры 1-го или 2-го класса точности по ГОСТ 17187 обеспечивают измерение октавных уровней звукового давления (при наличии октавных электрических фильтров по ГОСТ 17168 соответствующего класса точности) и/или уровней звука (с коррекцией А).

9.3.1.2 Регистрация результатов производится встроенными в шумомеры стрелочными или цифровыми индикаторами, а также специальными электронными блоками памяти.

Для документирования результатов измерений используют самописцы уровня - автономные (переносные или портативные) и встроенные в шумомеры.

Для записи шума с целью последующего частотного анализа в лабораторных условиях или определения эквивалентного уровня используют измерительные магнитофоны. Допускается использовать

---

* Измерительные микрофоны и согласующие предусилители обычно входят в комплект шумомера.

любой магнитофон, имеющий частотную характеристику сквозного электрического тракта "запись - воспроизведение" в диапазоне 50-1000 Гц с неравномерностью не более 3 дБ и динамический диапазон не менее 40 дБ.

9.3.1.3 Для калибровки звукоизмерительного тракта рекомендуется использовать акустические калибраторы КА-1 (фирма "Динамика") и 4230 (фирма "Брюль и Къер").

9.3.2 Для измерения вибрации на рабочих местах используют виброметры или измерительные тракты, содержащие виброизмерительный преобразователь (датчик), виброметр, фильтры и регистраторы*.

9.3.2.1 Виброизмерительная аппаратура должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.012. Рекомендуемые приборы для измерения вибрации и их характеристики приведены в приложении С.

9.3.2.2 Датчики обычно входят в комплект специализированного виброметра для контроля вибрации на рабочих местах, но должны специально подбираться вместе с предусилителями (или адаптерами) при использовании шумомеров или виброметров, не предназначенных специально для измерений вибрации на рабочих местах.

---

*В качестве виброметра может использоваться шумомер или универсальный шумомер-виброметр.

9.3.2.2.1 Датчик следует выбирать так, чтобы частотный диапазон, в котором проводится измерение вибрации, находился в пределах линейного участка частотной характеристики датчика.

9.3.2.2.2 Для измерения общей вибрации должны использоваться датчики с верхней границей частотного диапазона не менее 200 Гц и массой не более 200 г (например, ДН-3 завода "Виброприбор", г.Таганрог, или типа 4366, 4368, 4370, 4381, 4378 фирмы "Брюль и Къер", Дания).

Для измерения транспортной вибрации особенно целесообразно использовать трехкомпонентные датчики типа 4321 и особенно вмонтированные в специальный измерительный диск типа 4322 фирмы "Брюль и Къер".

9.3.2.2.3 Для измерения локальной вибрации должны использоваться датчики с верхней границей частотного диапазона не менее 1400 Гц и массой не более 65 г (например, ДН-4 завода "Виброприбор" или типа 4366, 4358, 4367, 4371, 4383, 4390, а также комплект датчика кисть-рука типа 4392 фирмы "Брюль и Къер").

9.3.2.3 Для частотного анализа сигнала используют либо встроенные в виброметр, либо внешние октавные и корректирующие фильтры.

9.3.2.3.1 Для частотного анализа общей вибрации используют октавные фильтры со средними геометрическими частотами 1; 2; 4; 8; 16; 31,5 и 63 Гц.

9.3.2.3.2 Для частотного анализа локальной вибрации

используют октавные фильтры со средними геометрическими частотами 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500 и 1000 Гц.

9.3.2.3.3 Для определения корректирующих значений и их уровней используют весовые корректирующие коэффициенты, установленные ГОСТ 12.1.012 для общей и локальной вибрации.

9.3.2.3.4 Для последующего частотного анализа и определения корректированного и эквивалентного уровня в стационарных условиях может быть использован измерительный магнитофон. Допускается использовать магнитофон, имеющий частотный диапазон записи-воспроизведения от 1 до 1000 Гц с неравномерностью не более 3 дБ. Этим требованиям удовлетворяют магнитофоны 7005, 7006, 7007 фирмы "Брюль и Къер".

9.3.2.4 Для регистрации измеряемых значений пользуются встроенными стрелочными и цифровыми индикаторами, а также портативными самописцами (например, типа 2307 фирмы "Брюль и Къер") или электронными блоками памяти.

9.3.2.5 Для калибровки всего измерительного тракта, в частности для проверки чувствительности вибродатчиков, рекомендуется использовать калибровочные устройства типа КУ-3 или КУ-4 (завод "Виброприбор"), а также калибровочный вибратор 4294 (фирма "Брюль и Къер").

9.3.3 Средства измерения параметров шума и вибрации на рабочих местах должны в соответствии с требованиями ГОСТ 8.002 ежегодно проходить государственную поверку в организациях

Госстандарта РФ или других организациях, имеющих право производить такую поверку. Приборы представляются на поверку в исправном состоянии, в полном комплекте, с новыми батареями.

9.3.4 Приборы при работе и транспортировке не должны подвергаться ударам и вибрации, чрезмерному охлаждению или нагреванию и т.д. При работе шумоизмерительные приборы должны предохраняться от пыли, брызг воды, масел, агрессивных жидкостей, паров и газов и т.д.

9.3.5 Приборы должны храниться в сухих отапливаемых помещениях с учетом особых условий, оговоренных заводскими инструкциями.

9.4 Методы проведения измерений

9.4.1 Измерение шума

9.4.1.1 До и после измерений должна проводиться калибровка шумомера и вспомогательных приборов.

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

9.4.1.3 Измерения на открытой площадке не должны проводиться во время выпадания атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра от 1 до 5 м/с

следует применять экран для защиты измерительного микрофона от ветра.

9.4.1.4 Предварительно следует оценить шум по характеру спектра и по временным характеристикам (в соответствии с классификацией, приведенной в приложении И).

Для оценки временного характера шума производят измерения уровня звука в течение смены или рабочего цикла в наиболее характерных режимах работы.

9.4.1.5 При проведении измерений октавных уровней звукового давления, дБ, переключатель частотной характеристики прибора устанавливают в положение "фильтр".

При проведении измерений уровней звука и эквивалентных уровней звука, дБА, переключатель частотной характеристики устанавливают в положение "А".

9.4.1.6 При проведении измерений уровней звука и октавных уровней звукового давления постоянного шума, эквивалентных уровней звука непостоянного шума и максимальных уровней звука колеблющегося во времени и прерывистого шума переключатель временной характеристики прибора устанавливают в положение "медленно".

При проведении измерений максимальных уровней звука импульсного шума переключатель временной характеристики прибора устанавливают в положение "импульс".

9.4.1.7 При использовании стрелочного прибора или цифрового индикатора результат отсчета принимают:

для постоянного шума - по средним показателям колеблющейся стрелки или цифровых значений;

для колеблющегося во времени шума - по показаниям стрелки прибора или цифрового индикатора в момент отсчета;

для измерения максимальных уровней звука колеблющегося и импульсного шума - по максимальному показанию.

9.4.1.8 Измерения показателей постоянного шума должны быть проведены в каждой точке не менее трех раз.

9.4.1.9 Продолжительность измерения непостоянного шума должна быть:

для колеблющегося во времени - половина рабочей смены или полный технологический цикл (допускается общая продолжительность измерения 30 мин, состоящая из трех циклов продолжительностью 10 мин каждый);

для импульсного - 30 мин;

для прерывистого - полный цикл характерного действия шума.

9.4.1.10 При определении эквивалентного уровня звука колеблющегося шума по результатам дискретных измерений уровней звука неинтегрирующим шумомером интервалы отсчета измеряемых уровней звука составляют 5-6 с при продолжительности измерений 30 мин и общем числе отсчетов 360.

При определении эквивалентного уровня прерывистого (ступенчато меняющегося) шума измеряют уровни звука и продолжительность каждой ступени.

9.4.2 Измерение вибрации

9.4.2.1 До и после проведения измерений должна производиться калибровка виброметра и вспомогательных приборов. Результаты калибровки не должны отличаться более чем на 1дБ.

9.4.2.2 Установка датчика в точках измерения в основном должна производиться способом резьбового крепления с помощью винта или шпильки.

9.4.2.2.1 Крепление вибродатчика на винте рекомендуется при малой толщине изделия в точке контроля, а на шпильке - при большой его толщине.

9.4.2.2.2 Резьбовое отверстие и посадочная плоскость должны быть выполнены так, чтобы отпечаток от вибропреобразователя на слое технического вазелина, нанесенного предварительно на посадочную плоскость, занимал площадь сектора с центральным углом не менее 270°.

9.4.2.2.3 Для измерения общей вибрации на сиденьи, имеющем упругую облицовку (покрытие, подушку), применяется стальной диск толщиной 4 мм и диаметром (250 $\pm$ 50) мм, к которому при помощи магнита или резьбового соединения крепится датчик. Диск укладывают на сиденье и на него садится оператор (машинист).При этом касание вибродатчика с телом машиниста и стального листа с частями сиденья, не защищенными облицовкой, не допускается.

9.4.2.2.4 Для измерения вибрации на сиденьях без упругих облицовок, на рабочих площадках или подножках машин и

оборудования, а также на площадках с твердым покрытием (асфальт, бетон, металл и т.п.) датчик крепят непосредственно к этим поверхностям на резьбовой шпильке, магните, мастике и т.п. Для площадок, подножек и полов допускается применение устанавливаемой на них промежуточной платформы, рекомендуемая конструкция и размеры которой приведены в ГОСТ 12.1.012 и к которой на резьбе крепится датчик.

9.4.2.2.5 Для измерения локальной вибрации датчик устанавливают на переходном элементе-адаптере, рекомендуемые конструкции и размеры которых приведены в ГОСТ 12.1.012, или на металлической пластине размером 50х25х0,8 мм. Адаптер или пластина должна прижиматься рукой оператора с силой, необходимой для нормальной работы машины или органов управления.

Масса датчика не должна превышать 65 г, а суммарная масса датчика и переходных элементов не должна превышать 10% массы, вибрацию которой измеряют.

На жестких поверхностях допускается крепление датчика на резьбовой шпильке непосредственно к элементу конструкции машины, удерживаемой руками, или к хомуту, укрепляемому на этом элементе.

9.4.2.2.6 Кабели соединения аппаратуры с датчиком не должны иметь резких изгибов и натяжений, для чего необходимо оставлять небольшую свободную петлю кабеля при размещении аппаратуры.

9.4.2.3 Время усреднения (интегрирования) прибора должно составлять при измерении:

- локальной вибрации - не менее 1 с;

- общей вибрации - не менее 10 с.

9.4.2.4 Измерения должны проводиться при отсутствии перегрузок виброметра. Во избежание перегрузок должны быть установлены рабочие (динамические) диапазоны измерения, соответствующие ожидаемой (или предварительно оцененной) величине (уровню) контролируемого параметра.

9.4.2.5 Время измерения должно составлять:

- для локальной вибрации - не менее 3 с;

- для общей вибрации - не менее 30 с.

9.4.2.5.1 Практически целесообразно проводить измерения в течение времени, превышающего минимально необходимое. Рекомендуемое время измерения:

- для локальной вибрации - 10 с;

- для общей вибрации категории 3 (технологической) - 60 с;

- для общей вибрации категорий 1 и 2 (транспортной и транспортно-технологической) вибрации - 300 с.

9.4.2.5.2 Показания прибора (отсчеты) снимают через равные промежутки времени равные или кратные времени усреднения (интегрирования) виброметра.

9.4.2.6 Количество отсчетов должно быть:

- для локальной вибрации - не менее трех,

- для общей вибрации категории 3 (технологической) - не менее шести,

- для общей вибрации категорий 1 и 2 (транспортной и транспортно-технологической) - не менее тридцати.

9.5 Обработка результатов

9.5.1 При измерении постоянного шума и вибрации на рабочих местах в качестве результата измерений принимают средние значения контролируемых параметров или их средние уровни (звукового давления в каждой октаве. уровней звука, виброскорости или виброускорения в каждой октаве или их уровней, корректированных значений виброскорости или виброускорения или их уровней).

Процедура определения средних значений и средних уровней приведена в приложении Т.

9.5.2 При измерении непостоянного шума в качестве максимального уровня звука принимают его наибольшее значение за период измерения.

9.5.3 Для прерывистых и колеблющихся во времени шумов и вибраций эквивалентные значения или их уровни могут быть рассчитаны по результатам дискретных измерений уровней звука или корректированных значений виброскорости или виброускорения. Порядок расчета эквивалентных уровней звука и эквивалентных корректированных значений виброскорости или виброускорения или их уровней для прерывистого (ступенчатого) характера шума и

вибрации, а также для колеблющегося во времени шума по данным дискретных измерений уровней звука приведен в приложении У.

9.5.4 Результаты измерения оформляют протоколом, требования к форме которого приведены в приложении Ф.

9.6 Организация контроля шума и вибрации на рабочих местах

9.6.1 Проверка соответствия параметров шума и вибрации на рабочих местах гигиеническим нормативам является важнейшим элементом обеспечения шумовой и вибрационной безопасности и основной задачей администрации предприятий.

9.6.2 Контроль шума и вибрации на рабочих местах производят:

- периодически в соответствии с требованиями санитарных норм и правил по шуму и вибрации;

- при аттестации рабочих мест (в том числе с целью сертификации производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда);

- по требованию органов надзора (санитарно-эпидемиологического, инспекции труда и др.);

- при введении новых или модернизации применяемых технологий и машин, являющихся источниками шума и вибрации.

9.6.3 Сроки и периодичность контроля шума и вибрации на рабочих местах устанавливаются специальным графиком, утверждаемым руководством предприятия.

9.6.4. Периодичность контроля на каждом рабочем месте шума и общей вибрации должна быть не реже 1 раза в год, а локальной

вибрации не реже 2 раз в год.

9.6.5 Контроль шума и вибрации на рабочих местах должен проводиться силами собственных служб предприятия (например, санитарно-промышленных лабораторий) или специализированных лабораторий, аккредитованных Госстандартом РФ или имеющих соответствующие лицензии (разрешения) органов Государственного санитарно-эпидемиологического надзора или Государственной экспертизы условий труда.

9.6.6 Контроль шума и вибрации следует проводить по типовым и/или рабочим программам и методикам, соответствующим требованиям настоящего РД.

10 Оценка результатов измерений

10.1 Оценка результатов измерений включает в себя выбор нормативов, соответствующих условиям воздействия шума и вибрации, а также виду контролируемого параметра.

10.2 Оценка каждого из факторов производится независимо друг от друга и от других сопутствующих факторов производственной среды путем сравнения с допустимыми значениями по выбранным для контролируемых условий нормативам шума или вибрации.

10.3 При сравнении с допустимыми значениями результатов

измерений (кроме эквивалентных уровней и значений и доз) следует учитывать время фактического действия шума или вибрации и иметь в виду, что все нормативы установлены для 8 ч (480 мин) непрерывного воздействия.

10.3.1 Время фактического воздействия постоянного шума или вибрации продолжительностью менее 8 ч может быть учтено расчетом эквивалентного уровня звукового давления в каждой октавной полосе или эквивалентного уровня звука - для шума, эквивалентных значений контролируемого параметра вибрации в каждой октаве (или их уровней) или эквивалентного корректированного значения контролируемого параметра (или его уровня) - для вибрации.

Расчет указанных эквивалентных величин производят в соответствии с приложением У.

10.3.2 Время фактического действия шума или вибрации на работающего может быть определено:

- фактическими хронометражными наблюдениями за процессом, при котором контролируют параметры шума и вибрации;

- расчетом времени действия шума и вибрации на оператора по хронометражным картам или фотографиям рабочего дня профессий и рабочих мест, для которых проводится контроль шума и вибрации;

- расчетом по нормам выработки и технологическим картам работ, для которых проводится контроль шума и вибрации.

При хронометражных измерениях и расчетах учитываются

только два состояния: наличие воздействия шума или вибрации и отсутствие их воздействия.

10.3.3 Сокращение времени действия вибрации в течение смены может быть учтено путем соответствующего расчета допустимых значений контролируемого параметра по 7.4.1.

Для локальной вибрации сокращение времени ее действия и наличие регулярных перерывов может быть учтено в соответствии с рекомендациями приложения 8 ГОСТ 12.1.012.

10.4 По результатам измерений оценивают класс условий труда по шуму и вибрации в соответствии с Р 2.2.013.

Гигиеническая оценка рабочих мест по классам условий труда производится с целью:

- аттестации рабочих мест,

- установления приоритетности в проведении оздоровительных мероприятий,

- создания банка данных по существующим условиям труда,

- определения административно-экономических санкций в связи с неблагоприятными условиями труда.

10.4.1 Характеристики классов условий труда по степени вредности и опасности приведены в приложении Х.

10.4.2 Классы условий труда и степени их вредности устанавливают по показателям превышений фактических уровней или абсолютных значений К над допустимыми, определяемым по приведенным ниже формулам:

- для постоянного шума

$$ш = L_A - L_{A\ доп},$$

где L_A - фактический уровень звука на рабочем месте, дБА;

$L_{Адоп}$ - предельно допустимое значение уровня звука, дБА;

- для непостоянного шума

$$ш = L_{A\ экв} - L_{A\ доп},$$

где $L_{A\ экв}$ - эквивалентный уровень звука, дБА;

- для постоянной вибрации:

1) для уровней виброскорости или виброускорения

$$U = L_U - L_{Uдоп},$$

где L_U - фактический логарифмический уровень виброскорости или виброускорения на рабочем месте, дБ;

$L_{Uдоп}$ - предельно допустимое значение уровня виброскорости или виброускорения, дБ;

2) для абсолютных значений

$$K = U / U_{доп},$$

где U - фактическое корректированное значение виброскорости (м/с) или виброускорения ($м/с^2$) на рабочем месте;

$U_{доп}$ - предельно допустимое значение контролируемого параметра вибрации;

- для непостоянной вибрации:

1) для уровней виброскорости или виброускорения

$$U = L_{Uэкв} - L_{Uдоп},$$

где $L_{Uэкв}$ - логарифмический уровень эквивалентного корректированного значения виброскорости или виброускорения, дБ;

2) для абсолютных значений

$$K = U_{экв} / U_{доп},$$

где $U_{экв}$ - эквивалентное корректированное значение виброскорости (м/с) или виброускорения (м/с^2).

10.4.3 Класс условий труда по шуму и вибрации устанавливают на основании полученных превышений по таблицам, приведенным в приложении Ц.

10.4.4 Воздействие шума на работников различных профессий в условиях выполнения ими производственного процесса требует дифференциации влияния этого фактора для различных категорий тяжести и напряженности труда.

Тяжесть и напряженность труда классифицируются по четырем категориям. Установлено, что переход от каждой категории напряженности труда к следующей, более напряженной, требует компенсации в виде снижения шума на 10 дБ. В отношении тяжести труда переход только от второй (средней) к третьей (тяжелой) требует

снижения шума на 5 дБ. Разработанные принципы и количественные соотношения содержатся в утвержденных Минздравом РФ методических рекомендациях N 2411.

10.4.5 Неблагоприятное влияние вибрации усугубляется наличием таких сопутствующих факторов, как охлаждающий микроклимат, физическая нагрузка (тяжелая и очень тяжелая), шум. Согласно Р 2.2.013 сочетание локальной вибрации с охлаждающим микроклиматом и/или статическим напряжением повышает класс условий труда на единицу.

10.4.6 В соответствии с СанПиН 2.2.3.570 и рекомендациями ИСО 5349 и ИСО 1999 целесообразно оценивать риск возникновения профессиональной патологии (профзаболевания).

11 Защита временем (режимы труда)

11.1 Общие принципы защиты временем

11.1.1 Для профилактики неблагоприятного воздействия шума и вибрации на рабочих угольной отрасли должны применяться мероприятия по защите временем, состоящие в ограничении:

- времени воздействия шума и вибрации за рабочую смену;

- ограничении сроков (недельных, месячных, годовых, стажевых) работы в условиях воздействия шума и вибрации.

11.1.2 Ограничение времени воздействия шума и вибрации за рабочую смену должно реализовываться через разработку и

введение для конкретных профессий и рабочих мест режимов труда в соответствии с СанПиН 2.2.3.570, СанПиН 2.2.2.540, ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.012.

11.1.2.1 Основным принципом построения режима труда является такая временная организация труда в течение смены, при которой сменная доза шума или вибрации (эквивалентный уровень) не превышает гигиенический норматив.

11.1.2.2 Вариантом режима труда является режим рациональной эксплуатации машин и оборудования, разрабатываемый и устанавливаемый по тем же принципам и требованиям и обозначаемый в дальнейшем тем же термином "режим труда".

11.1.3 Ограничение сроков работы в условиях воздействия шума и вибрации должно реализовываться через разработку и оценку для различных периодов (циклов) работы дозных характеристик (суточных, вахтовых, недельных, месячных, годовых, стажевых и т.п. доз) в соответствии с СанПиН 2.2.3.570 и гигиеническими рекомендациями по дозной оценке шума и вибрации.

11.2 Режимы труда (при воздействии вибрации)

11.2.1 Режимы труда (РТ) разрабатывают для рабочих виброопасных профессий, условия труда которых:

- связаны с обслуживанием виброопасных машин и оборудования;

- относятся по вибрации к вредному тртьему классу в соответствии с Р 2.2.013.

Примерные перечни виброопасных профессий, виброопасных машин и оборудования приведены в приложениях А и В.

11.2.1.1 РТ устанавливают для:

- конкретных рабочих мест, видов работ, профессий (и отдельных рабочих), а также конкретных экземпляров виброопасных машин (оборудования) в соответствии с их фактическими (персональными и индивидуальными) показателями вибрации и другими условиями труда или

- типовых (по объединению, шахте, разрезу, предприятию) технологий, видов работ, рабочих мест, профессий, а также машин и оборудования в соответствии с типизированными для них (статистически достоверными, представительными) показателями вибрации и условиями труда.

11.2.1.2 Объектом установления РТ является:

- один работающий, подвергающийся воздействию вибрации при выполнении технологических операций, предусмотренных трудовым процессом для его профессии или

- единица оборудования при условии использования (работы, управления) ее одним работающим.

11.2.2 РТ включает в себя следующие общие рекомендации (ограничения) по организации структуры времени рабочей смены:

- длительность смены не более 8 ч (480 мин);

- наличие двух регламентированных перерывов, учитываемых при установлении норм выработки;

- обеденный перерыв в середине смены длительностью желательно не менее 40 мин.

11.2.2.1 Фактическая длительность рабочей смены устанавливается в соответствии с трудовым законодательством, коллективным договором и спецификой конкретных видов работ на предприятиях угольной промышленности. Для подземных работ длительность смены установлена 6 ч.

11.2.2.2 Регламентированные перерывы целесообразно устанавливать в первой и последней третях рабочей смены и использоваться для активного отдыха и профилактических процедур.

Первый регламентированный перерыв длительностью 20 мин рекомендуется организовывать примерно через 1,5 ч при 6-часовой и через 2 ч при 8-часовой смене после ее начала, а второй - длительностью 30 мин - соответственно через 1,5 или 2 ч после обеда.

11.2.2.3 Для подземных работ с длительностью смены 6 ч и специфической формой приема пищи обеденный перерыв может быть сокращен и совмещен с одним из регламентированных перерывов.

11.2.2.4 Регламентированные перерывы и обеденный перерыв рекомендуется совмещать с технологическими перерывами при ведении работ, особенно в подземных условиях.

11.2.2.5 Целесообразно с точки зрения рациональной

организации труда и отдыха устраивать в конце каждого часа работы 10-минутный перерыв на отдых и физиологические надобности.

11.2.3 РТ характеризуют двумя элементами рабочей смены:

- работы при воздействии вибрации (контакт с вибрацией);

- перерывы в воздействии вибрации.

К перерывам в воздействии вибрации относятся:

- все виды прекращения работ (для отдыха, физиологических надобностей, организационные, технологические, вынужденные и др.);

- выполнение таких работ, которые не связаны с воздействием вибрации (работы без контакта с вибрацией).

11.2.3.1 Каждый элемент РТ характеризуют следующими показателями:

- суммарная продолжительность (длительность) выделяемых элементов;

- продолжительность (длительность) одноразовых отрезков (периодов) выделяемых элементов;

- последовательность выделяемых элементов в течение смены.

11.2.3.2 Продолжительность (длительность) выделяемых элементов и их отрезков оценивается и устанавливается с точностью до 1 мин.

11.2.3.3 Продолжительность (длительность) одноразовых контактов с вибрацией включает в себя микропаузы, т.е. перерывы в воздействии вибрации не более 30 с, и оценивается округлением до

ближайшего большего целого числа минут.

11.2.3.4 Продолжительность (длительность) одноразовых перерывов в воздействии вибрации равна времени между двумя последовательными контактами с вибрацией и оценивается округлением этого времени до ближайшего меньшего целого числа минут. Одноразовый перерыв в воздействии вибрации больше 30 с (микропауза), но меньше 1 мин, принимают равным 1 мин.

11.2.3.5 Каждый элемент в структуре времени РТ обозначают соответствующей буквой и цифрой справа от нее, означающей продолжительность этого элемента в минутах.

Контакт с вибрацией (работу при воздействии вибрации) обозначают буквой "В".

Перерывы в воздействии вибрации обозначают в зависимости от их конкретного содержания следующими буквами:

"Р" - работы, не связанные с воздействием вибрации,

"П" - перерывы в работе, отдых, простои и т.п.,

"О" - обеденный перерыв.

Два специальных регламентированных перерыва длительностью 20 и 30 мин обозначают соответственно "$П^{Р}$ 20" и "$П^{Р}$ 30".

Например, запись "... П5 В6 Р10 $П^{Р}$ 20 ..." означает: 5-минутный перерыв на отдых, после него работа в контакте с вибрацией в течение 6 мин, затем - 10 мин работы без воздействия вибрации и потом специальный 20-минутный регламентированный перерыв.

11.2.3.6 Суммарная за рабочую смену продолжительность

контакта с вибрацией ΣВ и перерывов в ее воздействии ΣП + ΣР определяют или сложением одноразовых отрезков соответствующих элементов $В_i$, $П_i$ и $Р_i$, или по внешним ограничениям суммарных показателей.

11.2.3.7 Суммарные продолжительности элементов рабочей смены в зависимости от ее длительности связаны соотношениями:

- для 6-часовой рабочей смены

$$ΣВ + ΣП + ΣР = 360 ;$$

- для 8-часовой рабочей смены

$$ΣВ + ΣП + ΣР = 480.$$

11.2.3.8 При наличии в рабочем процессе многочисленных фиксируемых микропауз, определяемых особенностями технологии работ и/или спецификой приемов труда, для оценки суммарной продолжительности элементов рабочей смены все микропаузы можно суммировать и включать в суммарную продолжительность перерывов за смену, исключив их из времени контакта с вибрацией.

11.2.3.9 Внешними ограничениями для определения суммарных продолжительностей элементов рабочей смены служат:

- коэффициенты внутрисменного использования;

- показатели технологического процесса, характеризуемые сменными заданиями, нормативной трудоемкостью отдельных операций, количеством работающих и др.

Примеры использования внешних ограничений для определения

суммарных продолжительностей контакта с вибрацией за рабочую смену приведены в приложении Ш.

11.2.4 Исходным показателем для выбора РТ и расчета структуры времени рабочей смены является показатель превышения вибрации, воздействующей на работающего, над гигиеническими нормативами вибрации.

11.2.4.1 Показатель превышения определяют в виде:

- безразмерного коэффициента К по формуле

$$K = \frac{U}{U_{480}},$$

где U - фактическое сверхнормативное значение нормируемого (и контролируемого) показателя воздействующей на работающего вибрации (виброускорения а, м/с^2, виброскорости v, м/с);

U_{480} - допустимое по гигиеническим нормативам значение показателя вибрации для 8-часового воздействия (виброускорения а, м/с^2, виброскорости v, м/с).

- логарифмического уровня Λ, дБ, по формуле

$$\Lambda = L - L_{480},$$

где L - фактический сверхнормативный уровень действующей вибрации (виброускорения L_a, виброскорости L_v), дБ;

L_{480} - допустимый по гигиеническим нормативам уровень вибрации для 8-часового воздействия (виброускорения L_{a480}, виброскорости - L_{v480}), дБ.

Оба вида показателя превышения связаны между собой зависимостями:

$$\Lambda = 20 \lg K,$$

$$K = 10^{\left[\frac{\Lambda}{20}\right]}.$$

11.2.4.2 Показатель превышения определяют по корректированным значениям вибрации и их уровням, а при спектральном представлении вибрации - только для полосы с максимальным превышением над допустимыми значениями (уровнями).

11.2.4.3 Для определения показателя превышения используют фактические результаты:

- измерений вибрации на рабочих местах при их аттестации или других видах проверок и контроля;

- испытаний применяемых вибрирующих машин при определении их вибрационных характеристик.

Допускается использовать вибрационные характеристики применяемых машин и оборудования, указанные в их технической документации.

11.2.4.4 Режимы труда устанавливают для диапазонов значений показателя превышения:

$$1 \leq \Lambda \leq 12 \text{ дБ};$$

$$1.12 \leq K \leq 4.$$

При показателях превышения более 12 дБ (или более чем в 4

раза) запрещается проводить работы и применять машины, генерирующие такую вибрацию.

11.2.5 Рекомендуемую для рациональных РТ допустимую суммарную продолжительность непрерывного контакта с вибрацией $T_н$, мин, за смену определяют по формулам:

$$T_н = \frac{480}{K^2} ;$$

$$T_н = \frac{480}{0{,}1\ \Lambda} .$$

Расчет $T_н$ для значений Λ через 1 дБ (от 1 до 12 дБ) и для соответствующих значений К приведен в приложении Щ.

11.2.6 Подбор и разработку внутрисменных РТ производят на основе оценки и анализа фактических характеристик и показателей структуры времени рабочей смены при применяемых технологических процессах и формах организации труда (существующих РТ).

Фактические характеристики и показатели существующих РТ ($В_ф$, $Р_ф$ и $П_ф$; $Т_ф$) должны соответствовать аналогичным элементам РТ, устанавливаемым в настоящем РД (В, Р и П; $Т_н$).

11.2.6.1 Фактические характеристики и показатели определяют по:

- результатам специальных хронометражных наблюдений;
- фотографиям рабочего дня;

- расчетам трудозатрат по паспортам горных работ и технологическим картам;

- нормативным и фактическим коэффициентам внутрисменного использования виброопасных машин и оборудования.

При отсутствии объективных данных для определения фактических характеристик и показателей существующих РТ допускается устанавливать их на основании экспертных оценок специалистов (администрации, инженеров, мастеров, нормировщиков и самих работающих).

11.2.6.2 Начальным этапом установления рациональных РТ является проверка соответствия фактического суммарного времени контакта с вибрацией $T_ф$ допустимой суммарной длительности непрерывного контакта с вибрацией $T_н$ за смену.

11.2.6.3 Если выполнено условие

$$T_ф \leq T_н,$$

то существующий РТ, характеризуемый значением $T_ф$, является рациональным и обеспечивает защиту временем.

11.2.6.4 Если указанное выше условие не выполняется, целесообразно провести мероприятия, направленные на сокращение $T_ф$ или увеличение $T_н$.

11.2.6.5 Сокращение значения $T_ф$ возможно за счет:

- увеличения числа работающих, занятых на выполнении работ в контакте с вибрацией, путем уменьшения времени контакта с вибрацией каждого из них, в том числе за счет совмещения профессий;

- применения более высокопроизводительных машин и оборудования, позволяющих сократить время воздействия их вибрации на работающих за счет более быстрого выполнения необходимого по технологии объема работ, но без увеличения при этом генерируемого шума и вибрации;

- изменения технологий в направлении сокращения времени контакта работающих с вибрацией, уровень которой не должен увеличиться.

11.2.6.6 Увеличение значения $T_н$ возможно за счет снижения показателя превышения вибрации одним из следующих способов:

- предварительный отбор машин с наименьшими индивидуальными показателями генерируемой ими вибрации;

- применением доступных в сложившихся условиях эксплуатации методов и средств снижения вибрации, передающейся от машины к обслуживающему персоналу, а также эффективных средств индивидуальной защиты от вибрации (виброзащитных рукавиц, спецобуви, виброизолирующих ковриков и т.п.);

- изменение технологии работ, направленное на применение других типов машин с более низкой вибрацией при сохранении или повышении производительности труда.

11.2.7 Для условий воздействия локальной вибрации (при работе с ручными машинами) рекомендуется организовывать структуру времени рабочей смены, характеризуемую регулярно прерывающимся воздействием вибрации и состоящую из

вибрационных циклов (ВЦ) в соответствии с приложением 8 ГОСТ 12.1.012.

Применение ВЦ позволяет приблизить реальную организацию рабочей смены к рекомендуемым режимам труда и увеличить суммарную длительность работы при воздействии вибрации по сравнению с рекомендуемыми значениями $T_н$, указанными в приложении Щ.

11.2.7.1 Показателями структуры времени рабочей смены, состоящей из ВЦ, являются:

- длительность в течение ВЦ одноразового непрерывного контакта с вибрацией (включая микропаузы) t, мин;

- длительность ВЦ τ, мин;

- длительность в течение ВЦ перерыва в воздействии вибрации , τ- t, мин;

- дробность ВЦ d;

- число ВЦ за рабочую смену n;

- суммарная продолжительность (длительность) контакта с вибрацией за рабочую смену $T_п$, мин.

Указанные показатели связаны соотношениями:

$$d = \frac{t}{\tau - t},$$

$$T_п = t \cdot n.$$

11.2.7.2 Отрезок ВЦ (τ - t) может полностью или частично включать в себя регламентированные перерывы и обед, а для

последнего цикла смены - время после окончания рабочего дня.

Для 6-часовой смены $n \leq 360$ мин;

для 8-часовой смены $n \leq 480$ мин.

11.2.7.3 При построении циклической структуры времени рабочей смены рекомендуется соблюдать следующие указания и ограничения:

- наиболее рациональными являются длительности - $t \leq 15$ мин;
- максимально возможное значение - $t \leq 50$ мин;
- для показателя превышения $\Lambda \geq 9$ дБ - $t \leq 15$ мин;

  $\Lambda \geq 6$ дБ - $d \leq 1$;

  $\Lambda \geq 4$ дБ - $Tп \leq 240$ мин;
- значения d должны быть минимальными и выбираться из ряда

$$t / (\tau - t) = 1/1, 1/2, 1/3, 1/4...$$

11.2.7.4 Для циклической структуры времени рабочей смены допустимую длительность одноразового непрерывного контакта с вибрацией определяют в соответствии с рекомендациями приложения 8 ГОСТ 12.1.012 по формулам:

$$t = \left[\frac{480^2}{10^{0,2\,\Lambda}} \cdot \frac{\tau}{n^2} \right]^{1/3},$$

$$t = \left[\frac{480^2}{K^4} \cdot \frac{\tau}{n^2} \right]^{1/3},$$

Значение $T_п$ может быть определено по формулам:

$$T_п = \left[\frac{480^2}{10^{0,2\,\Lambda}} \cdot \tau \cdot n \right]^{1/3},$$

$$T_п = \left[\frac{480^2}{K^4} \cdot \tau \cdot n \right]^{1/3}.$$

11.2.7.5 Для значений показателя превышения Λ от 1 до 12 дБ (К от 1,12 до 4) при переборе значений параметров τ и n рассчитаны значения t и соответствующие им значения $T_п \geq T_н$, которые приведены в приложении Э.

11.2.7.6 Режимы труда, организованные на основе ВЦ, подбирают по приложению Э из условия

$$T_ф \leq T_п.$$

Поскольку одинаковые значения $T_п$ получаются для разных сочетаний параметров τ и n (и соответственно t), целесообразно подбирать варианты рациональных РТ, наиболее близкие к параметрам фактически существующих РТ (т.е. к $\tau_ф$ и $n_ф$) или наиболее легко реализуемые на практике.

11.2.7.7 При наличии сопутствующих локальной вибрации вредных производственных факторов надо произвести их балльную оценку и ввести поправки δT, уменьшающие допустимое суммарное время воздействия вибрации за смену ($T_п$ или $T_н$), в соответствии с СанПиН 2.2.2.540 по приложению Ю.

11.2.7.8 Подбор рациональных РТ при наличии сопутствующих вибрации вредных производственных факторов производят из условия

$$T_ф \leq T_п - \delta T,$$

где δ Т - поправка по приложению Ю.

В этом случае подбор значений параметров τ и n (и соответственно t) подбирают по приложению Э для величин суммарного времени контакта с вибрацией $T_п - \delta T$.

11.2.7.9 Если применение РТ с ВЦ не позволяет обеспечить условия, указанные в 11.2.7.6 (или 11.2.7.8) следует руководствоваться указаниями11.2.6.4, 11.2.6.5 и 11.2.6.6.

11.2.8 В рамках вводимых рациональных РТ во время регламентированных перерывов рекомендуется проводить:

- специальную производственную гимнастику;

- массаж рук собственными силами (для подвергающихся воздействию локальной вибрации при работе ручными машинами).

11.2.8.1 Специальная производственная гимнастика включает в себя:

- вводную гимнастику, состоящую из 6-8 упражнений, выполняемых в течение 5-7 мин в начале рабочего дня для сокращения периода врабатывания;

- физкультпаузу, проводимую в течение 5-7 мин в период начинающегося утомления (во время регламентированных перерывов) и состоящую из 5-7 упражнений в сочетании с пассивным отдыхом;

- физкультминутки, проводимые до пяти раз в течение рабочего дня по мере необходимости активного отдыха и состоящие из 2-3 упражнений общей длительностью 1-2 мин.

11.2.8.2 Массаж состоит из самомассажа рук в течение 3-5 мин в сочетании с пассивным отдыхом после физкультпаузы. Возможен взаимомассаж одного работающего другим.

11.2.8.3 Комплекс упражнений, приемы массажа и ознакомление с ними рабочих должны разрабатываться медработниками, обеспечивающими медико-профилактическое обслуживание предприятий в соответствии с СанПиН 2.2.3.570.

11.2.9 Для работников, подвергающихся воздействию вибрации, особенно локальной, рекомендуется проводить комплекс физиотерапевтических и оздоровительно-укрепляющих процедур (в том числе сухой обогрев рук с одновременным микромассажем, витаминопрофилактика, ультрафиолетовое облучение, кислородные коктейли, психологическая разгрузка, рациональное питание и др.), а также профотбор, предварительные и периодические медосмотры.

11.2.9.1 Для наземных производств указанные процедуры и мероприятия организуют во время регламентированных перерывов, обеда или после смены в специальных помещениях, оборудованных вблизи рабочих мест в соответствии с требованиями СНиП II-92-76, раздел III.

Для подземных рабочих указанные процедуры и мероприятия могут проводиться после смены в таких же помещениях.

11.2.9.2 Для функционирования указанных специальных помещений и размещенного в нем санитарно-профилактического оборудования (установок суховоздушного обогрева, сатураторов и т.п.) используют специально обученного работника.

11.2.10 Разработку, введение и контроль за соблюдением установленных внутрисменных РТ осуществляет администрация предприятия (объединения, шахты, разреза, фабрики и т.п.) по согласованию с представителями профсоюза.

11.2.10.1 РТ для предприятия разрабатывают и контролируют службы охраны труда (техники безопасности) с привлечением других служб и подразделений, в компетенцию которых входят затрагиваемые РТ вопросы.

11.2.10.2 Непосредственную ответственность за соблюдение установленного РТ несут (в пределах своей компетенции) бригадиры, мастера, начальники участков, в подчинении которых находятся рабочие места и профессии, для которых установлены РТ.

11.2.10.3 Содержание РТ, включая их цели и задачи, должны быть доведены до конкретных рабочих, для которых они разработаны.

11.2.11 Установление и реализация РТ осуществляется на предприятии в виде:

- учета и внесения продолжительности и последовательности операций в технологическую документацию (включая горный и технический паспорт выработок, технологические карты и др.);

- расчета и внесения в паспорта расчета норм выработки необходимого штата работников, сменных заданий для них, норм выработки и трудозатрат, обеспечивающих установленное в РТ допустимое время контакта с вибрацией для каждого работника;

- фиксации в специальной картотеке перечня применяемого вибрирующего оборудования и машин, наличия и значений их вибрационных характеристик по нормативно-технической документации, сведений о контроле их ВХ в процессе эксплуатации и результатах этого контроля.

11.2.12 Контроль за соблюдением РТ осуществляется:

- ведением регулярного периодического контроля за уровнем вибрации рабочих мест и ВХ применяемого оборудования и внесением соответствующих сведений и результатов в паспорта (сертификаты) контролируемых рабочих мест и паспорта (карточки) вибрирующих машин и оборудования;

- ведением регулярного и/или выборочного контроля за структурой времени на рабочих местах, для которых установлены РТ, с помощью хронометражных наблюдений (фотографий рабочего дня).

Контроль за соблюдением РТ является обязательной частью аттестации рабочих мест по условиям труда.

11.2.13 Примеры установления и записи РТ приведены в приложении Я.

11.3 Ограничение сроков работы в условиях повышенного шума и вибрации

11.3.1 Для оценки и прогноза отдаленных последствий влияния шума (вибрации) рекомендуется использовать уровень стажевой дозы $L_{дш(Т)}$ ($L_{дв(Т)}$), дБА (дБ), определяемый по формуле

$$L_{дш(Т)} (L_{дш(Т)}) = L_{экв} + 10 \lg (Т/Т_о),$$

где $L_{экв}$ - эквивалентный уровень шума (вибрации) за рабочую смену, дБА (дБ);

Т - стаж работы в условиях шума (вибрации), (год);

$Т_о$ = 1 год.

Значение 10 lg ($Т/Т_о$) = 10 lg n можно определить по таблице Т.2, принимая число складываемых уровней n, равным Т.

11.3.2 Уровень безопасной стажевой дозы $L_{дб}$ в соответствии с "Методическими рекомендациями по дозной оценке производственных шумов" №2908-82 и Информационным письмом "Дозная оценка производственных вибраций", утвержденным председателем Проблемной комиссии "Научные основы гигиены труда и профпатологии" Н.Ф. Измеровым 24.07.1987 г., может быть оценен по формуле

$$L_{дб} = L_{экв\ доп} + 10 \lg (Т_{пр}/Т_о),$$

где $L_{экв\ доп}$ - допустимые эквивалентные уровни шума (вибрации), дБА (дБ) для соответствующих условий их воздействия по приложениям Л (шум) и Р (вибрация).

$Т_{пр}$ - предельный стаж работы в данной профессии, лет.

11.3.3 Для фактического среднего эквивалентного уровня шума (вибрации) $L_{экв}$, который характеризует воздействия шума (вибрации) на оцениваемую профессию (рабочее место), может быть оценен безопасный стаж работы $T_б$ для этих условий по формуле

$$T_б = T_{пр} \ 10^{0,1 (L_{экв\ доп} - L_{экв})} .$$

11.3.4 Особые формы организации труда в виде рабочего цикла, превышающего одну смену и длящегося сутки, несколько дней, неделю, месяц, квартал, сезон, год и т.д., могут характеризоваться периодами работы при различных эквивалентных уровнях шума (вибрации) , в том числе и при естественном шумовом фоне или при полном отсутствии контакта с вибрацией.

11.3.4.1 Уровень дозы для каждого i-того периода цикла $L_{Дпi}$, характеризуемого усредненным и принимаемым постоянным для этого периода сменным (дневным) эквивалентным уровнем шума (вибрации) $L_{экв}$ (дБА, дБ) и временем его действия n (в днях), можно рассчитать по формуле, приведенной в 11.3.1 для уровня стажевой дозы, подставляя в нее вместо стажа (Т, лет) число дней в периоде (n_i).

11.3.4.2 Характеристиками шумового (вибрационного) воздействия за полный рабочий цикл могут служить:

- уровень суммарной дозы за цикл $L_{Дц}$, определяемый энергетическим суммированием уровней доз за периоды $L_{Дпi}$;

- средний за период N дней эквивалентный уровень шума (вибрации) L_N, определяемый по формуле

$$L_N = 10 \lg \Sigma 10^{0,1 L_{Дni}} - 10 \lg (N/N_o),$$

где $N = \Sigma n_i$ - полное число дней в цикле, включая периоды с практически отсутствующим воздействием шума и вибрации;

N_o = 1 дню.

Энергетическое суммирование может производиться по процедуре, описанной в приложении Т.

Значение L_N может сравниваться с допустимыми значениями по гигиеническим нормативам для соответствующих условий воздействия шума (вибрации), приведенным в приложениях Л (шум) и Р (вибрация).

Приложение А
(справочное)

ПРОФЕССИИ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ДЛЯ КОТОРЫХ ХАРАКТЕРНА ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА И ВИБРАЦИИ

Таблица А.1 - Перечень профессий, имеющих наибольшие показатели профессиональной заболеваемости кохлеарным невритом

Профессия горнорабочего	% от общего числа выявленных случаев*		
	1993 г.	1994 г.	Σ
1 Проходчик	35,1	24,5	28,4
2 Горнорабочий очистного забоя	10,5	21,9	17,6
3 Горнорабочий подземный	8,8	12,0	10,8
4 Электрослесарь	6,1	7,3	6,9
5 Машинист	0	7,8	4,9
6 Машинист экскаватора	6,1	2,6	3,9
7 Забойщик	3,5	3,1	3,3
8 Машинист комбайна	4,4	2,6	3,3
9 Горнорабочий	4,4	2,1	2,9
10 Машинист бульдозера	4,4	2,1	2,9
11 Водитель автомобиля	2,6	2,1	2,3

*Статистика профессиональной заболеваемости в угольной промышленности после 1994 г. отсутствует.

Продолжение таблицы А.1

Профессия горнорабочего	% от общего числа выявленных случаев		
	1993 г.	1994 г.	Σ
12 Бурильщик-механик ударного бурения скважин	0	1,6	1,0
13 Бурильщик шпуров	0	1,6	1,0
14 Бурильщик скважин	1,8	0,5	1,0
15 Бурильщик механического вращательного бурения скважин	0	1,0	0,6
16 Забойщик на отбойных молотках на крутых пластах	0	1,0	0,6
17 Машинист крана	0,9	-	0,3
18 Бурильщик ручного бурения скважин	0	0,5	0,3
19 Машинист врубовой машины	0	0,5	0,3
20 Машинист компрессорных установок	0,9	0	0,3
21 Прочие	10,5	5,2	7,2

Таблица А.2 - Перечень профессий, имеющих наибольшие показатели профессиональной заболеваемости вибрационной болезнью

Профессия горнорабочего	% от общего числа выявленных случаев		
	1993 г.	1994 г.	Σ
1 Горнорабочий очистного забоя	35,8	36,9	36,4
2 Проходчик	33,8	33,6	33,7
3 Забойщик	5,0	6,2	5,6
4 Машинист	4,2	6,4	5,5
5 Забойщик на отбойных молотках на крутых пластах	1,5	4,0	2,9
6 Машинист бульдозера	3,1	2,5	2,8
7 Горнорабочий подземный	3,1	2,0	2,4
8 Машинист экскаватора	2,6	1,3	1,9
9 Машинист комбайна	1.8	1,5	1,6
10 Крепильщик	2,0	0,9	1,4
11 Водитель автомобиля	1,6	0,3	0,9
12 Горнорабочий	0,7	0.8	0,8
13 Электрослесарь	0,1	0,7	0,5
14 Заточник	0,7	0,3	0,5
15 Обрубщик	0	0,7	0,4
16 Тракторист	0,3	0,3	0,3
17 Бурильщик скважин	0,4	0,2	0,3
18 Машинист врубовой машины	0,4	0,1	0,2
19 Бурильщик шпуров	0	0,1	0,1
20 Прочие	2,6	1,2	1,8

Приложение Б
(справочное)

РИСКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА И ВИБРАЦИИ

Таблица Б.1 - Оценка рисков профессиональной тугоухости (по СанПиН 2.2.3.570-96)

Эквивалентный уровень звука, дБА	Оценка риска потери слуха,%	Коэффициент риска $K_р$	Классы условий труда (по Р 2.2.013-94)
≤ 80 (ПДУ)	-	-	Допустимый - 2
90	<1	4-5	Вредный - 3.1
100	1-10	3	Вредный - 3.2
110	11-30	2	Вредный - 3.3
115	31-100	1	Вредный - 3.4

Таблица Б.2 - Риск ухудшения слуха в зависимости от уровня воздействующего шума и стажа работы в шумных условиях (по ИСО 1999-75)

Эквивалентный уровень звука, дБА	Риск (%) ухудшения слуха при различном числе лет воздействия шума*							
	0	5	10	15	20	25	30	35
До 80	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	1	3	5	6	7	8	9
90	0	4	10	14	16	16	18	20
95	0	7	17	24	28	29	31	32
100	0	12	29	37	42	43	44	44
105	0	18	42	53	58	60	62	61
110	0	26	55	71	78	78	77	72
115	0	36	71	83	87	84	81	75

*Риск оценивается по разности между процентом людей с ухудшившимся слухом в группе лиц, подвергающихся воздействию шума, и в аналогичной группе, не подвергающейся воздействию шума, но равноценной по остальным показателям. Риск ухудшения слуха является интерпретацией вероятности наступления этого события для определенного уровня шума и длительности работы в этих условиях.

Таблица Б.3 - Оценка вероятности вибрационной болезни от действия локальной вибрации (по СанПиН 2.2.3.570-96)

Эквивалентное корректированное ускорение, $a_{экв(8)}$, м/с^2	Риск вибрационной болезни (ВБ), %, при стаже, лет				Классы условий труда (по Р 2.2.013-94)
	10		20		
	Признаки побеления пальцев*	Случаи ВБ I-II степени**	Признаки побеления пальцев*	Случаи ВБ I-II степени**	
≤ 2,0 (ПДУ)	8,7	1,0	34,8	2,5	Допустимый - 2
2,8	17,4	1,5	>50	3,5	Вредный - 3.1
4,0	34,7	1,9	>50	5,0	Вредный - 3.2
5,6	>68	2,5	>50	6,0	Вредный - 3.3
8,0	>50	3,3	>50	9,0	Вредный - 3.4

* По ИСО 5349 (см. таблицу Б.4).

** По данным Ростовского филиала ЦИЭТИН (см. таблицу Б.5).

Таблица Б.4 - Время, в годах, до появления побеления пальцев у подвергающихся воздействию локальной вибрации (по ИСО 5349 и ГОСТ 12.1.012)

Эквивалентное корректированное ускорение, м/с^2		Время работы с вибрацией, лет, до появления побеления пальцев у разного числа работающих, %				
$a_{экв(4)}$	$a_{экв(8)} = 0,7a_{экв(4)}$	10	20	30	40	50
2	1,4	15	23	>25	>25	>25
2,8	2,0	11*	15*	19*	22*	24*
3,9	2,8	8*	11*	13*	15*	17*
5	3,5	6	9	11	12	14
5,6	4,0	5,5*	8*	9*	11*	12*
7,8	5,6	4*	5,5*	7*	8*	9*
10	7,0	3	4	5	6	7
11,2	8,0	2,5*	3,5*	4,5*	5,5*	6*
20	14,0	1	2	2	3	3
50	35,0	<1	<1	<1	1	1

* Значения рассчитаны по формуле 17 ГОСТ 12.1.012

Таблица Б.5 - Оценка вероятности развития вибрационной болезни от действия локальной вибрации (по СанПиН 2.2.3.570-96)

Эквивалентный корректированный уровень виброскорости, дБ	Вероятность развития вибрационной болезни, %, при работе в течение, лет							
	1	2	3	5	7	10	15	20
109	-	-	-	-	-	-	-	1,5
111	-	-	-	-	-	-	1,5	2,0
112 (ПДУ)	-	-	-	-	-	1,0	1,8	2,5
113	-	-	-	-	-	1,2	2,0	3,0
115	-	-	-	-	1,0	1,5	2,5	3,5
117	-	-	-	-	1,0	1,8	3,0	4,0
119	-	-	-	-	1,1	2,0	3,5	5,0
121	-	-	-	-	1,3	2,5	4,0	6,0
123	-	-	-	1,0	1,5	3,0	5,0	8,0
125	-	-	-	1,2	1,7	3,5	6,0	10,0
127	-	-	-	1,3	1,9	4,0	8,0	12,0
129	-	-	1,0	1,5	2,0	5,0	10,0	15,0

Таблица Б.6 - Оценка вероятности развития вибрационной болезни* от действия общей (технологической) вибрации (по СанПиН 2.2.3.570-96)

Эквивалентное корректированное ускорение, (для 8 ч), м/с2	Риск развития вибрационной болезни, %, при стаже, лет		Классы условий труда (по Р 2.2.013-94)
	10	20	
≤ 1,0 (ПДУ)	-	-	2 (допустимый
0,22	0,08	0,13	3.1 (вредный 1-й степени)
0,45	0,3	0,4	3.2 (вредный 2-й степени)
0,9	1,0	1,8	3.3 (вредный 3-й степени)
1,8	5,0	7,0	3.4 (вредный 4-й степени)

*Вибрационная болезнь - синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии.

Приложение В
(рекомендуемое)

НОМЕНКЛАТУРА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ, ЯВЛЯЮЩИХСЯ ИСТОЧНИКАМИ ВРЕДНОГО ШУМА И ВИБРАЦИИ

1. Источники вредного шума:

- вентиляторы шахтные местного и главного проветривания;
- пневмомоторы и пневмодвигатели;
- комбайны очистные и проходческие;
- струговые установки;
- конвейеры;
- погрузочные машины;
- перфораторы, горные сверла, отбойные молотки;
- буровые каретки и станки;
- шахтные локомотивы;
- экскаваторы;
- карьерный авто- и железнодорожный транспорт;
- бульдозеры и скреперы;
- буровые станки;
- обогатительное и дробильное оборудование.

2. Источники вибрации:

2.1. Локальной:

- отбойные молотки,

- перфораторы ручные (а также колонковые);

- горные сверла (электрические и пневматические).

2.2. Общей:

категории 1 (транспортной):

- карьерные самосвалы,

- шахтные локомотивы,

- бульдозеры;

категории 2 (транспортно-технологической):

- буровые каретки,

- экскаваторы (роторные, одноковшовые и др.),

- буровые станки,

- погрузочные машины,

- проходческие комбайны;

категории 3, тип "а" (технологической на постоянных рабочих местах стационарного оборудования):

- центрифуги.

- дробилки,

- грохоты,

- питатели.

Приложение Г
(рекомендуемое)

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ВНУТРИСМЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРНОШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Коэффициент внутрисменного использования определяют по формуле:

$$\alpha = t / T,$$

где t - продолжительность работы (использования) оборудования в смену, мин;

T - продолжительность смены, мин.

Для подземных работ T = 360 мин (6 ч), для открытых и других видов работ T = 480 мин (8 ч). В общем случае для конкретного производства (предприятия) значение T принимается по фактической продолжительности смены.

Ориентировочные коэффициенты внутрисменного использования горношахтного оборудования приведены ниже:

очистные комбайны 0,35

струговые установки 0,20

конвейеры скребковые ленточные 0,38

проходческие комбайны 0,32

лебедки 0,24

погрузочные машины непрерывного действия 0,13

погрузочные машины циклического действия 0,11

буровые станки и установки 0,32

шахтные локомотивы 0,40

вентиляторы главного и местного проветривания 1,00

насосные установки и станции 1,00

ручные и колонковые сверла 0,30

отбойные молотки 0,31

перфораторы 0,18

механизированные комплексы 0,38

Приложение Д
(справочное)

ТРЕБОВАНИЯ ПО ШУМОВОЙ И ВИБРАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАШИН В СООТВЕТСТВИИ С ДИРЕКТИВАМИ ЕВРОПЕЙСКОГО СОВЕТА

Директивы ЕС 89/392/ЕЭС [8] и 91/368/ЕЭС [9] распространяются на удерживаемые в руках портативные машины (ручные машины, являющиеся источником локальной вибрации) и

машины, являющиеся источником общей вибрации, в том числе машины для подземных работ, и направлены на обеспечение безопасности и охраны здоровья рабочих и населения.

В части обеспечения шумовой и вибрационной безопасности Директивы устанавливают следующие требования к производителю машин:

1) Машина должна быть сконструирована и изготовлена так, чтобы опасность от производимого шумоизлучения и суммарная вибрация были доведены до минимума с учетом технического прогресса в этой области и наличия средств снижения звука и вибрации, особенно от источника.

2) В инструкции по эксплуатации должны содержаться следующие сведения по шумоизлучению, измеренные на данной машине или на идентичной:

- эквивалентный уровень звукового давления на рабочем месте, если он превышает 70 дБА, или информацию, что он не превышает 70 дБА;

- максимальное значение мгновенного уровня звукового давления с коррекцией С, если оно превышает 130 дБ;

- корректированный уровень звуковой мощности, излучаемый машиной, если эквивалентный уровень звука на рабочих местах превышает 85 дБА.

Для машин больших размеров сведения о корректированном уровне звуковой мощности могут быть заменены указанием

эквивалентных уровней звуковой мощности в характерных точках вокруг машины.

Измерения должны быть проведены наиболее подходящим для машины методом.

Изготовитель должен указать режим работы машины во время измерений, а также использованный метод измерений.

Когда рабочее место не может быть определено, измерение уровня звукового давления должно выполняться на расстоянии 1 м от поверхности машины и на высоте 1,6 м над уровнем пола или платформы. Максимальное звуковое давление и место, где оно было зафиксировано, должны быть указаны.

3) В инструкции по эксплуатации машины должны содержаться следующие сведения, касающиеся вибрации, генерируемой машиной и полученные прямыми измерениями на данной машине или рассчитанные по результатам измерений контрольной партии этих машин:

- корректированное значение виброускорения, если оно превосходит 2,5 м/с^2 для локальной вибрации и/или 0,5 м/с^2 для общей вибрации, определенное соответствующим методом, или информация о том, что оно не превышает указанной величины.

Изготовитель должен указать режим работы машины во время измерений, а также использованный метод измерений.

Приложение Е
(рекомендуемое)

ОЦЕНКА ОЖИДАЕМЫХ УРОВНЕЙ ШУМА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПО ШУМОВЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Для указанных целей эквивалентный уровень звука на рабочем месте $L_{Аэкв}$, (дБА) определяют прямыми измерениями или рассчитывают по формуле

$$L_{Аэкв} = L_{WA} - 10 \lg \frac{S}{S_0} + 10 \lg \alpha, \qquad (1)$$

где L_{WA} - корректированный уровень звуковой мощности, дБА;

α - нормативный коэффициент внутрисменного использования (см. приложение Г);

S - площадь измерительной поверхности на расстоянии 1 м от поверхности машины, $м^2$;

$S_0 = 1\ м^2$.

Значение поправки $10 \lg \frac{S}{S_0}$ приведено в таблице Е.1.

Таблица Е.1 - Значения поправки $10 \lg \frac{S}{S_0}$ в зависимости от габаритных размеров машин

Длина, м	Высота, м																								
	0,5					1,0					2,0					3,0					4,0				
	Ширина, м																								
	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0
0,5	10					10					11					12					12				
1,0	11	12				11	12				12	13				13	13				13	14			
1,5	12	13				12	13				13	13				13	14				14	14			
2,0	12	13	14			13	13	14			13	14	15			14	15	15			15	15	16		
3,0	13	14	15	16		14	14	15	16		14	15	16	17		15	15	16	17		15	16	17	18	
4,0	14	15	16	17	18	14	15	16	17	18	15	16	17	18	18	16	16	17	18	19	16	17	18	18	19
5,0	15	16	17	18	18	15	16	17	18	19	15	16	17	18	19	16	17	18	19	19	17	17	18	19	20

Приложение Ж
(справочное)

ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ (СИЗ) ОТ ШУМА

Наименование, марка	Назначение и особенности	Уровень шума, дБ, до	Масса, кг	Изготовитель
Противошумные наушники:				
СОМЗ-1	Защита от средне- и высокочастотного шума	105-115	0,145	Суксунский оптико-механический завод (г. Суксун Пермской обл.)
ВЦНИИОТ-7М	Защита от высокочастотного шума, устройство регулировки (уменьшения) эффективности	115	0,28	Завод "Респиратор" (г. Орехово-Зуево)
ВЦНИИОТ-2М	Защита от средне- и высокочастотного шума	120	0,18	Завод нестандартного оборудования им. А. Матросова (Москва)
ЭЛУР-1	Защита от широкополосного шума	110	-	Ульяновский авиазавод

Продолжение приложения Ж

Наименование, марка	Назначение и особенности	Уровень шума, дБ, до	Масса, кг	Изготовитель
ККА	Защита от средне- и высокочастотного шума, регулирование усилия прижатия	110-115	0,165	ПО "Салво" (Эстония, г. Таллинн)
"Силента"	Защита от широкополосного шума	110	-	Фирма "Кемира" (Финляндия)
Противошумные наушники на защитной каске "Салво"	Защита головы от травм и поражений электрическим током, от средне- и низкочастотного шума	115	-	ПО "Салво" (г. Таллинн)
Противошумные вкладыши "Беруши"	Защита от средне- и высокочастотного шума	105	0,0004	Изготовляют разные организации, распространяются через аптечную сеть
Противошумные вкладыши ЗМ (США)	Защита от широкополосного шума	110	-	Фирма "ЗМ-Россия" (Москва)

Приложение И
(обязательное)

КРИТЕРИИ КЛАССИФИКАЦИИ ШУМОВ И ПРАВИЛА ИХ ПРИМЕНЕНИЯ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

1 Шумы, воздействующие на работающего, классифицируются:

- по характеру спектра;

- по временным характеристикам.

1.1 По характеру спектра шумы подразделяют на:

- широкополосные с непрерывным спектром шириной более одной октавы;

- тональные, в спектре которых имеются выраженные дискретные тона.

1.2 По временным характеристикам шумы подразделяют на:

- постоянный, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике "медленно" шумомера по ГОСТ 17187;

- непостоянный, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике "медленно" шумомера по ГОСТ 17187.

1.3 Непостоянные шумы подразделяют на:

- колеблющийся во времени шум, уровни звука которого

непрерывно изменяются во времени;

- прерывистый, уровни звука которого ступенчато изменяются (на 5 дБА и более), причем длительности интервалов, в течение которых уровни остаются постоянными, составляют 1 с и более;

- импульсный, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с, при этом уровни звука, измеренные в дБАI и дБА соответственно на временных характеристиках "импульс" и "медленно" шумомера по ГОСТ 17187, отличаются не менее чем на 7 дБ.

2 На рабочих местах установление характера шума и отнесение его к соответствующим категориям производится путем:

- прямых , в том числе проводимых специально для целей классификации, предварительных измерений установленных параметров и характеристик;

- экспертных оценок (на основе ранее проведенных измерений, опыта аналогичных предприятий и литературных данных).

2.1 Для классификации шума по спектру путем прямых измерений необходимо произвести предварительные измерения в третьоктавных полосах частот уровней звукового давления для выбранных типовых условий контроля.

При отсутствии превышения измеренных уровней в какой-нибудь третьоктаве над уровнями в соседних полосах более чем на 10 дБ, контролируемый шум считают широкополосным.

При наличии превышения измеренного уровня в какой-либо

третьоктаве над уровнями в соседних третьоктавах не менее чем на 10 дБ контролируемый шум считают тональным. Допускается тональность шума определять на слух (ГОСТ 12.1.050).

2.2 Для классификации шума по временным характеристикам следует прежде всего оценить наличие цикличности или повторяемости операций в технологическом процессе, при котором контролируется шум на рабочих местах, и произвести измерения в течение рабочего цикла в наиболее характерных режимах работы. По разбросу измеренных значений устанавливают временной характер шума согласно определениям п. 1.2 настоящего приложения.

Приложение К
(рекомендуемое)

ДОЗНАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА

1 Понятие дозы шума

1.1 Доза шума Д ($Па^2 \cdot ч$) - интегральная величина, учитывающая акустическую энергию, воздействующую на человека за определенный период времени, и рассчитываемая по формуле

$$Д = \int_{O}^{T} p^2_A (t)\, dt ,$$

где $p_A(t)$ - текущее значение среднего квадратического звукового давления с учетом коррекции "А" шумомера, Па;

Т - время действия шума, ч.

1.2 Относительную дозу шума $Д_{отн}$ в процентах определяют по формуле

$$Д_{отн} = \frac{Д}{Д_{доп}} \cdot 100\%,$$

где $Д_{доп}$ - допустимая доза шума, $Па^2 \cdot ч$.

1.3 Допустимую дозу шума $Д_{доп}$ определяют по формуле

$$Д_{доп} = p^2_{Адоп} T_{р.д.},$$

где $p_{Адоп}$ - значение звукового давления, соответствующее допустимому уровню звука, Па;

$T_{р.д}$ - продолжительность рабочего дня (рабочей смены), ч.

1.4 При $p_{Адоп} = 0{,}2$ Па, соответствующем допустимому уровню звука 80 дБА , и $T_{р.д} = 8$ ч допустимая доза шума равна

$$Д_{доп} = 0{,}32 \ Па^2 \cdot ч.$$

При $Д = Д_{доп}$ относительная доза шума $Д_{отн} = 100\%$.

2 Методы определения дозы шума

Определить дозу шума можно путем непосредственного инструментального измерения с помощью дозиметра шума или путем расчета, который может производиться двумя методами (точным и приближенным).

2.1 Метод 1 (точный)

2.1.1 Расчет дозы шума производят по формуле

$$Д = \sum_{i=i}^{n} (p_i^2 \ t_i),$$

где p_i - звуковые давления, соответствующие уровням звука L_i,

t_i - интервал времени действия шума с уровнем L_i ($\sum_{i=i}^{n} t_i = T_{р.д}$),

n - общее число интервалов времени действия шума.

При вычислениях дозы для измеренных уровней определяют соответствующие квадраты давлений, пользуясь табл. К.1, которые умножают на продолжительности соответствующих интервалов времени, и результаты суммируют.

Таблица К.1 - Перевод уровней звука в дБА в величины квадратов давлений в $Па^2$

Десят-	Единицы, дБА									
ки, дБА	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
70	0,004	0,005	0,005	0,008	0,01	0,013	0,016	0,02	0,025	0,032
80	0,04	0,05	0,05	0,08	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,32
90	0,4	0,5	0,5	0,8	1,0	1,25	1,6	2,0	2,5	3,2
100	4,0	5,0	5,0	8,0	10	12,5	16,0	20	25	32
110	40	50	50	80	100	125	160	200	250	320

2.1.2 Дозу шума можно рассчитать также по эквивалентному уровню звука $L_{экв}$:

$$Д = p^2_{экв} \cdot T_{р.д},$$

где $p^2_{экв}$ - квадрат звукового давления, соответствующий уровню $L_{экв}$ и определяемый по табл. К.1.

2.2 Метод 2 (приближенный)

2.2.1 Для каждой ступени шума, характеризуемой уровнем звука и временем его действия, по табл. К.2 находят частную дозу и их суммируют.

Таблица К.2 - Соотношение между уровнем звука и относительной дозой шума (для допустимого уровня звука 80 дБА) в зависимости от времени действия шума

Относительная доза шума, %	Уровень звука, дБА, за время действия шума						
	8 ч	4 ч	2 ч	1 ч	30 мин	15 мин	7 мин
3,1	65	68	71	74	77	80	83
6,2	68	71	74	77	80	83	86
12,5	71	74	77	80	83	86	89
25	74	77	80	83	86	89	92
50	77	80	83	86	89	92	95
100	80	83	86	89	92	95	98
200	83	86	89	92	95	98	101
400	86	89	92	95	98	101	104
800	89	92	95	98	101	104	107
1600	92	95	98	101	104	107	110
3200	95	98	101	104	107	110	113

Приложение Л
(обязательное)

НОРМАТИВЫ ПАРАМЕТРОВ ШУМА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

1 Значения допустимых уровней звукового давления в октавных полосах частот, уровней звука и эквивалентных уровней звука широкополосного шума для рабочих мест и видов трудовой деятельности (типичные для угольной отрасли) приведены в таблице Л.1.

2 Для тонального и импульсного шума допустимые значения на 5 дБ меньше значений, указанных в таблице Л.1.

3 Максимальный уровень звука для колеблющегося и прерывистого шума не должен превышать 110 дБА, для импульсного шума - 125 дБАI (при измерениях на временной характеристике "импульс").

4 Для шума, создаваемого в помещениях установками кондиционирования воздуха, вентиляции и воздушного отопления допустимые уровни следует принимать на 5 дБ меньше фактических уровней шума в помещениях (измеренных или определенных расчетом), если последние не превышают установленных значений (поправка для тонального и импульсного шума при этом не учитывается), в противном случае - на 5 дБ меньше установленных значений.

5 При дозной оценке шума допустимая доза шума равна 0,32 $Па^2 \cdot ч$ (см. приложение К).

Таблица Л.1 - Нормативные значения параметров шума на рабочих местах

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления , дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, конструирование и проектирование, программирование, обучение. Рабочие места в помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро; расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для обработки данных, приема больных в здравпунктах	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Продолжение таблицы Л.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2 Высококвалифицированная работа, требующая сосредоточенности, административно-управляющая деятельность, измерительные и аналитические работы в лаборатории; рабочие места в помещениях цехового управленческого аппарата, в рабочих комнатах конторских помещений	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
3 Работа, выполняемая с часто получаемыми указаниями и акустическими сигналами, работа, требующая постоянного слухового контроля, операторская работа по точному графику с инструкцией, диспетчерская работа: рабочие места в помещениях диспетчерской службы, кабинетах и помеще-										

Продолжение таблицы Л.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ниях наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону, машинописных бюро, на участках точной сборки, на телефонных станциях, в помещениях мастеров, в залах обработки информации на вычислительных машинах	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
4 Работа, требующая сосредоточенности, работа с повышенными требованиями к процессам наблюдения и дистанционного управления производственными циклами: рабочие места за пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75

Окончание таблицы Л.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5 Выполнение всех видов работ (за исключением перечисленных в пп.1-4 и аналогичных им) на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
6 Рабочие места в кабинах машинистов и обслуживающего персонала экскаваторов, погрузочно-транспортных и строительно-дорожных машин, карьерного автотранспорта	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
7 Рабочие места в кабинах машинистов карьерных и рудничных локомотивов	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Приложение М
(обязательное)

КРИТЕРИИ КЛАССИФИКАЦИИ ВИБРАЦИИ И ПРАВИЛА ИХ ПРИМЕНЕНИЯ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЙ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ

1 Вибрация, воздействующая на работающего, классифицируется:

- по способу передачи на человека;
- по временным характеристикам;
- по направлению действия.

1.1 По способу передачи на человека различают общую и локальную вибрацию.

Общая вибрация передается через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека.

Локальная вибрация передается через руки работающего при контакте с ручными машинами, органами управления машинами и оборудованием. Вибрация, воздействующая на ноги сидящего человека и на предплечья, контактирующие с вибрирующими поверхностями рабочих столов, может быть отнесена к локальной вибрации.

1.1.1 По источнику возникновения общую вибрацию

подразделяют на 3 категории:

категория 1 - транспортная вибрация, воздействующая на операторов подвижных самоходных и прицепных машин и транспортных средств при их движении по местности и дорогам;

категория 2 - транспортно-технологическая вибрация, воздействующая на операторов машин с ограниченной подвижностью, перемещающихся только по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок и горных выработок;

категория 3 - технологическая вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах стационарных машин и оборудования или передающаяся на рабочие места, не имеющие источников вибрации.

1.1.2 По месту действия общую вибрацию категории 3 подразделяют на 3 типа:

тип "а" - на постоянных рабочих местах производственных помещений предприятий, шахтной поверхности, горных выработок и промплощадок;

тип "б" - на рабочих местах на складах, в столовых, бытовых, дежурных и других производственных помещениях, где нет машин, генерирующих вибрацию;

тип "в" - на рабочих местах работников умственного труда и персонала, не занимающегося физическим трудом.

1.2 По временной характеристике различают:

- постоянную вибрацию, у которой контролируемый параметр за время наблюдения (не менее 1 мин) изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) ;

- непостоянную вибрацию, у которой контролируемый параметр за время наблюдения (не менее 1 мин) изменяется более чем в 2 раза (на 6 дБ).

1.2.1 Непостоянная вибрация подразделяется на:

- колеблющуюся во времени, для которой контролируемые параметры непрерывно изменяются во времени;

- прерывистую, когда контакт оператора с вибрацией в процессе работы прерывается, причем длительность контакта составляет более 1 с;

- импульсную, состоящую из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, ударов), каждый длительностью менее 1 с.

1.3 По направлению действия вибрацию подразделяют в соответствии с направлением осей ортогональной системы координат, установленных в ГОСТ 12.1.012.

1.3.1 Для общей вибрации:

ось Z - вертикальная, перпендикулярная к опорной поверхности;

ось X - горизонтальная - от спины к груди;

ось У - горизонтальная - от правого плеча к левому.

1.3.2 Для локальной вибрации:

ось X - совпадает или параллельна оси места охвата источника вибрации (рукоятки, ложемента и т.д.);

ось Z - лежит в плоскости, образованной осью X и направлением подачи или приложения силы, и направлена вдоль оси предплечья;

ось У - направлена от ладони.

2 На рабочих местах классифицируют вибрацию и относят к соответствующим категориям на основании указаний СН 2.2.4/2.1.8.566, ГОСТ 12.1.012 и настоящего РД.

2.1 По временным характеристикам вибрацию классифицируют путем:

- специальных предварительных измерений контролируемых параметров;

- экспертных оценок (на основе ранее проведенных измерений, опыта аналогичных предприятий и литературных данных).

3 Логарифмические уровни виброскорости и виброускорения (в дБ) определяют относительно стандартных опорных значений, установленных ГОСТ 12.1.012 в соответствии с международными требованиями.

Соотношения между значениями виброускорения a и виброскорости v и их логарифмическими уровнями L_a и L_v приведены в приложении Н.

3.1 Логарифмические уровни виброускорения L_a, дБ, определяют по формуле

$$L_a = 20 \lg(a/10^{-6}),$$

где a - среднее квадратическое значение виброускорения, м/с^2.

3.2 Логарифмические уровни виброскорости L_v, дБ, определяют по формуле

$$L_v = 20 \lg(v/(5*10^{-8})),$$

где v - среднее квадратическое значение виброскорости, м/с.

4 Корректированное значение контролируемого параметра $U_к$ (виброскорости a или виброускорения v) или их логарифмические уровни $L_{uк}$ измеряют с помощью специальных фильтров или вычисляют по формулам:

$$U_к = \left(\sum_{i=i}^{n} (U_i \cdot K_i)^2 \right)^{1/2},$$

$$L_{Uк} = 10 \lg \sum_{i=i}^{n} 10^{0,1\,(Lui + Lki)},$$

где U_i и L_{Ui} - соответственно среднее квадратическое значение контролируемого параметра (виброскорости, м/с, или виброускорения, м/с^2) и его логарифмический уровень (дБ) в i-й частотной полосе;

K_i и L_{Ki} - соответственно безразмерные весовые коэффициенты или их логарифмические уровни (дБ) для i-й частотной полосы, определяемые для общей вибрации по таблице 4 и для локальной вибрации по таблице 5 приложения 4 ГОСТ 12.1.012;

n - число частотных полос в нормируемом диапазоне.

5 Эквивалентное корректированное значение $U_{экв}$ (виброскорости,

м/с, или виброускорения, м/с^2) определяют по формуле

$$U_{экв} = (ДВ/Т)_{1/2},$$

где ДВ - доза вибрации, определяемая в соответствии с приложением К;

Т - время, за которое определяют эквивалентное значение, ч.

Логарифмические уровни определяют по формулам пп. 3.1 и 3.2 или по таблицам приложения Н.

Приложение Н
(справочное)

СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ЗНАЧЕНИЯМИ ВИБРОСКОРОСТИ И ВИБРОУСКОРЕНИЯ И ИХ ЛОГАРИФМИЧЕСКИМИ УРОВНЯМИ

Таблица Н.1 - Соотношения между значениями виброскорости, м/с, и их логарифмическими уровнями относительно $5 \cdot 10^{-8}$ м/с

Десятки, дБ	Единицы, дБ									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	$1{,}6 \cdot 10^{-5}$	$1{,}8 \cdot 10^{-5}$	$2{,}0 \cdot 10^{-5}$	$2{,}2 \cdot 10^{-5}$	$2{,}5 \cdot 10^{-5}$	$2{,}8 \cdot 10^{-5}$	$3{,}2 \cdot 10^{-5}$	$3{,}5 \cdot 10^{-5}$	$4{,}0 \cdot 10^{-5}$	$4{,}5 \cdot 10^{-5}$
60	$5{,}0 \cdot 10^{-5}$	$5{,}6 \cdot 10^{-5}$	$6{,}3 \cdot 10^{-5}$	$7{,}1 \cdot 10^{-5}$	$7{,}9 \cdot 10^{-5}$	$8{,}9 \cdot 10^{-5}$	$1{,}0 \cdot 10^{-4}$	$1{,}1 \cdot 10^{-4}$	$1{,}3 \cdot 10^{-4}$	$1{,}4 \cdot 10^{-4}$
70	$1{,}6 \cdot 10^{-4}$	$1{,}8 \cdot 10^{-4}$	$2{,}0 \cdot 10^{-4}$	$2{,}2 \cdot 10^{-4}$	$2{,}5 \cdot 10^{-4}$	$2{,}8 \cdot 10^{-4}$	$3{,}2 \cdot 10^{-4}$	$3{,}5 \cdot 10^{-4}$	$4{,}0 \cdot 10^{-4}$	$4{,}5 \cdot 10^{-5}$
80	$5{,}0 \cdot 10^{-4}$	$5{,}6 \cdot 10^{-4}$	$6{,}3 \cdot 10^{-4}$	$7{,}1 \cdot 10^{-4}$	$7{,}9 \cdot 10^{-4}$	$8{,}9 \cdot 10^{-4}$	$1{,}0 \cdot 10^{-3}$	$1{,}1 \cdot 10^{-3}$	$1{,}3 \cdot 10^{-3}$	$1{,}4 \cdot 10^{-4}$
90	$1{,}6 \cdot 10^{-3}$	$1{,}8 \cdot 10^{-3}$	$2{,}0 \cdot 10^{-3}$	$2{,}2 \cdot 10^{-3}$	$2{,}5 \cdot 10^{-3}$	$2{,}8 \cdot 10^{-3}$	$3{,}2 \cdot 10^{-3}$	$3{,}5 \cdot 10^{-3}$	$4{,}0 \cdot 10^{-3}$	$4{,}5 \cdot 10^{-5}$
100	$5{,}0 \cdot 10^{-3}$	$5{,}6 \cdot 10^{-3}$	$6{,}3 \cdot 10^{-3}$	$7{,}1 \cdot 10^{-3}$	$7{,}9 \cdot 10^{-3}$	$8{,}9 \cdot 10^{-3}$	$1{,}0 \cdot 10^{-2}$	$1{,}1 \cdot 10^{-2}$	$1{,}3 \cdot 10^{-2}$	$1{,}4 \cdot 10^{-4}$
110	$1{,}6 \cdot 10^{-2}$	$1{,}8 \cdot 10^{-2}$	$2{,}0 \cdot 10^{-2}$	$2{,}2 \cdot 10^{-2}$	$2{,}5 \cdot 10^{-2}$	$2{,}8 \cdot 10^{-2}$	$3{,}2 \cdot 10^{-2}$	$3{,}5 \cdot 10^{-2}$	$4{,}0 \cdot 10^{-2}$	$4{,}5 \cdot 10^{-5}$
120	$5{,}0 \cdot 10^{-2}$	$5{,}6 \cdot 10^{-2}$	$6{,}3 \cdot 10^{-2}$	$7{,}1 \cdot 10^{-2}$	$7{,}9 \cdot 10^{-2}$	$8{,}9 \cdot 10^{-2}$	$1{,}0 \cdot 10^{-1}$	$1{,}1 \cdot 10^{-1}$	$1{,}3 \cdot 10^{-1}$	$1{,}4 \cdot 10^{-4}$
130	$1{,}6 \cdot 10^{-1}$	$1{,}8 \cdot 10^{-1}$	$2{,}0 \cdot 10^{-1}$	$2{,}2 \cdot 10^{-1}$	$2{,}5 \cdot 10^{-1}$	$2{,}8 \cdot 10^{-1}$	$3{,}2 \cdot 10^{-1}$	$3{,}5 \cdot 10^{-1}$	$4{,}0 \cdot 10^{-1}$	$4{,}5 \cdot 10^{-5}$
140	$5{,}0 \cdot 10^{-1}$	$5{,}6 \cdot 10^{-1}$	$6{,}3 \cdot 10^{-1}$	$7{,}1 \cdot 10^{-1}$	$7{,}9 \cdot 10^{-1}$	$8{,}9 \cdot 10^{-1}$	1,0	1,1	1,3	$1{,}4 \cdot 10^{-4}$

Таблица Н.2 - Соотношения между значениями виброускорения, м/с^2, и их логарифмическими уровнями относительно 10^{-6} м/с^2

Десятки, дБ	Единицы, дБ									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
70	$3{,}2\cdot10^{-3}$	$3{,}5\cdot10^{-3}$	$4{,}0\cdot10^{-3}$	$4{,}5\cdot10^{-3}$	$5{,}0\cdot10^{-3}$	$5{,}6\cdot10^{-3}$	$6{,}3\cdot10^{-3}$	$7{,}0\cdot10^{-3}$	$7{,}9\cdot10^{-3}$	$8{,}9\cdot10^{-3}$
80	$1{,}0\cdot10^{-2}$	$1{,}1\cdot10^{-2}$	$1{,}3\cdot10^{-2}$	$1{,}4\cdot10^{-2}$	$1{,}6\cdot10^{-2}$	$1{,}8\cdot10^{-2}$	$2{,}0\cdot10^{-2}$	$2{,}2\cdot10^{-2}$	$2{,}5\cdot10^{-2}$	$2{,}8\cdot10^{-2}$
90	$3{,}2\cdot10^{-2}$	$3{,}5\cdot10^{-2}$	$4{,}0\cdot10^{-2}$	$4{,}5\cdot10^{-2}$	$5{,}0\cdot10^{-2}$	$5{,}6\cdot10^{-2}$	$6{,}3\cdot10^{-2}$	$7{,}0\cdot10^{-2}$	$7{,}9\cdot10^{-2}$	$8{,}9\cdot10^{-2}$
100	$1{,}0\cdot10^{-1}$	$1{,}1\cdot10^{-1}$	$1{,}3\cdot10^{-1}$	$1{,}4\cdot10^{-1}$	$1{,}6\cdot10^{-1}$	$1{,}8\cdot10^{-1}$	$2{,}0\cdot10^{-1}$	$2{,}2\cdot10^{-1}$	$2{,}5\cdot10^{-1}$	$2{,}8\cdot10^{-1}$
110	$3{,}2\cdot10^{-1}$	$3{,}5\cdot10^{-1}$	$4{,}0\cdot10^{-1}$	$4{,}5\cdot10^{-1}$	$5{,}0\cdot10^{-1}$	$5{,}6\cdot10^{-1}$	$6{,}3\cdot10^{-1}$	$7{,}0\cdot10^{-1}$	$7{,}9\cdot10^{-1}$	$8{,}9\cdot10^{-1}$
120	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8
130	3,2	3,5	4,0	4,5	5,0	5,6	6,3	7,0	7,9	8,9
140	1,0·10	1,1·10	1,3·10	1,4·10	1,6·10	1,8·10	2,0·10	2,2·10	2,5·10	2,8·10
150	3,2·10	3,5·10	4,0·10	4,5·10	5,0·10	5,6·10	6,3·10	7,0·10	7,9·10	8,9·10
160	$1{,}0\cdot10^{2}$	$1{,}1\cdot10^{2}$	$1{,}3\cdot10^{2}$	$1{,}4\cdot10^{2}$	$1{,}6\cdot10^{2}$	$1{,}8\cdot10^{2}$	$2{,}0\cdot10^{2}$	$2{,}2\cdot10^{2}$	$2{,}5\cdot10^{2}$	$2{,}8\cdot10^{2}$

Приложение П
(рекомендуемое)

ДОЗНАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ВИБРАЦИИ

1 Понятие дозы вибрации

1.1 Доза вибрации - интегральная величина, характеризующая энергию вибрации, воздействующую на человека за время ее действия, и определяемая по формуле

$$ДВ = \int_{0}^{T} U_K^2\,(t)\,dt\,,$$

где $U_к(t)$ - текущее корректированное значение контролируемого параметра (виброскорости или виброускорения),

Т - время действия вибрации.

1.2 Относительную дозу вибрации за 8-часовую смену определяют по формуле

$$ОДВ_8 = \frac{\sum_{i=i}^{n} (U_{кi}^2 \cdot t_i)}{U_{кдоп} \cdot t_{см}}\,,$$

где $U_{кi}$ - корректированное значение вибрации, действующей в течение времени t_i;

n - число воздействий с разными уровнями;

$U_{кдоп}$ - допустимое значение вибрации по санитарным нормам;

$t_{см} = 8$ ч.

2 Методы определения дозы вибрации

Определить дозу вибрации можно путем непосредственного инструментального измерения с помощью дозиметров вибрации или путем расчета, который может производиться двумя методами (по измеренному эквивалентному уровню и по измеренным корректированным значениям и данным хронометража).

2.1 Метод 1 - расчет дозы вибрации по измеренному интегрирующим виброметром эквивалентному уровню производят по формуле

$$ДВ = U^2_{экв} \cdot t,$$

где $U_{экв}$ - эквивалентное значение параметра вибрации,

t - время, для которого установлено эквивалентное значение.

2.2 Метод 2 - расчет дозы вибрации по измеренным корректированным значениям вибрации и данным хронометража производят по формуле

$$ДВ = \sum_{i=i}^{n} (U_{ki}^2 \cdot t_i),$$

где U_{ki} - корректированное значение виброускорения или виброскорости в промежутке времени t_i,

n - общее число интервалов действия вибрации.

Приложение Р
(обязательное)

НОРМАТИВЫ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

1 Гигиенические нормы постоянной вибрации установлены для длительности воздействия (смены) 480 мин (8 ч).

1.1 Допустимые значения виброскорости и виброускорения в октавных полосах частот и их логарифмические уровни для различных категорий общей вибрации приведены в таблицах Р.1-Р.5, для локальной вибрации - в таблицеР.6. Допустимые корректированные значения виброскорости и виброускорения и их логарифмические уровни для всех видов и категорий вибрации приведены в таблице Р.7.

1.2 При воздействии постоянной вибрации не полную рабочую смену допустимые значения нормируемого параметра определяют по формуле

$$U = U_{480} \cdot (480/T)^{1/2},$$

где U_{480} - норма вибрационной нагрузки на оператора для длительности воздействия вибрации 480 мин по таблицам Р.1-Р.7;

Т - время воздействия вибрации.

При $T < 30$ мин в качестве нормы принимают значение, вычисленное для $T = 30$ мин.

2. Допустимые эквивалентные значения виброскорости и

виброускорения и их логарифмические уровни для различных категорий общей и локальной непостоянной вибрации, а также допустимые дозные значения виброскорости и виброускорения приведены в таблице Р.7.

3 При действии локальной вибрации при работе ручными машинами в соответствии с СанПиН 2.2.2.540:

сила нажатия не должна превышать для одноручной машины 100 Н, для двуручной - 200 Н;

вес, приходящийся на руки, не должен превышать 100 Н.

Для горных сверл по ГОСТ 17770 предельно допустимое значение силы нажатия не должно превышать 300 Н при условии ограничения времени непрерывной работы.

Таблица Р.1 - Допустимые значения виброскорости и виброускорения в октавных полосах частот и их логарифмические уровни для постоянной общей вибрации категории 1 - транспортной

Средние геометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения для Т=480 мин							
	виброускорения				виброскорости			
	ось Z		оси X, Y		ось Z		оси X, Y	
	м/с^2	дБ	м/с^2	дБ	см/с	дБ	см/с	дБ
1,0	1,10	121	0,40	112	20,0	132	6,3	122
2,0	0,79	118	0,45	113	7,1	123	3,5	117
4,0	0,56	115	0,79	118	2,5	114	3,2	116
8,0	0,63	11	1,60	124	1,3	108	3,2	11
16,0	1,10	121	3,20	130	1,1	107	3,2	116
31,5	2,20	127	6,30	136	1,1	107	3,2	116
63,0	4,50	133	13,0	142	1,1	107	3,2	116

Таблица Р.2 - Допустимые значения виброскорости и виброускорения в октавных полосах частот и их логарифмические уровни для постоянной общей вибрации категории 2 - транспортно-технологической

Средние геометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения для Т=480 мин в направлениях осей X, Y, Z			
	виброускорения		виброскорости	
	м/с^2	дБ	см/с	дБ
2,0	0,40	112	3,50	117
4,0	0,28	109	1,30	108
8,0	0,28	109	0,63	102
16,0	0,56	115	0,56	101
31,5	1,10	121	0,56	101
63,0	2,20	127	0,56	101

Таблица Р.3 - Допустимые значения виброскорости и виброускорения в октавных полосах частот и их логарифмические уровни для постоянной общей вибрации категории 3 - технологической типа "а"

Средние геометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения для Т=480 мин в направлениях осей X, Y, Z			
	виброускорения		виброскорости	
	м/с^2	дБ	см/с	дБ
2,0	0,14	103	1,30	108
4,0	0,10	100	0,45	99
8,0	0,10	100	0,22	93
16,0	0,20	106	0,20	92
31,5	0,40	112	0,20	92
63,0	0,79	118	0,20	92

Таблица Р.4 - Допустимые значения виброскорости и виброускорения в октавных полосах частот и их логарифмические уровни для постоянной общей вибрации категории 3 - технологической типа "б"

Средние геометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения для Т=480 мин в направлениях осей X, Y, Z			
	виброускорения		виброскорости	
	м/с^2	дБ	см/с	дБ
2,0	0,056	95	0,500	100
4,0	0,040	92	0,180	91
8,0	0,040	92	0,089	85
16,0	0,079	98	0,079	84
31,5	0,160	104	0,079	84
63,0	0,320	110	0,079	84

Таблица Р.5 - Допустимые значения виброскорости и виброускорения в октавных полосах частот и их логарифмические уровни для постоянной общей вибрации категории 3 - технологической типа "в"

Средние геометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения для Т=480 мин в направлениях осей X, Y, Z			
	виброускорения		виброскорости	
	м/с^2	дБ	см/с	дБ
2,0	0,020	86	0,180	91
4,0	0,014	83	0,063	82
8,0	0,014	83	0,032	76
16,0	0,028	89	0,028	75
31,5	0,056	95	0,028	75
63,0	0,110	101	0,028	75

Таблица Р.6 - Допустимые значения виброскорости и виброускорения в октавных полосах частот и их логарифмические уровни для постоянной локальной вибрации

Средние геометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения для Т=480 мин в направлениях осей X, Y, Z			
	виброускорения		виброскорости	
	м/с^2	дБ	см/с	дБ
8	1,4	123	2,8	115
16	1,4	123	1,4	109
31,5	2,8	129	1,4	109
63	5,6	135	1,4	109
125	11,0	141	1,4	109
250	22,0	147	1,4	109
500	45,0	153	1,4	109
1000	89,0	159	1,4	109

Таблица Р.7 - Допустимые корректированные и эквивалентные значения виброскорости и виброускорения и их логарифмические уровни, допустимые дозы виброскорости и виброускорения

Вид, категория, тип вибрации в направлении различных осей	Допустимые значения					
	виброскорости			виброускорения		
	корректированные и эквивалентные		доза, $м^2/с^2 \cdot ч \cdot 10^{-4}$	корректированные и эквивалентные		доза, $м^2/с^4 \cdot ч$
	значения, $м/с \cdot 10^{-2}$	уровни, дБ		значения, $м/с^2$	уровни, дБ	
Общая						
Категория 1:						
ось Z	1,1	107	9,7	0,56	115	2,5
оси X, Y	3,2	116	82,0	0,4	112	1,28
Категория 2:						
оси Z, X, Y	0,56	101	2,5	0,28	109	0,7
Категория 3:						
оси Z, X, Y						
тип "а"	0,2	92	0,32	0,1	100	0,0
тип "б"	0,08	84	0,05	0,04	92	0,03
тип "в"	0,028	75	0,007	0,014	83	0,016
Локальная						
Оси Z, X, Y	2,0	112	32,0	2,0	126	32,0

Приложение С
(справочное)

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НОРМИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ШУМА И ВИБРАЦИИ

Наименование и тип прибора	Назначение	Основные характеристики	Адрес изготовителя
1	2	3	4
Измеритель шума и вибрации ВШВ-003-М2	Переносной прибор для измерения параметров шума и вибрации	Диапазон измерений 22-140 дБ, частотный диапазон 2-20000 Гц, масса 4,5 кг	347900, г.Таганрог, Биржевой спуск, 8 Завод "Виброприбор"
Шумовиброинтегратор логарифмирующий ШВИЛ-001	Определение эквивалентных уровней непостоянных шумов и вибрации при измерениях совместно с шумомерами и виброметрами	Диапазон измерений 20-170 дБ, частотный диапазон 5,6-11200 Гц, масса 1,5 кг	194100, Санкт-Петербург, Новолитовская ул., 15
Интегрирующий шумомер 2230	Портативный прибор для измерения эквивалентных уровней звука и уровней звука	Диапазон измерений 20-170 дБ, частотный диапазон 5,6-11200 Гц, масса 1,5 кг	Фирма "Брюль и Къер" (Дания). Представительство в Москве: 103287, Москва, Петровско-Разумовский проезд, 29, 4-й этаж; тел. 212-28-34,212-38-39

Окончание приложения С

1	2	3	4
Индивидуальный дозиметр шума 4428	Портативный прибор для измерения и индикации дозы шума	Динамический диапазон 80-140дБ, с запасом 30 дБ на пикфактор, масса 250 г	Фирма "Брюль и Къер"
Виброметр 2511	Портативный прибор для измерения и анализа вибраций в полевых условиях	Диапазон измерения виброскорости 0,1-1000 мм/с, частотный диапазон $0,3^{-1}$ Гц или 15 кГц	Фирма "Брюль и Къер"
Интегрирующий виброметр 2513	Портативный прибор для измерения эквивалентных уровней вибрации	Динамический диапазон измерений виброускорения 1-1000 м/с^2, частотный диапазон 10 Гц - 10кГц, масса 350 г	Фирма "Брюль и Къер"
Портативный интегрирующий шумовиброанализатор Larson-Davis модель 800B	Измерения шума, вибрации и инфразвука, предусмотренные отечественными санитарными нормами	Класс точности 1, диапазон измерений 10 - 140 дБ, частотный диапазон 1 Гц - 20 кГц, масса 1,7 кг	Фирма "Ларсон-Дэвис" (США). Представительство в Москве - АО "Октава+": 127490, Москва, ул. Пестеля, 8, к.282 тел. 482-54-68, 403-61-19
Портативный анализатор спектров шума и вибраций Larson-Davis модель 2800/2900	Измерения шума и вибрации в соответствии с отечественными санитарными нормами. Параллельное измерение спектров и общих уровней	Класс точности 1, динамический диапазон 80 дБ, частотный диапазон 1 Гц - 20 кГц, масса 3,4 кг	

Приложение Т
(рекомендуемое)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНИХ ЗНАЧЕНИЙ И СРЕДНИХ УРОВНЕЙ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ШУМА И ВИБРАЦИИ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

1 Средние значения контролируемых параметров (по абсолютным величинам) определяют для каждой точки измерений (причем для вибрации в каждом направлении) по формуле

$$U_{ср} = \frac{1}{n} \sum_{i=i}^{n} U_i ,$$

где $U_{ср}$ - среднее арифметическое значение абсолютной величины контролируемого параметра шума (звукового давления, Па, в каждой октавной полосе частот) или вибрации (виброскорости, м/с, или виброускорения, м/с^2, в каждой октавной полосе частот, корректированных значений виброскорости, м/с, или виброускорения, м/с^2) для проведенного количества измерений n;

U_i - измеренные значения абсолютных величин контролируемого параметра шума (Па) и вибрации (м/с или м/с^2);

n - количество проведенных измерений.

2 Средние уровни контролируемых параметров определяют по формуле

$$L_{ср} = 10\lg \sum_{i=i}^{n} 10^{0,1L_i} - 10\lg n,$$

где $L_{ср}$ - средний уровень звукового давления ,дБ, в каждой октавной полосе, или средний уровень звука, дБА, или средний уровень виброскорости или виброускорения, дБ, в каждой октавной полосе, или средний корректированный уровень виброскорости или виброускорения, дБ, для проведенного количества измерений;

L_i - измеренные уровни контролируемых параметров шума (дБ или дБА) или вибрации (дБ);

n - количество проведенных измерений .

3 Суммарный уровень контролируемого параметра ($L_{сум}$, дБ или дБА), получаемый путем энергетического суммирования измеренных уровней,

$$L_{сум} = 10\lg \sum_{i=i}^{n} 10^{0,1L_i},$$

может быть приближенно вычислен с помощью таблицы Т.1.

Таблица Т.1 - Значения добавок L в зависимости от разности слагаемых уровней

Разность двух слагаемых уровней, дБ, дБА	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Добавка L, дБ, дБА	3	2,5	2,2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Сложение уровней в таблице Т.1 проводят в следующем порядке:

- вычисляют разность складываемых уровней;

- определяют добавку к более высокому уровню по таблице Т.1;

- прибавляют добавку к более высокому уровню;

- аналогичные действия производят с полученной суммой и третьим уровнем и т.д.

Полученная сумма и есть $L_{сум}$.

4 Значение 10lg n может быть определено по таблице Т.2.

Таблица Т.2 - Значения 10lg n

Число складываемых уровней	1	2	3	4	5	6	8	10	20	30	50	100
10lg n, дБ	0	3	5	6	7	8	9	10	12	15	17	20

5 Если разность между наибольшим и наименьшим измеренными уровнями не превышает 5 дБ, то средний уровень контролируемого параметра $L_{ср}$, дБ или дБА, можно определять как среднее арифметическое значение всех измеренных уровней (в соответствии с п.1).

Приложение У
(рекомендуемое)

РАСЧЕТ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ УРОВНЕЙ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ШУМА И ВИБРАЦИИ

1 Расчет эквивалентных уровней контролируемых параметров прерывистых шума и вибрации

1.1 Эквивалентные корректированные значения $U_{экв}$ контролируемого параметра вибрации (виброскорости, м/с, или виброускорения, м/с^2) могут быть рассчитаны по данным дискретных корректированных по частоте значений контролируемого параметра по формуле

$$U_{экв} = \left(\sum_{i=i}^{n} U_{ki}^2 \ t_1 \right) / \sum_{i=i}^{n} t_i \Big)^{1/2},$$

где U_{ki} - корректированное по частоте значение контролируемого параметра (виброскорости, м/с, или виброускорения, м/с^2), принимаемое постоянным в промежутке времени t_i;

$t_i = t_i' + t_i''$ - цикл дискретных измерений;

t_i' - длительность i-го наблюдения;

t_i'' - промежуток времени между окончанием i-го и началом (i+1)-го наблюдения.

В качестве значений $U_{кi}$ могут быть приняты величины, рассчитанные для промежутка времени t_i по результатам измерений значений контролируемого параметра в октавных полосах частот.

1.2 Расчет эквивалентного уровня звука $L_{Аэкв}$, дБА, и эквивалентного уровня корректированных значений контролируемого параметра вибрации $L_{экв}$, дБ (виброскорости или виброускорения) для прерывистого (ступенчатого) характера шума и вибрации производится в следующей последовательности.

1.2.1 В зависимости от продолжительности ступени действия шума или вибрации по таблице У.1 определяют для соответствующих значений контролируемого параметра каждой i-й ступени (L_{Ai}, дБА, или L_i, дБ) поправки δL_{Ai}, дБА (или δL_i, дБ).

Таблица У.1 - Значения поправок к уровням шума или вибрации на время их действия для расчета эквивалентного уровня

Продолжительность ступени действия шума или вибрации, мин	480	420	360	300	240	180	120	60	30	15	0
Поправка δL_{Ai}, дБА; δL_i, дБ	0	0,6	1,2	2,0	3,0	4,2	6,0	9,0	12,0	15,1	19,0

1.2.2 Вычисляют для каждой ступени разности между

измеренным уровнем и поправкой: для шума L_{Ai} - δL_{Ai}, дБА; для вибрации L_i - δL_i, дБ.

1.2.3 Полученные разности энергетически суммируют в соответствии с таблицей Т.1.

1.2.4 Определенный суммарный уровень и будет являться эквивалентным уровнем звука или эквивалентным уровнем корректированного значения контролируемого параметра вибрации (виброскорости или виброускорения).

2 Расчет эквивалентного уровня звука колеблющегося во времени шума

2.1 Диапазон уровней звука (в дБА) разбивают на следующие интервалы: от 38 до 42, от 43 до 47, от 48 до 52, от 53 до 57, от 58 до 62, от 63 до 67, от 68 до 72, от 73 до 77, от 78 до 82, от 83 до 87, от 88 до 92, от 93 до 97, от 98 до 102, от 103 до 107, от 108 до 112, от 113 до 117, от 118 до 122 .

2.2 Измеренные в течение 30 мин дискретные уровни звука распределяют по интервалам, подсчитывают число отсчетов уровней звука в каждом интервале. Результаты отсчетов уровней звука заносят в графы 2 и 3 таблицы У.2.

2.3 По таблице У.3 определяют частные индексы в зависимости от интервала и числа отсчетов в данном интервале уровней звука. Полученные значения записывают в графу 4 таблицы У.2.

2.4 Записанные в графе 4 частные индексы суммируют и результат записывают в графу 5 таблицы У.2.

2.5 Эквивалентный уровень звука $L_{Аэкв}$, дБА, определяют по формуле

$$L_{Аэкв} = 30 + \delta L_{Ai},$$

где L_{Ai} - поправка, дБА, определяемая по таблице У.4 в зависимости от величины суммарного индекса.

Таблица У.2 - Колеблющийся во времени шум (продолжительность измерения 30 мин)

Интервалы уровней звука, дБА	Отметки отсчетов уровней звука в интервале	Число отсчетов уровней звука в интервале	Частные индексы	Суммарный индекс
От 38 до 42 От 43 до 47 От 48 до 52 От 53 до 57 От 58 до 62 От 63 до67 От 68 до 72 От 73 до 77 От 78 до 82 От 83 до 87 От 88 до 92 От 93 до 97 От 98 до 102 От 103 до 107 От 108 до 112 От 113 до 117 От 118 до 122				

$\delta L_A =$ дБА

$L_{Аэкв} =$ дБА

Таблица У.3 - Значения частных индексов для различного числа отсчетов в интервалах уровней звука

Число отсчетов уровней звука в интервале	Интервалы уровней звука, дБА									
	От 38 до 42	От 43 до 47	От 48 до 82	От 53 до 57	От 58 до 62	От 63 до 67	От 68 до 72	От 73 до 77	От 78 до 82	От 83 до 87
	Частные индексы									
1	0	0	0	1	3	9	28	88	278	878
2	0	0	1	2	6	18	56	176	556	1 760
3	0	0	1	3	8	26	83	284	833	2 640
4	0	0	1	4	11	35	111	350	1 110	3 500
5	0	0	1	4	14	44	138	439	1 380	4 390
6	0	1	2	5	17	52	166	527	1 660	5 270
7	0	1	2	6	19	61	194	615	1 940	6 150
8	0	1	2	7	22	70	222	703	2 220	7 030
9	0	1	3	8	25	79	250	790	2 500	7 900
10	0	1	3	9	28	88	278	880	2 780	8 800
11-12	0	1	3	10	33	105	330	1 050	3 300	10 500
13-14	0	1	4	12	39	123	389	1 230	3 890	12 300
15-16	0	1	4	14	44	141	444	1 410	4 440	14 100
17-18	1	2	5	16	50	158	500	1 580	5 000	15 800

Продолжение таблицы У.3

Число отсчетов уровней звука в интервале	Интервалы уровней звука, дБА									
	От 38 до 42	От 43 до 47	От 48 до 82	От 53 до 57	От 58 до 62	От 63 до 67	От 68 до 72	От 73 до 77	От 78 до 82	От 83 до 87
	Частные индексы									
19-20	1	2	6	18	56	176	560	1 760	5 600	17 600
21-23	1	2	6	20	64	202	639	2 020	6 390	20 200
24-26	1	2	7	23	72	228	722	2 280	7 220	22 800
27-30	1	3	8	26	83	263	833	2 630	8 330	26 300
31-34	1	3	9	30	94	299	944	2 990	9 440	29 900
35-39	1	3	11	34	108	343	1 080	3 430	10 800	34 300
40-44	1	4	12	39	122	387	1 220	3 870	12 200	38 700
45-49	1	4	14	43	136	430	1 360	4 800	13 800	48 000
50-56	2	5	16	49	155	492	1 560	4 920	15 600	49 200
57-63	2	6	17	55	175	553	1 750	5 530	17 500	55 300
64-70	2	6	19	61	194	615	1 940	6 150	19 400	61 500
71-80	2	7	22	70	222	703	2 220	7 030	22 200	70 300
81-90	3	8	25	79	250	790	2 500	7 900	25 000	79 000
91-100	3	9	28	88	278	878	2 780	8 780	27 800	87 800
101-115	3	10	32	101	319	1 010	3 190	10 100	31 900	101 000

Продолжение таблицы У.3

Число отсчетов уровней звука в интервале	Интервалы уровней звука, дБА									
	От 38 до 42	От 43 до 47	От 48 до 82	От 53 до 57	От 58 до 62	От 63 до 67	От 68 до 72	От 73 до 77	От 78 до 82	От 83 до 87
	Частные индексы									
116-130	4	11	36	114	361	1 140	3 610	11 400	36 100	114 000
131-150	4	13	42	132	417	1 320	4 170	13 200	41 700	132 000
151-170	5	15	47	149	472	1 490	4 720	14 900	47 200	149 000
171-190	5	17	53	167	528	1 670	5 280	16 700	52 800	167 000
191-220	6	19	61	193	611	1 930	6 110	19 300	61 100	193 000
221-250	7	22	69	220	694	2 200	6 940	22 000	69 400	220 000
251-280	8	25	78	246	778	2 460	7 780	24 600	77 800	246 000
281-320	9	28	89	281	889	2 810	8 890	28 100	88 900	281 000
321-360	10	32	100	316	1 000	3 160	10 000	31 600	100 000	316 000

Продолжение таблицы У.3

Число отсчетов уровней звука в интервале	Интервалы уровней звука, дБА						
	От 88 до 92	От 93 до 97	От 98 до 102	От 103 до 107	От 108 до 112	От 113 до 117	От 118 до 122
	Частные индексы						
1	2 780	8 780	27 800	87 800	278 000	878 000	2 780 000
2	5 560	17 600	55 600	176 000	556 000	1 760 000	5 560 000
3	8 330	26 400	83 300	264 000	833 000	2 640 000	8 330 000
4	11 100	35 000	111 000	350 000	1 110 000	3 500 000	11 100 000
5	13 800	43 900	138 000	439 000	1 380 000	4 390 000	13 800 000
6	16 600	52 700	166 000	527 000	1 660 000	5 270 000	16 600 000
7	19 400	61 500	194 000	615 000	1 940 000	6 150 000	19 400 000
8	22 200	70 300	222 000	703 000	2 200 000	7 030 000	22 200 000
9	25 000	79 000	250 000	790 000	2 500 000	7 900 000	25 000 000
10	27 800	88 000	278 000	880 000	2 780 000	8 800 000	27 800 000
11-12	33 000	105 000	330 000	1 050 000	3 300 000	10 500 000	33 000 000
13-14	38 900	123 000	389 000	1 230 000	3 890 000	12 300 000	38 900 000
15-16	44 400	141 000	444 000	1 410 000	4 440 000	14 100 000	44 400 000
17-18	50 000	158 000	500 000	1 580 000	5 000 000	15 800 000	50 000 000
19-20	56 000	176 000	560 000	1 760 000	5 600 000	17 600 000	56 000 000
21-23	63 900	202 000	639 000	1 020 000	6 390 000	20 200 000	63 900 000

Продолжение таблицы У.3

Число отсчетов уровней звука в интервале	Интервалы уровней звука, дБА						
	От 88 до 92	От 93 до 97	От 98 до 102	От 103 до 107	От 108 до 112	От 113 до 117	От 118 до 122
	Частные индексы						
24-26	72 200	228 000	722 000	2 280 000	7 220 000	22 800 000	72 200 000
27-30	83 00	263 000	833 000	2 630 000	8 330 000	26 300 000	83 300 000
31-34	94 400	299 000	944 000	2 990 000	9 440 000	29 900 000	94 400 000
35-39	108 000	343 000	1 080 000	3 430 000	10 800 000	34 300 000	108 000 000
40-44	122 000	387 000	1 220 000	3 870 000	12 200 000	38 700 000	122 000 000
45-49	136 000	430 000	1 360 000	4 300 000	13 600 000	43 000 000	136 000 000
50-56	156 000	492 000	1 560 000	4 920 000	15 600 000	49 200 000	156 000 000
57-63	175 000	553 000	1 750 000	5 530 000	17 500 000	55 300 000	175 000 000
64-70	194 000	615 000	1 940 000	6 150 000	19 400 000	61 500 000	194 000 000
71-80	222 000	703 000	2 220 000	7 030 000	22 200 000	70 300 000	222 000 000
81-90	250 000	790 000	2 500 000	7 900 000	25 000 000	79 000 000	250 000 000
91-100	278 000	878 000	2 780 000	8 780 000	27 800 000	87 800 000	278 000 000
101-115	319 000	1 010 000	3 190 000	10 100 000	31 900 000	101 000 000	319 000 000
116-130	361 000	1 140 000	3 610 000	11 400 000	36 100 000	114 000 000	361 000 000
131-150	417 000	1 320 000	4 170 000	13 200 000	41 700 000	132 000 000	417 000 000
151-170	472 000	1 490 000	4 720 000	14 900 000	47 200 000	149 000 000	472 000 000

Окончание таблицы У.3

Число отсчетов уровней звука в интервале	Интервалы уровней звука, дБА						
	От 88 до 92	От 93 до 97	От 98 до 102	От 103 до 107	От 108 до 112	От 113 до 117	От 118 до 122
	Частные индексы						
171-190	528 000	1 670 000	5 280 000	16 700 000	52 800 000	167 000 000	528 000 000
191-220	611 000	1 930 000	6 110 000	19 300 000	61 100 000	193 000 000	611 000 000
221-250	694 000	2 200 000	6 940 000	22 000 000	69 400 000	220 000 000	694 000 000
251-280	778 000	2 460 000	7 780 000	24 600 000	77 800 000	246 000 000	778 000 000
281-320	889 000	2 810 000	8 890 000	28 100 000	88 900 000	281 000 000	889 000 000
321-360	1 000 000	3 160 000	10 000 000	31 600 000	100 000 000	316 000 000	1 000 000 000

Таблица У.4 - Поправка для расчета эквивалентного уровня звука колеблющегося шума

Суммарный индекс	дБА	Суммарный индекс	дБА	Суммарный индекс	дБА	Суммарный индекс	дБА
6	8	794	29	100 000	50	12 590 000	71
8	9	1 000	30	125 900	51	15 850 000	72
10	10	1 259	31	158 500	52	19 950 000	73
13	11	1 585	32	199 500	53	25 120 000	74
16	12	1 995	33	251 200	54	31 620 000	75
20	13	2 512	34	316 200	55	39 810 000	76
25	14	3 162	35	398 100	56	50 120 000	77
32	15	3 981	36	501 200	57	63 100 000	78
40	16	5 012	37	631 000	58	79 430 000	79
50	17	6 310	38	794 300	59	100 000 000	80
63	18	7 943	39	1 000 000	60	125 900 000	81
79	19	10 000	40	1 259 000	61	158 500 000	82
100	20	12 590	41	1 585 000	62	199 500 000	80
126	21	15 850	42	1 995 000	63	251 200 000	84
159	22	19 950	43	2 512 000	64	310 200 000	85
200	23	25 120	44	3 162 000	65	398 100 000	86
251	24	31 620	45	3 981 000	66	501 200 000	87
316	25	39 810	46	5 012 000	67	631 000 000	88
398	26	50 120	47	6 310 000	68	794 300 000	89
501	27	63 100	48	7 943 000	69	1000 000 000	90
631	28	79 430	49	10 000 000	70		

Приложение Ф
(обязательное)

ТРЕБОВАНИЯ К ФОРМЕ ПРОТОКОЛА

1 Протокол является единым для шума и вибрации и соответствует форме N 334/у Альбома форм медицинской документации.

2 Протокол должен содержать следующие данные:

- наименование и код подразделения и рабочего места;

- дату и время проведения замеров;

- наименование подразделения (или организации), выполняющей измерения;

- наименование измеряемого фактора производственной среды;

- средства измерения (наименование прибора, дата его поверки и т.п.);

- метод проведения замеров с указанием нормативного документа;

- основные источники контролируемого фактора и его характер;

- численность работающих;

- точки измерения (описание и/или схема расположения);

- условия измерений;

- таблицы фактических значений контролируемого параметра;

- допустимые значения и результаты сравнения с ними;

- должность, фамилия, инициалы и подпись лиц, проводивших измерения и оценку результатов.

Приложение Х
(справочное)

КЛАССЫ УСЛОВИЙ ТРУДА ПО СТЕПЕНИ ВРЕДНОСТИ И ОПАСНОСТИ

1 класс - оптимальные условия труда, характеризующиеся такими условиями, при которых сохраняется не только здоровье работающих, но и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.

2 класс - допустимые условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиеническими нормативами для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма работающего восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не должны оказывать неблагоприятного воздействия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работающих и их потомство.

Оптимальный и допустимый классы соответствуют безопасным условиям труда.

3 класс - вредные условия труда, характеризующиеся наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающего и/или его потомство.

Вредные условия труда по степени превышения гигиенических

нормативов и выраженности изменений в организме работающих подразделяются на 4 степени вредности.

1 степень 3-го класса (3.1) - условия труда, характеризующиеся такими отклонениями от гигиенических нормативов, которые, как правило, вызывают обратимые функциональные изменения и обусловливают риск развития заболевания.

2 степень 3-го класса (3.2) - условия труда с такими уровнями производственных факторов, которые могут вызывать стойкие функциональные нарушения, приводящие в большинстве случаев к росту заболеваемости с временной утратой трудоспособности, повышению частоты общей заболеваемости, появлению начальных признаков профессиональной патологии.

3 степень 3-го класса (3.3) - условия труда, характеризующиеся такими уровнями вредных факторов, которые приводят к развитию, как правило, профессиональной патологии в легких формах в период трудовой деятельности, росту хронической общесоматической патологии, включая повышенные уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

4 степень 3-го класса (3.4) - условия труда, при которых могут возникать выраженные формы профессиональных заболеваний, отмечается значительный рост хронической патологии и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

4 класс - опасные (экстремальные) условия труда, характеризующиеся такими уровнями производственных факторов,

воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных заболеваний.

Приложение Ц
(справочное)

КЛАССЫ УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ШУМУ И ВИБРАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ

Таблица Ц.1 - Классы условий труда в зависимости от величины превышения П уровня шума на рабочем месте

П , дБА, не более	Класс условий труда
0	2 (допустимый)
10	3.1 (вредный 1-й степени)
25	3.2 (вредный 2-й степени)
40	3.3 (вредный 3-й степени)
50	3.4 (вредный 4-й степени)
более 50	4 (опасный)

Таблица Ц.2 - Классы условий труда в зависимости от величины превышения уровня П или значения К контролируемого параметра локальной вибрации на рабочем месте

П , дБ	К, раз	Класс условий труда
0	Не более 1	2 (допустимый)
Св. 0 до 3 включ.	Св. 1 до 1,4 включ.	3.1 (вредный 1-й степени)
Св. 3 до 6 включ.	Св. 1,4 до 2 включ.	3.2 (вредный 2-й степени)
Св. 6 до 9 включ.	Св. 2 до 2,8 включ.	3.3 (вредный 3-й степени)
Св. 9 до 12 включ.	Св. 2,8 до 4 включ.	3.4 (вредный 4-й степени)
Св. 12	Св. 4	4 (опасный)

Таблица Ц.2 - Классы условий труда в зависимости от величины превышения уровня П или значения К контролируемого параметра общей вибрации на рабочем месте

П , дБ	К, раз	Класс условий труда
0	Не более 1	2 (допустимый)
Св. 0 до 6 включ.	Св. 1 до 2 включ.	3.1 (вредный 1-й степени)
Св. 6 до 12 включ.	Св. 2 до 4 включ.	3.2 (вредный 2-й степени)
Св. 12 до 18 включ.	Св. 4 до 8 включ.	3.3 (вредный 3-й степени)
Св. 18 до 24 включ.	Св. 8 до 16 включ.	3.4 (вредный 4-й степени)
Св. 24	Св. 16	4 (опасный)

Приложение Ш
(справочное)

ПРИМЕРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУММАРНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ КОНТАКТА С ВИБРАЦИЕЙ ПО ВНЕШНИМ ОГРАНИЧЕНИЯМ

Пример 1. Бурение шпуров одним проходчиком с использованием ручного перфоратора .

В технической документации на перфоратор (или по приложению Г) установлен коэффициент внутрисменного использования, равный 0,18.

Суммарное время контакта проходчика с вибрацией В за смену длительностью 6 ч (360 мин) составит с учетом правил округления результатов

$$B = 0{,}18 \cdot 360 = 65 \text{ мин.}$$

Пример 2. При проведении выработки по паспорту расчета норм выработки трудоемкость сменного задания для бригады проходчиков составляет 5,6 человеко-смены, в том числе трудоемкость отбойки горной массы отбойными молотками 1,12 человеко-смены.

Доля нормативного времени работы молотками за смену составляет

$$1{,}12 : 5{,}6 = 0{,}2.$$

При 6-часовой рабочей смене суммарное время работы молотками составит

$$360 \cdot 0{,}2 = 72 \text{ мин.}$$

В зависимости от внутрибригадного распределения обязанностей возможны следующие варианты времени работы В отдельного проходчика с отбойным молотком (или в контакте с вибрацией):

при работе одного проходчика В = 72 : 1 = 72 мин;

при работе двух проходчиков В = 72 : 2 = 36 мин;

при работе трех проходчиков В = 72 : 3 = 24 мин;

при работе четырех проходчиков В = 72 : 4 = 18 мин и т.д.

Приложение Щ
(рекомендуемое)

ДОПУСТИМАЯ СУММАРНАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТАКТА С ВИБРАЦИЕЙ $T_н$ ДЛЯ РАЗНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ

Показатель превышения		$T_н$, мин
Δ, дБ	К,раз	
1	1,12	381
2	1,25	302
3	1,41	240
4	1,58	191
5	1,77	151
6	2,0	120
7	2,23	95
8	2,51	76
9	2,81	60
10	3,16	48
11	3,54	38
12	4,0	30

Приложение Э
(рекомендуемое)

ВАРИАНТЫ ПРЕРЫВИСТЫХ РЕЖИМОВ ТРУДА, СОСТОЯЩИХ ИЗ ВИБРАЦИОННЫХ ЦИКЛОВ, ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ

1. В таблицы включены значения, обеспечивающие условие $T_{п} > T_{н}$. По этому критерию для показателя превышения $\Delta = 1$ дБ (или $K = 1{,}12$) с учетом правил округления и других установленных ограничений

$$T_{п} \leq T_{н} = 382 \text{ мин},$$

т. е. все варианты прерывистых режимов труда, состоящих из вибрационных циклов, не дают преимущества перед ограничением по суммарному непрерывному времени контакта с вибрацией ($T_{н}$).

2 В таблицах приведены значения для $\tau = 60$ мин, поскольку реально регулярно повторяющиеся циклы большей длительности не встречаются на практике (при более длинных циклах следует рассматривать контакт с вибрацией как эпизодический).

3 Таблицы составлены для продолжительности смены 8 ч, когда

$$\tau \ n \leq 480 \text{ мин}.$$

Варианты, не укладывающиеся в длительность 6-часовой смены и соответствующие значениям $\tau \ n > 360$ мин, отмечены знаком * (звездочка).

Варианты, отмеченные знаком *, годятся только для 8-часовой рабочей смены, а варианты, не отмеченные знаком *, годятся как для 6-часовой, так и для 8-часовой рабочих смен.

Таблица Э.1 - Варианты прерывистых режимов труда при Δ = 2 дБ (К = 1,25), $T_н$ = 307

τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
4	107	3	321*	22	19	17	323*	40	11	31	341*
5	85	4	340*	23	19	18	342*	43	10	34	340*
8	54	6	324*	24	18	19	342*	44	10	34	340*
9	48	7	336*	25	17	20	340*	45	10	34	340*
10	42	8	336*	27	16	21	336*	47	9	37	333*
11	39	8	312*	28	15	22	330*	48	9	38	342*
12	36	9	324*	29	15	22	330*	49	9	38	342*
13	33	10	330*	30	14	24	336*	50	9	38	342*
14	31	11	341*	31	14	24	336*	53	8	42	336*
15	28	12	336*	33	13	26	338*	54	8	43	344*
	29	11	319*	34	13	26	338*	55	8	43	344*
16	27	12	324*	35	12	28	336*	56	8	43	344*
17	25	13	325*	36	12	28	336*	57	8	43	344*
18	24	14	336*	37	12	28	336*	60	7	48	336*
19	23	15	345*	38	11	30	330*				
20	21	16	336*	39	11	31	341*				

Таблица Э.2 - Варианты прерывистых режимов труда при Δ = 3 дБ (К = 1,41), $T_н$ = 241

τ	n	t	$T_с$	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
3	143	2	286*	16	27	10	270*	24	18	16	288
4	92	3	276*	17	21	13	273*	25	13	20	260
5	67	4	268		23	12	276*		14	19	260
	86	3	258*		25	11	275*		15	18	270*
6	72	4	288*	18	19	14	266		17	17	289*
7	57	5	285*		21	13	273*	26	13	20	260
	62	4	248*		24	12	288*		14	19	266*
8	46	6	276*	19	18	15	270		16	18	288*
	54	5	270*		20	14	280*		17	17	289*
9	39	7	273		22	13	286*	27	13	21	273
	48	6	288*		23	12	276*		14	20	280*
10	33	8	264	20	16	16	256		15	19	285*
	41	7	287*		18	15	270		16	18	288*
	43	6	258*		20	14	280*	28	12	22	264
	35	8	280		22	13	286*		13	21	273*
	39	7	273*	21	17	16	272		14	20	280*
12	30	9	270		19	15	285*		15	19	285*
	36	8	288*		21	14	294*		16	18	288*
13	27	10	270	22	16	17	272	29	12	22	264
	32	9	288*		17	16	272*		13	21	273*
	33	8	264*		19	15	285*		14	20	280*
14	24	11	264		20	14	280*		15	19	285*
	28	10	280*	23	15	18	270	30	11	24	264
	31	9	279		16	17	272*		12	22	264
15	22	12	264		18	16	288*		13	21	273
	25	11	275*		19	15	285*		14	20	280
	29	10	290*	24	14	19	266		15	19	285
16	23	12	276*		15	18	270	31	11	24	264
	26	11	286*		16	17	272*		12	23	276*

Продолжение таблицы Э.2

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
31	13	22	286*	39	10	28	280*	49	8	35	280*
	14	20	280*		11	26	286*		9	32	288*
32	11	24	264	40	9	30	270	50	7	39	273
	12	23	276*		10	28	280*		8	35	280*
	13	22	286*		11	26	286*		9	33	297*
	14	21	294*	41	9	30	270*	51	7	39	273
33	10	26	260		10	28	280*		8	35	280*
	11	25	275*		11	27	297*		9	33	297*
	12	23	276*	42	8	33	264	52	7	39	273*
	13	22	286*		9	31	279*		8	36	288*
34	10	27	270		10	29	290*	53	7	39	273*
	11	25	275*	43	8	33	264		8	36	288*
	12	23	276*		9	31	279*	54	7	40	280*
	13	22	286*		10	29	290*		8	36	288*
35	10	27	270	44	8	34	272	55	6	44	264
	11	25	275*		9	31	279*		7	40	280*
	12	24	288*		10	29	290*		8	36	288*
36	10	27	270	45	8	34	272	56	6	44	264
	11	25	275*		9	31	279*		7	40	280*
	12	24	288*		10	29	290*		8	37	296*
37	9	29	261	46	8	34	272*	57	6	45	270
	10	27	270*		9	32	288*		7	40	280*
	11	26	286*		10	29	290*		8	37	296*
	12	24	288*	47	8	34	272*	58	6	45	270
38	9	30	270		9	32	288*		7	41	287*
	10	28	280*	48	7	38	266		8	37	296*
	11	26	286*		8	35	280*	59	6	45	270
	12	24	288*		9	32	288*		7	41	287*
39	9	30	270	49	7	38	266	60	6	45	270
									7	41	287*

Таблица Э.3 - Варианты прерывистых режимов труда при Δ = 4 дБ (К = 1,58), $T_н$ = 192

τ	n	t	$T_с$	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
2	215	1	215*	13	30	8	240*	19	21	11	231*
3	117	2	234		33	7	231*		23	10	230*
4	74	3	222	14	19	11	209	20	13	16	208
	108	2	216*		22	10	220		14	15	210
5	53	4	212		26	9	234*		16	14	224
	80	3	240*		30	8	240*		18	13	234
6	58	4	232	15	17	12	204		20	12	240*
	72	3	216		20	11	220		21	11	231*
7	45	5	222		23	10	230	21	13	16	208
	60	4	240*		26	9	234*		15	15	225
8	37	6	222		29	8	232*		16	14	224
	48	5	240*	16	18	12	216		18	13	234*
	54	4	216*		21	11	231		20	12	240*
9	31	7	217		24	10	240*	22	12	17	204
	39	6	234		26	9	234*		14	16	224
	48	5	240*	17	16	13	208		15	15	225
10	26	8	208		19	12	228		17	14	238*
	32	7	224		21	11	231		18	13	234*
	40	6	240*		24	10	240*		20	12	240*
	43	5	215*		26	9	234*	23	12	18	216
11	28	8	224	18	15	14	210		13	17	221
	34	7	238*		17	13	221		14	16	224
	39	6	234*		19	12	228*		15	15	225
12	24	9	216		21	11	231*		17	14	238*
	29	8	232		24	10	240*		18	13	234*
	34	7	238*	19	14	15	210	24	11	19	209
	36	6	216*		15	14	210		12	18	216
13	21	10	210		17	13	221		13	17	221
	25	9	225		20	12	240*		14	16	224

Продолжение таблицы Э.3

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
24	16	15	240	29	9	23	207	34	11	21	231*
	17	14	238*		10	22	220		12	20	240*
	18	13	234*		11	20	220	35	8	27	216
25	10	20	200		12	19	228		9	25	225
	11	19	209		13	18	234*		10	23	230
	12	18	216		14	17	238*		12	20	240*
	13	17	221		15	16	240*	36	8	27	216
	15	16	240*	30	9	23	207		9	25	225
	16	15	240*		10	22	220		10	23	230
	17	14	238*		11	20	220		12	20	240*
26	11	19	209		12	19	228	37	8	27	216
	12	18	216		13	18	234*		9	25	225
	13	17	221		14	17	238*		10	23	230*
	15	16	240*	31	9	24	216	38	7	30	210
	16	15	240*		10	22	220		8	27	216
	17	14	238*		11	21	231*		9	25	225
27	10	21	210		12	19	228*		10	24	240*
	11	20	220		13	18	234*	39	7	30	210
	12	19	228	32	9	24	216		8	28	224
	13	18	234		10	22	220		9	26	234
	14	17	238*		11	21	231*		10	24	240*
	15	16	240*		12	20	240*	40	7	31	217
	16	15	240*	33	8	26	208		8	28	224
28	10	21	210		9	24	216		9	26	234
	11	20	220		10	23	230		10	24	240*
	12	19	228		11	21	231*	41	7	31	217
	13	18	234*		12	20	240*		8	28	224
	14	17	238*	34	8	26	208		9	26	234*
	15	16	240*		9	24	216		10	24	240*
	16	15	240*		10	23	230	42	7	31	217

Окончание таблицы Э.3

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
42	8	28	224	47	8	30	240*	53	7	34	238*
	9	26	234*	48	6	36	216	54	5	43	215
	10	24	240*		7	33	231		6	38	228
43	7	31	217		8	30	240*		7	34	238*
	8	29	232	49	6	36	216	55	5	43	215
	9	26	234*		7	33	231		6	38	228
44	6	35	210		8	30	240*		7	34	238*
	7	32	224	50	6	37	222	56	5	43	215
	8	29	232		7	33	231		6	38	228
45	6	35	210		8	30	240*		7	34	238*
	7	32	224	51	6	37	222	57	5	43	215
	8	29	232*		7	33	231		6	38	228
46	6	36	216		8	30	240*	58	5	44	220
	7	32	224	52	6	37	222		6	39	234
	8	29	232*		7	33	231*	59	5	44	220
47	6	36	216	53	5	42	210		6	39	234
	7	32	224		6	37	222	60	5	44	220
									6	39	234

Таблица Э.4 - Варианты прерывистых режимов труда при Δ = 5 дБ (К = 1,77), $T_и$ = 153

τ	n	t	$T_с$	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
2	215	1	215*	12	23	8	184	17	23	9	207*
3	93	2	186		28	7	196		26	8	208*
4	58	3	174		36	6	216*	18	12	14	168
	108	2	216*	13	17	10	170		13	13	169
5	42	4	168		20	9	180		15	12	180
	65	3	195		24	8	192		17	11	187
	87	2	174*		29	7	203*		20	10	200*
6	46	4	184		34	5	204*		24	9	216*
	72	3	216	14	15	11	165	19	11	15	165
7	36	5	180		18	10	180		12	14	168
	50	4	200		21	9	189		14	13	182
	62	3	186*		25	8	200		16	12	192
8	29	6	174		30	7	210*		18	11	198
	38	5	190		31	6	186*		21	10	210*
	54	4	216*	15	14	12	168		23	9	207*
9	24	7	168		16	11	176	20	10	16	160
	31	6	186		18	10	180		11	15	165
	41	5	205*		21	9	189		13	14	182
	48	4	192*		26	8	208*		14	13	182
10	21	8	168		29	7	203*		16	12	192
	26	7	182	16	14	12	168		18	11	198*
	32	6	192		16	11	176		21	10	210*
	43	5	215*		19	10	190		22	9	198*
	44	4	176*		22	9	198	21	12	15	180
11	22	8	176		27	8	216*		13	14	182
	27	7	189	17	13	13	169		14	13	182
	34	6	204*		15	12	180		16	12	192
	40	5	200*		17	11	187		19	11	209*
12	19	9	171		19	10	190		21	10	210*

Продолжение таблицы Э.4

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
22	10	17	170	25	18	12	216*	29	14	15	210*
	11	16	176		9	19	171		15	14	210*
	12	15	180	26	10	18	180	30	7	24	168
	13	14	182		11	17	187		8	22	176
	15	13	195		12	16	19		9	20	180
	17	12	204*		13	15	195		10	19	190
	19	11	209*		14	14	196*		11	17	187
	20	10	200*		16	13	208*		13	16	208*
23	9	18	162		17	12	204*		14	15	210*
	10	17	170		8	21	168		15	14	210*
	11	16	176	27	9	19	171	31	7	24	168
	12	15	180		10	18	180		8	22	176
	14	14	196		11	17	187		9	20	180
	15	13	195		12	16	192		10	19	190
	17	12	204*		13	15	195*		11	18	198
	19	11	209*		15	14	210*		12	17	204*
24	9	19	171		16	13	208*		13	16	208*
	10	17	170		8	21	168		14	15	210*
	11	16	176	28	9	20	180	32	7	24	168
	12	15	180		10	18	180		8	22	176
	14	14	196		11	17	187		9	21	189
	16	13	208*		12	16	192		10	19	190
	18	12	216*		13	15	195*		11	18	198
25	8	20	160		15	14	210*		12	17	204*
	9	19	171		16	13	208*		13	16	208*
	10	18	180	29	8	21	168		14	15	210*
	11	16	176		9	20	180	33	7	25	175
	13	15	195		10	18	180		8	22	176
	14	14	196		11	17	187		9	21	189
	16	13	208*		12	16	192		10	19	190

Продолжение таблицы Э.4

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
33	11	18	198*	37	10	20	200*	42	7	27	189
	12	17	204*		11	19	209*		8	24	192
	13	16	208*		12	18	216*		9	23	207*
	14	15	210*	38	6	29	174		10	21	210*
34	7	25	175		7	26	182		11	20	220*
	8	23	184		8	24	192	43	5	3	170
	9	21	189		9	22	198		6	30	180
	10	19	190		10	20	200		7	2	189
	11	18	198*		11	19	209*		8	25	200
	12	17	204*		12	18	216*		9	23	207*
	13	16	208*	39	6	29	174		10	21	210*
35	6	28	168		7	26	18	44	5	34	170
	7	25	175		8	24	192		6	30	180
	8	23	184		9	22	198		7	27	189
	9	21	189		10	20	200*		8	25	200
	10	20	200		11	19	209*		9	23	207*
	11	18	198*		12	18	216*		10	21	210*
	12	17	204*	40	6	29	174	45	5	34	170
	13	16	208*		7	26	182		6	30	180
36	6	28	168		8	24	192		7	27	189
	7	25	175		9	22	198		8	25	200
	8	23	184		10	21	210*		9	23	207*
	9	21	189		11	19	209*		10	21	210*
	10	20	200	41	6	29	174	46	5	35	175*
	11	19	209*		7	26	182		6	31	186
	12	18	216*		8	2	192		7	28	196
37	6	28	168		9	22	198*		8	25	200
	7	26	182		10	21	210*		9	2	207*
	8	23	184		11	19	209*		10	22	220*
	9	22	198	42	6	30	180	47	5	35	175

Окончание таблицы Э.4

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
47	6	31	186	51	8	26	208*	56	4	43	172
	7	28	196		9	24	216*		5	37	185
	8	25	200*	52	5	36	180		6	33	198
	9	23	207*		6	32	192		7	29	203*
	10	22	220*		7	29	203*		8	27	216*
48	5	35	175		8	26	208*	57	4	43	172
	6	31	186		9	24	216*		5	37	185
	7	28	196	53	4	42	168		6	33	198
	8	26	208*		5	36	180		7	30	210*
	9	24	216*		6	32	192		8	27	216*
49	5	35	175		7	28	203*	58	4	43	172
	6	31	186		8	26	208*		5	37	185
	7	28	19		9	24	216*		6	33	198
	8	26	208*	54	4	42	168		7	30	210*
	9	24	216*		5	37	185		8	27	216*
50	5	36	180		6	32	192	59	4	44	176
	6	31	186		7	29	203*		5	38	190
	7	28	196		8	27	216*		6	33	198
	8	26	208*	55	4	43	172		7	30	210*
	9	24	216*		5	37	185		8	27	216*
51	5	36	180		6	32	192	60	4	44	176
	6	32	192		7	29	203*		5	38	190
	7	29	203		8	27	216*		6	33	198
									7	30	210*

Таблица Э.5 - Варианты прерывистых режимов труда при Δ = 6 дБ (К = 2,00), $T_н$ = 120

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
2	169	1	169	17	26	7	182*	27	13	13	169
3	144	1	144*	18	18	9	162		14	12	168*
4	84	2	168		22	8	176*		17	11	187*
5	87	2	174*		25	7	175*	28	12	14	168
6	56	3	168	19	19	9	171*		13	13	169*
	72	2	144*		23	8	184*		15	12	180*
7	61	3	183*	20	16	10	160		16	11	176*
	62	2	124*		19	9	171*	29	12	14	168
8	42	4	168		22	8	176*		13	13	169*
	54	3	162*	21	17	10	170		15	12	180*
9	44	4	176*		20	9	180*		16	11	176*
	48	3	144*		21	8	168*	30	11	15	165
10	33	5	165	22	15	11	165		12	14	168
	44	4	176*		17	10	170*		14	13	182*
11	35	5	175*		20	9	180*		15	12	180*
	40	4	160*	23	15	11	165	31	11	15	165
12	28	6	168		18	10	180*		12	14	168*
	36	5	180*		19	9	171*		14	13	182*
13	29	6	174*	24	14	12	168		15	12	180*
	34	5	170*		16	11	176*	32	10	16	160
14	24	7	168		1	10	180*		11	15	165
	30	6	180*		19	9	171*		12	14	168*
	31	5	155*	25	14	12	168		14	13	182*
15	25	7	175*		16	11	176*	33	10	16	160
	29	6	174*		18	10	180*		11	15	165*
16	21	8	168	26	13	13	169		13	14	182*
	25	7	175*		14	12	168*		14	13	182*
	28	6	168*		16	11	176*	34	10	16	160
17	21	8	168		17	10	170*		12	15	180*

Окончание таблицы Э.5

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
34	13	14	182*	42	8	21	168	50	9	20	180*
35	10	17	170*		9	19	171*	51	7	24	168
	11	16	176*		10	18	180*		8	22	176*
	12	15	180*		11	17	187*		9	20	180*
	13	14	182*	43	8	21	168	52	7	24	168*
36	9	18	162		9	19	171*		8	22	176*
	10	17	170		10	18	180*		9	20	180*
	11	16	176*		11	17	187*	53	7	24	168*
	12	15	180*	44	8	21	168		8	22	176*
	13	14	182*		9	19	171*		9	21	189*
37	9	18	162		10	18	180*	54	6	27	162
	10	17	170*	45	8	21	168		7	25	175*
	11	16	176*		9	19	171*		8	22	176*
	12	15	180*		10	18	180*	55	7	25	175*
38	9	18	162	46	7	23	161		8	23	184*
	10	17	170*		8	21	168*	56	6	28	168
	11	16	176*		9	20	180*		7	25	175*
	12	15	180*		10	18	180*		8	23	184*
39	9	19	171	47	7	23	161	57	6	28	168
	10	17	170*		8	21	168*		7	25	175*
	11	16	176*		9	20	180*		8	23	184*
	12	15	180*		10	18	180*	58	6	28	168
40	8	20	160	48	7	24	168		7	25	175*
	9	19	171		8	22	176*		8	23	184*
	10	17	170*		9	20	180*	59	6	28	168
	11	16	176*	49	7	24	168		7	25	175*
41	8	20	160		8	22	176*		8	23	184*
	9	19	171*		9	20	180*	60	6	28	168
	10	18	180*	50	7	24	168		7	26	182*
	11	16	176*		8	22	176*		8	23	184*

Таблица Э.6 - Варианты прерывистых режимов труда при Δ = 7 дБ (К = 2,23), $T_н$ = 96

τ	n	t	$T_с$	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
2	136	1	136	15	25	6	150*	23	12	11	132
3	144	1	144*		29	5	145*		14	10	140
4	68	2	136	16	17	8	136		17	9	153*
	108	1	108*		20	7	140		19	8	152*
5	76	2	152*		26	6	156*	24	11	12	132
6	45	3	135		28	5	140*		12	11	132
	72	2	140*	17	17	8	136		14	10	140
7	49	3	147		21	7	147		17	9	153*
	62	2	124*		26	6	156*		19	8	152*
8	34	4	136	18	15	9	135	25	11	12	132
	52	3	156*		18	8	144		13	11	143
	55	2	110*		22	7	154*		15	10	150*
9	36	4	144		25	6	150*		17	9	153*
	49	3	147*	19	15	9	135		18	8	144*
10	27	5	135		18	8	144	26	10	13	130
	38	4	152*		22	7	154*		11	12	132
	44	3	132*		23	6	138*		13	11	143
11	28	5	140	20	13	10	130		15	10	150*
	40	4	160		15	9	135		17	9	153*
12	22	6	132		19	8	152*	27	10	13	130
	29	5	145		22	7	154*		12	12	144
	37	4	148*	21	13	10	130		13	11	143
13	23	6	138		16	9	144		15	10	150*
	31	5	155*		19	8	152*		17	9	153*
	34	4	136*		21	7	147*	28	9	14	126
14	19	7	133	22	12	11	132		10	13	130
	24	6	144		14	10	140		12	12	144
	31	5	155*		16	9	144		13	11	143*
15	20	7	140		20	8	160*		16	10	160*

Продолжение таблицы Э.6

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
29	9	14	126	34	9	15	135	39	11	14	154*
	11	13	143		10	14	140		12	13	156*
	12	12	144		12	13	156*	40	7	19	133
	14	11	154*		13	12	156*		8	17	136
	16	10	160*	35	8	17	136		9	16	144
30	9	15	135		9	15	135		10	15	150*
	10	14	140		10	14	140		11	14	154*
	11	13	143		12	13	156*	41	7	19	133
	12	12	144		13	12	144*		8	18	144
	14	11	154*	36	7	18	126		9	16	144*
	15	10	150*		8	17	136		10	15	150*
31	9	15	135		9	16	144		11	14	154*
	10	14	140		11	14	134*	42	7	19	131
	11	13	143		12	13	156*		8	18	144
	12	12	144*		13	12	156*		9	16	144*
	14	11	154*	37	8	17	136		10	15	150*
	15	10	150*		9	16	144		11	14	154*
32	8	16	128		10	15	150*	43	7	20	140
	9	15	135		11	14	154*		8	18	144
	10	14	140		12	13	156*		9	17	153*
	11	13	143	38	7	19	133		10	15	150*
	13	12	156*		8	17	136		11	14	154*
	14	11	154*		9	16	144	44	6	22	132
33	8	16	128		10	15	150*		7	20	140
	9	15	135		11	14	154*		8	18	144
	10	14	140		12	13	156*		9	17	153*
	11	13	143*	39	7	19	133		10	16	160
	13	12	156*		8	17	136	45	6	22	132
	14	11	154*		9	16	144		7	20	140
34	8	17	136		10	15	150*		8	18	144

Окончание таблицы Э.6

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
45	9	17	153*	50	8	19	152*	55	8	20	160*
	10	16	160*		9	17	153*	56	5	27	135
46	6	22	132	51	6	23	138		6	24	144
	7	20	140		7	21	147		7	21	147*
	8	18	144*		8	19	152*		8	20	160*
	9	17	153*		9	18	162*	57	5	27	135
	10	16	160*	52	5	26	130		6	24	144
47	6	22	132		6	23	138		7	22	154*
	7	20	140		7	21	147*		8	20	160*
	8	18	144*		8	19	152*	58	5	27	135
	9	17	153*		9	18	162*		6	24	144
	10	16	160*	53	6	23	138		7	22	154*
48	6	23	138		7	21	147*		8	20	160*
	7	20	140		8	19	152*	59	5	28	140
	8	19	152*		9	18	162*		6	24	144
	9	17	153*	54	5	27	135		7	22	154*
49	6	23	138		6	24	144		8	20	160*
	7	21	147		7	21	147*	60	5	28	140
	8	19	152*		8	19	152*		6	24	144
	9	17	153*	55	5	27	135		7	22	154*
50	6	23	138		6	24	144		8	20	160*
	7	21	147		7	21	147*				

Таблица Э.7 - Варианты прерывистых режимов труда при Δ = 8 дБ (К = 2,51), $T_н$ = 76

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
2	107	1	107	14	15	7	105	20	15	8	120
3	131	1	131*		19	6	114		18	7	126*
4	53	2	106		25	5	125		22	6	132*
	108	1	108*		32	4	128*	21	11	10	110
5	60	2	120	15	15	7	105		12	9	108
	87	1	87*		20	6	120		1	8	120
6	35	3	105		26	5	130*		18	7	126*
	65	2	130*		30	4	120*		21	6	126*
7	38	3	114	16	13	8	104	22	9	11	99
	62	2	124*		16	7	112		11	10	110
8	26	4	104		20	6	120		13	9	117
	41	3	123		27	5	135*		15	8	120
	55	2	110*		28	4	112*		19	7	133*
9	28	4	112	17	13	8	104		20	6	120*
	43	3	124*		16	7	112	23	10	11	110
	49	2	98*		21	6	126		11	10	110
10	21	5	105		26	5	130*		13	9	117
	30	4	120	18	11	9	99		16	8	128
	44	3	132*		14	8	112		19	7	133*
11	22	5	110		17	7	119		20	6	120*
	31	4	124		21	6	126*	24	8	12	96
	40	3	120*		25	5	125*		10	11	110
12	17	6	102	19	12	9	108		11	10	110
	23	5	115		14	8	112		13	9	117
	32	4	128		17	7	119		16	8	128*
	37	3	111*		22	6	132*		19	7	133*
13	18	6	108		24	5	120*	25	9	12	108
	24	5	120	20	10	10	100		10	11	110
	34	4	136*		12	9	108		12	10	120

Продолжение таблицы Э.7

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
25	14	9	126	30	10	12	120	34	12	11	132*
	16	8	128*		11	11	121		13	10	130*
	18	7	126*		13	10	130*	35	6	17	102
26	8	13	104		15	9	135*		7	16	112
	9	12	108	31	7	15	105		8	14	112
	10	11	110		8	14	112		9	13	117
	12	10	120		9	13	117		10	12	120
	14	9	126*		10	12	120		12	11	132*
	17	8	136*		11	11	121		13	10	130*
27	8	13	104		13	10	130*	36	6	17	102
	9	12	108		15	9	135*		7	16	112
	10	11	110	32	7	15	105		8	14	112
	12	10	120		8	14	112		9	13	117
	14	9	126*		9	13	117		10	12	120
	17	8	136*		10	12	120		12	11	132*
28	7	14	98		11	11	121		13	10	130*
	8	13	104		13	10	130*	37	6	18	108
	9	12	108		14	9	126*		7	16	112
	11	11	121	33	7	15	105		8	14	112
	12	10	120		8	14	112		9	13	117
	14	9	126*		9	13	117		11	12	132*
	16	8	128*		10	12	120		12	11	132*
29	8	13	104		11	11	121*	38	6	18	108
	9	12	108		13	10	130*		7	16	112
	11	11	121		14	9	126*		8	15	120
	12	10	120	34	6	17	102		10	13	130*
	15	9	135*		7	15	105		11	12	132*
	16	8	128*		8	14	112		12	11	132*
30	7	15	105		9	13	117	39	6	18	108
	8	13	104		10	12	120		7	16	112

Продолжение таблицы Э.7

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
39	8	15	120	43	11	12	132*	49	5	22	110
	9	14	126	44	5	21	105		6	19	114
	10	13	130*		6	19	114		7	17	119
	11	12	132*		7	17	119		8	16	128*
	12	11	132*		8	15	120		9	15	135*
40	6	18	108		9	14	126*	50	5	22	110
	7	16	112		10	13	130*		6	20	120
	8	15	120	45	5	21	105		7	18	126
	9	14	126		6	19	114		8	16	128
	10	13	130*		7	17	119		9	15	135*
	11	12	132*		8	15	120	51	5	22	110
41	6	18	108		9	14	126*		6	20	120
	7	16	112		10	13	130*		7	18	110
	8	15	120	46	5	22	110		8	16	120
	9	14	126		6	19	114		9	15	126
	10	13	130*		7	17	119	52	4	26	128*
	11	12	132*		8	16	123*		5	22	135*
42	5	21	105		9	14	126*		6	20	104
	6	18	108		10	13	130*		7	18	110
	7	17	119	47	5	22	110		8	16	120
	8	15	120		6	19	114		9	15	126*
	9	14	126*		7	17	119	53	4	26	128*
	10	13	130*		8	16	128*		5	23	135*
	11	12	132*		9	14	126*		6	20	104
43	5	21	105		10	13	130*		7	18	115
	6	19	114	48	5	22	110		8	16	120
	7	18	119		6	19	114	54	4	26	126*
	8	15	120		7	17	119		5	23	115
	9	14	126*		8	16	128*		6	20	120
	10	13	130*		9	15	135*		7	18	126*

Окончание таблицы Э.7

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
54	8	16	128*	56	8	17	136*	58	8	17	136*
55	4	27	108	57	4	27	108	59	4	27	108
	5	23	115		5	23	115		5	23	115
	6	20	120		6	20	120		6	21	126
	7	18	126*		7	18	126*		7	19	133*
	8	17	136*		8	17	136*		8	17	136*
56	4	27	108	58	4	27	108	60	4	27	108
	5	23	115		5	23	115		5	24	120
	6	20	120		6	21	126		6	21	126
	7	18	126*		7	19	133*		7	19	133*
									8	17	136*

Таблица Э.8 - Варианты прерывистых режимов труда при Δ = 9 дБ (К = 2,81), $T_н$ = 60

τ	n	t	$T_с$	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
2	85	1	85	12	37	3	111*	18	23	5	115*
3	105	1	105	13	14	6	84		25	4	100*
4	42	2	84		19	5	95	19	9	9	81
	108	1	108*		27	4	108		11	8	88
5	48	2	96		34	3	102*		14	7	98
	87	1	87*	14	12	7	84		18	6	108
6	28	3	84		15	6	90		23	5	115*
	52	2	104		20	5	100		24	4	96*
	73	1	73*		28	4	112*	20	8	10	80
7	30	3	90		32	3	96*		10	9	90
	56	2	112	15	12	7	84		12	8	96
	62	1	62*		16	6	96		14	7	98
8	21	4	84		21	5	105		18	6	108
	33	3	99		29	4	116*		22	5	110*
	55	2	110		30	3	90*	21	8	10	80
9	22	4	88	16	10	8	80		10	9	90
	35	3	105		13	7	91		12	8	96
	49	2	98*		16	6	96		15	7	105
10	17	5	85		21	5	105		18	6	108*
	24	4	96		28	4	112*		21	5	105*
	36	3	108	17	11	8	88	22	7	11	77
	44	2	88*		13	7	91		9	10	90
11	18	5	90		17	6	102		10	9	90
	25	4	100		22	5	110*		12	8	96
	38	3	114*		26	4	104*		15	7	105
	40	2	80*	18	9	9	81		19	6	114*
12	14	6	84		11	8	88		21	5	105*
	13	5	90		13	7	91	23	9	10	90
	26	4	104		17	6	102		10	9	90

Продолжение таблицы Э.8

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
23	12	8	96	27	13	8	104	31	14	8	112*
	15	7	105		17	7	119		15	7	105*
	19	6	114*	28	6	14	84	32	6	14	84
	20	5	100*		7	12	84		7	13	91
24	7	12	84		8	11	88		8	12	96
	8	11	88		10	10	100		9	11	99
	9	10	90		11	9	99		10	10	100
	11	9	99		14	8	112*		12	9	108*
	13	8	104		16	7	112*		14	8	112*
	16	7	112*	29	6	14	84	33	6	15	90
	19	6	114*		7	12	84		7	13	91
25	7	12	84		8	11	88		8	1	96
	8	11	88		10	10	100		9	11	99
	9	10	90		12	9	108		11	10	110*
	11	9	99		14	8	112*		12	9	108*
	13	8	104		16	7	112*		14	8	112*
	16	7	112*	30	6	14	84	34	6	15	90
	18	6	108*		7	13	91		7	13	91
26	6	13	78		8	12	96		8	12	96
	7	12	84*		9	11	99		9	11	99
	8	11	88		10	10	100		11	10	110
	9	10	90		12	9	108		13	9	117*
	11	9	99		14	8	112*	35	6	15	90
	13	8	104		15	7	105*		7	13	91
	16	7	112*	31	6	14	84		8	12	96
	18	6	108*		7	13	91		9	11	99
27	7	12	84		8	12	96		11	10	110*
	8	11	88		9	11	99		13	9	117*
	9	10	90		10	10	100	36	6	15	90
	11	9	99		12	9	108*		7	13	91

Окончание таблицы Э.8

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_л$	τ	n	t	$T_п$
36	8	12	96	41	8	13	104	47	10	12	120*
	9	11	99		9	12	108*	48	7	15	105
	11	10	110*		10	11	110*		8	14	112*
	13	9	117		11	10	110*		10	12	120*
37	6	15	90	42	7	14	98	49	7	15	105
	7	14	98		8	13	104		8	14	112*
	8	12	96		9	12	108*		9	13	117*
	10	11	110*		10	11	110*	50	7	15	105
	11	10	110*		11	10	110*		8	14	112*
	12	9	108*	43	7	14	98		9	13	117*
38	6	15	90		8	13	104	51	7	15	105*
	7	14	98		9	12	108		8	14	112*
	9	12	108		10	11	110*		9	13	117*
	10	11	110*		11	10	110*	52	7	15	105*
	11	10	110*	44	7	14	98		8	14	112*
	12	9	112		8	13	104		9	13	117*
39	6	15	90		9	12	108*	53	7	1	105*
	7	14	98		10	11	110*		8	14	112*
	8	13	104	45	7	15	105		9	13	117*
	9	12	108		8	13	104	54	7	15	105*
	10	11	110*		9	12	108*		8	14	112*
	12	10	120*		10	11	110*	55	8	14	112*
40	7	14	98	46	7	15	105	56	8	14	112*
	8	13	104		8	13	104*	57	8	14	112*
	9	12	108		9	12	108*	58	8	14	112*
	10	11	110*		10	11	110*	59	8	15	120*
	11	10	110*	47	7	15	105	60	8	15	120*
41	7	14	98		8	13	104*				

Таблица Э.9 - Варианты прерывистых режимов труда при Δ = 10 дБ (К = 3,16), $T_н$ = 48

τ	n	t	$T_с$	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
2	67	1	67	12	20	4	80	17	26	3	78*
3	83	1	83		32	3	96*	18	7	9	63
4	33	2	66		37	2	74*		9	8	72
	36	1	36*	13	11	6	66		11	7	77
5	38	2	76		13	5	75		13	6	78
	87	1	87*		21	4	84		16	5	90
6	22	3	66		33	3	99*		25	4	100*
	41	2	82		34	2	68*	19	7	9	63
	73	1	73*	14	9	7	64		9	8	72
7	24	3	72		12	6	72		11	7	77
	44	2	88		16	5	80		14	6	84
	62	1	62*		22	4	88		18	5	90
8	16	4	64		32	3	96*		24	4	96*
	26	3	78	15	10	7	70	20	6	10	60
	48	2	96*		12	6	72		7	9	63
	55	1	55*		16	5	80		9	8	72
9	18	4	72		23	4	92		11	7	77
	27	3	81		30	3	90*		14	6	84
	49	2	98*	16	8	8	64		19	5	95*
10	13	5	65		10	7	70		23	4	92*
	19	4	76		13	6	78	21	8	9	72
	29	3	87		17	5	85		9	8	72
	44	2	88*		24	4	95*		11	7	77
11	14	5	70		28	3	84*		14	6	84
	19	4	76	17	8	8	64		19	5	95*
	30	3	90		10	7	70		22	4	86*
	40	2	80*		13	6	78	22	6	11	66
12	11	6	66		17	5	85		7	10	70
	14	5	70		34	4	96*		8	9	72

Продолжение таблицы Э.9

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
22	9	8	72	26	10	8	80	30	8	10	80
	12	7	84		13	7	91		9	9	81
	15	6	90		16	6	96		11	8	88
	20	5	100*		18	5	90		14	7	98*
	21	4	84*	27	5	13	65		15	6	90*
23	6	11	66		6	12	72	31	5	14	70
	7	10	70		7	10	70		6	12	72
	8	9	72		9	9	81		7	11	77
	10	8	80		11	8	88		8	10	80
	12	7	84		13	7	91		9	9	81
	15	6	90		16	6	96*		11	8	88
	20	5	100*		17	5	85*		14	7	98*
24	6	11	66	28	5	13	65		15	6	90*
	7	10	70		6	12	72	32	5	14	70
	8	9	72		8	10	80		6	12	72
	10	8	80		9	9	81		7	11	77
	12	7	84		11	8	88		8	10	80
	16	6	96*		13	7	91*		10	9	90
	19	5	95*		16	6	96*		12	8	96*
25	6	11	66	29	5	13	65		14	7	98*
	7	10	70		6	12	72	33	5	14	70
	8	9	72		7	11	77		6	12	72
	10	8	80		8	10	80		7	11	77
	12	7	84		9	9	81		8	10	80
	16	6	96*		11	8	88		10	9	90
	18	5	90*		13	7	91*		12	8	96*
26	5	13	65		16	6	96*	34	4	17	98*
	6	11	66	30	5	14	70		5	14	70
	7	10	70		6	12	72		6	12	72
	9	9	81		7	11	77		7	11	77

Продолжение таблицы Э.9

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
34	8	10	80	38	10	9	90*	43	8	11	88
	10	9	90		12	8	96*		9	10	90*
	12	8	96*	39	5	15	75		11	9	99*
	14	7	98*		6	13	78	44	5	15	75
35	5	14	70		7	12	84		6	14	84
	6	13	78		8	11	88		7	12	84
	7	11	77		9	10	90		8	11	88
	8	10	80		11	9	99*		10	10	100*
	10	9	90		12	8	96*	45	6	14	84
	12	8	96*	40	5	15	75		7	12	84
	13	7	91*		6	13	78		8	11	88
36	5	14	70		7	12	84		10	10	100*
	6	13	78		8	11	88	46	6	14	84
	7	11	77		9	10	90		7	12	84
	9	10	90		11	9	99*		8	11	88*
	10	9	90	41	5	15	75		10	10	100*
	12	8	96*		6	13	78	47	6	14	84
	13	7	91*		7	12	84		7	13	91
37	5	15	75		8	11	80		9	11	99*
	6	13	78		9	10	90*		10	10	100*
	7	12	84		11	9	99*	48	6	14	84
	8	11	88	42	5	15	75		7	13	91
	9	10	90		6	13	78		8	12	96*
	10	9	90*		7	12	84		9	11	99*
	12	8	96		8	11	88		10	10	100*
38	5	15	75		9	10	90*	49	6	14	84
	6	13	78		11	9	99*		7	13	91
	7	12	84	43	5	15	75		8	12	96*
	8	11	88		6	14	84		9	11	99*
	9	10	90		7	12	84	50	6	14	84

Окончание таблицы Э.9

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
50	7	13	91	53	7	13	91*	57	6	15	90
	8	12	96*		8	12	96*		7	13	91*
	9	11	99*		9	11	99*		8	12	96*
51	6	14	84	54	6	15	90	58	6	15	90
	7	13	91		7	13	91*		7	13	91*
	8	12	96*		8	12	96*		8	12	96*
	9	11	99*	55	6	15	90	59	6	15	90
52	6	14	84		7	13	91*		7	14	98*
	7	13	91*		8	12	96*		8	12	96*
	8	12	96*	56	6	15	90	60	6	15	90
	9	11	99*		7	13	91*		7	14	98*
53	6	15	90		8	11	96*		8	12	96*

Таблица Э.10 - Варианты прерывистых режимов труда при Δ = 11 дБ (К = 3,54), $T_н$ = 38

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
2	54	1	54	12	9	6	54	17	8	7	56
3	66	1	66		11	5	55		10	6	60
4	27	2	54		16	4	64		14	5	70
	76	1	76		25	3	75		19	4	76
5	30	2	60		37	2	74*		26	3	78*
	85	1	85*	13	9	6	54	18	6	9	54
6	18	3	54		12	5	60		7	8	56
	33	2	66		17	4	68		8	7	56
	73	1	73*		26	3	78		11	6	66
7	19	3	57		34	2	68		14	5	70
	35	2	70	14	7	7	49		20	4	80*
	63	1	63*		9	6	54		25	3	75*
8	13	4	52		12	5	60	19	6	9	54
	20	3	60		17	4	68		7	8	56
	38	2	76		27	3	81*		9	7	63
	55	1	55*		32	2	64*		11	6	66
9	14	4	56	15	8	7	56		14	5	70
	22	3	66		10	6	60		20	4	80*
	40	2	80*		13	5	65		24	3	72*
	49	1	49*		18	4	72	20	5	10	50
10	10	5	50		28	3	84*		6	9	54
	15	4	60		30	2	60		7	8	56
	23	3	69	16	6	8	48		9	7	63
	42	2	84*		8	7	56		11	6	66
	44	1	44*		10	6	60		15	5	75
11	11	5	55		13	5	65		21	4	84*
	15	4	60		19	4	76		23	3	69*
	24	3	72		28	3	84	21	5	10	50
	40	2	80*	17	6	8	48		6	9	54

Продолжение таблицы Э.10

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
21	7	8	56	25	8	8	64	29	4	13	52
	9	7	63		10	7	70		5	11	55
	11	6	66		13	6	78		6	10	60
	15	5	75		17	5	85*		7	9	63
	21	4	84*		18	4	72*		9	8	72
	22	3	66*	26	4	13	52		11	7	77
22	5	10	50		5	11	55		14	6	84*
	6	9	54		6	10	60		16	5	80*
	7	8	56		7	9	63	30	4	14	56
	9	7	63		8	8	64		5	12	60
	12	6	72		10	7	70		6	10	60
	16	5	80		13	6	78		7	9	63
	21	4	84*		17	5	85*		9	8	72
23	5	11	55		18	4	72*		11	7	77
	6	9	54	27	4	13	52		14	6	84*
	8	8	64		5	11	55		15	5	75*
	9	7	63		6	10	60	31	4	14	56
	12	6	72		7	9	63		5	12	60
	16	5	80*		8	8	64		6	10	60
	20	4	80*		10	7	70		7	9	63
24	5	11	55		13	6	78		9	8	72
	6	9	54		17	5	85*		11	7	77
	8	8	64	28	4	13	52		14	6	84*
	10	7	70		5	11	55		15	5	75*
	12	6	72		6	10	60	32	4	14	56
	16	5	80*		7	9	63		5	12	60
	19	4	76*		8	8	64		6	10	60
25	5	11	55		10	7	70		8	9	72
	6	10	60		13	6	78*		9	8	72
	7	9	63		16	5	80*		11	7	77

Продолжение таблицы Э.10

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
32	14	6	84*	36	12	7	84*	41	4	15	60
33	4	14	56		13	6	78*		5	13	65
	5	12	60	37	4	15	60		6	11	66
	6	11	66		5	12	60		7	10	70
	8	9	72		6	11	66		9	9	81*
	9	8	72		7	10	70		10	8	80*
	11	7	77*		8	9	72		11	7	77*
	14	6	84*		10	8	80*	42	4	15	60
34	4	14	56		12	7	84*		5	13	65
	5	12	60	38	4	15	60		6	11	66
	6	11	66		5	13	65		7	10	70
	7	10	70		6	11	66		9	9	81*
	8	9	72		7	10	70		10	8	80*
	9	8	72		8	9	72		11	7	77*
	12	7	84*		10	8	80*	43	4	15	60
	14	6	84*		12	7	84*		5	13	65
35	4	14	56	39	4	15	60		6	12	72
	5	12	60		5	13	65		7	10	70
	6	11	66		6	11	66		9	9	81*
	7	10	70		7	10	70		11	8	88*
	8	9	72		8	9	72	44	4	15	60
	10	8	80		10	8	80*		5	13	65
	12	7	84		12	7	84*		6	12	72
	13	6	78*	40	4	15	60		8	10	80
36	4	14	56		5	13	65		9	9	81*
	5	12	60		6	11	66		10	8	80*
	6	11	66		7	10	70	45	5	13	65
	7	10	70		8	9	72		6	12	72
	8	9	72		10	8	80*		7	11	77
	10	8	80		11	7	77*		8	10	80

Окончание таблицы Э.10

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
45	9	9	81*	50	5	14	70		6	13	78
	10	8	80*		6	12	72		7	11	77*
46	5	13	65		7	11	77		8	10	80*
	6	12	72		8	10	80*	56	5	14	70
	7	11	77		9	9	81		6	13	78
	8	10	80*	51	5	14	70		7	11	77*
	9	9	81*		6	12	72		8	10	80*
	10	8	80*		7	11	77	57	5	14	70
47	5	14	70		8	10	80*		6	13	78
	6	12	72		9	9	81*		7	11	77*
	7	11	77	52	5	14	70		8	10	80*
	8	10	80*		6	12	72	58	5	15	75
	9	9	81*		7	11	77*		6	13	78
	10	8	80*		8	10	80*		7	12	84*
48	5	14	70		9	9	81*		8	10	80*
	6	12	72	53	5	14	70	59	5	15	75
	7	11	77		6	12	72		6	13	78
	8	10	80*		7	11	77*		7	12	84*
	9	9	81*		8	10	80*		8	11	88*
	10	8	80*		9	9	81	60	5	15	75
49	5	14	70	54	5	14	70		6	13	78
	6	12	72		6	13	78		7	12	84*
	7	11	77		7	11	77*		8	11	88*
	8	10	80*		8	10	80*				
	9	9	81*	55	5	14	70				

Таблица Э.11 - Варианты прерывистых режимов труда при Δ = 12 дБ (К = 4,00), $T_н$ = 30

τ	n	t	$T_с$	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
2	42	1	42	11	40	1	40*	16	23	3	69*
3	51	1	51	12	7	6	42		28	2	56
4	21	2	42		9	5	45	17	5	8	40
	60	1	60		12	4	48		6	7	42
5	23	2	46		19	3	57		8	6	48
	67	1	67		36	2	72*		11	5	55
6	14	3	42		37	1	37*		15	4	60
	25	2	50	13	7	6	42		23	3	69*
	73	1	73*		9	5	45		26	2	52*
7	15	3	45		13	4	52	18	5	8	40
	28	2	56		20	3	60		6	7	42
	63	1	63*		34	2	68*		8	6	48
8	10	4	40	14	6	7	42		11	5	55
	16	3	48		7	6	42		15	4	60
	29	2	58		10	5	50		24	3	72*
	55	1	55*		14	4	56		25	2	50*
9	11	4	44		21	3	63	19	5	8	40
	17	3	51		32	2	64*		7	7	49
	31	2	62	15	6	7	42		8	6	48
	49	1	49*		7	6	42		11	5	55
10	8	5	40		10	5	50		16	4	64
	11	4	44		14	4	56		24	3	72*
	18	3	54		22	3	66	20	4	10	40
	33	2	66		30	2	60*		5	8	40
	44	1	44*	16	5	8	40		7	7	49
11	8	5	40		6	7	42		9	6	54
	12	4	48		8	6	48		11	5	55
	19	3	57		10	5	50		16	4	64
	35	2	70*		14	4	56		23	3	69*

Продолжение таблицы Э.11

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
21	4	10	40	24	18	4	72*	28	10	6	60
	5	9	45		19	3	57*		14	5	70*
	6	8	48	25	4	11	44		16	4	64*
	7	7	49		5	9	45	29	3	14	42
	9	6	54		6	8	48		4	11	44
	12	5	60		8	7	56		5	10	50
	17	4	68		10	6	60		7	8	56
	22	3	66*		13	5	65		8	7	56
22	4	10	40		18	4	72*		10	6	60
	5	9	45	26	3	13	39		14	5	70*
	6	8	48		4	11	44		16	4	64*
	7	7	49		5	9	45	30	3	14	42
	9	6	54		6	8	48		4	11	44
	12	5	60		8	7	56		5	10	50
	17	4	68*		10	6	60		6	9	54
	21	3	63*		13	5	65		7	8	56
23	4	10	40		18	4	72*		8	7	56
	5	9	45	27	3	13	39		11	6	66
	6	8	48		4	11	44		14	5	70*
	7	7	49		5	9	45		15	4	60*
	9	6	54		6	8	48	31	3	14	42
	12	5	60		8	7	56		4	12	48
	17	4	68*		10	6	60		5	10	50
	20	3	60*		13	5	65		6	9	54
24	4	11	44		17	4	68*		7	8	56
	5	9	45	28	3	14	42		9	7	63
	6	8	48		4	11	44		11	6	66
	7	7	49		5	10	50		14	5	70*
	9	6	54		7	8	56		15	4	60*
	13	5	65		8	7	56	32	3	14	42

Продолжение таблицы Э.11

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
32	4	12	48	35	13	5	65*	40	3	15	45
	5	10	50	36	3	15	45		4	13	52
	6	9	54		4	12	48		5	11	55
	7	8	56		5	10	50		7	9	63
	9	7	63		6	9	54		8	8	64
	11	6	66		7	8	56		10	7	70*
	14	5	70*		9	7	63		11	6	66*
33	3	14	42		12	6	72*	41	4	13	52
	4	12	48		13	5	65*		5	11	55
	5	10	50	37	3	15	45		6	10	60
	6	9	54		4	12	48		7	9	63
	7	8	56		5	11	55		8	8	64
	9	7	63		6	9	54		10	7	70*
	11	6	66*		8	8	64		11	6	66*
	14	5	70*		9	7	63	42	4	13	52
34	3	15	45		12	6	72*		5	11	55
	4	12	48	38	3	15	45		6	10	60
	5	10	50		4	12	48		7	9	63
	6	9	54		5	11	55		8	8	64
	7	8	56		6	9	54		10	7	70*
	9	7	63		8	8	64		11	6	66*
	11	6	66*		9	7	63	43	4	13	52
	14	5	70*		12	6	72*		5	11	55
35	3	15	45	39	3	15	45		6	10	60
	4	12	48		4	12	48		7	9	63
	5	10	50		5	11	55		8	8	64
	6	9	54		6	9	54		10	7	70*
	7	8	56		8	8	64		11	6	66*
	9	7	63		10	7	70*	44	4	13	52
	12	6	72*		12	6	72*		5	11	55

Окончание таблицы Э.11

τ	n	t	T_c	τ	n	t	$T_п$	τ	n	t	$T_п$
44	6	10	60	49	5	12	60	55	5	12	60
	7	9	63		6	10	60		6	11	66
	8	8	64		7	9	63		7	10	70*
	10	7	70*		9	8	72*		8	9	72*
45	4	13	52	50	4	14	56	56	4	14	56
	5	11	55		5	12	68		5	12	60
	6	10	60		6	10	60		6	11	66
	7	9	63		7	9	63		7	10	70*
	8	8	64		9	8	72*		8	9	72*
	10	7	70*	51	4	14	56	57	4	14	56
46	4	13	52		5	12	60		5	12	60
	5	11	55		6	10	60		6	11	66
	6	10	60		7	9	63		7	10	70*
	7	9	63		9	8	72*		8	9	72*
	8	8	64*	52	4	14	56	58	4	14	56
	10	7	70*		5	12	60		5	12	60
47	4	13	52		6	10	60		6	11	66
	5	11	55		8	9	72*		7	10	70*
	6	10	60		9	8	72*		8	9	72*
	7	9	63	53	4	14	56	59	4	14	56
	9	8	72		5	12	60		5	12	60
	10	7	70*		6	10	60		6	11	66
48	4	13	52		8	9	72*		7	10	70*
	5	11	55		9	8	72*		8	9	72*
	6	10	60	54	4	14	56	60	4	14	56
	7	9	63		5	12	60		5	12	60
	9	8	72*		6	11	66		6	11	66
	10	7	70*		8	9	72*		7	10	70*
49	4	14	56	55	4	14	56		8	9	72*

Приложение Ю
(рекомендуемое)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОПРАВОК К ОГРАНИЧЕНИЮ ВРЕМЕНИ ДЕЙСТВИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ НА СОПУТСТВУЮЩИЕ ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ

1 Поправку δТ (мин) к ограничению времени действия локальной вибрации определяют по таблице Ю.1 в зависимости от суммы баллов, характеризующих сопутствующие вредные факторы.

Таблица Ю.1 - Поправка к ограничению времени действия локальной вибрации

Сумма баллов	δ Т, мин	Сумма баллов	δ Т, мин
13	10	22-23	24
14	12	24	26
15	14	25	28
16-17	16	26-27	30
18	18	28	32
19-20	20	29-30	34
21	22	31	36

2 Балльная оценка вредных производственных факторов производится по таблице Ю.2 (в соответствии с СанПиН 2.2.2.540 и Р 2.2.013).

Таблица Ю.2 - Оценка вредных производственных факторов по балльной системе

Наименование факторов	Количество баллов			
	1	2	3	4
Температура воздуха, °С, в холодный период года	-	(+10) - 0	0 - (-9)	-10 и ниже
Атмосферное давление (ниже уровня моря, м)	100	100-500	600-1000	1100 и более
Шум (эквивалентный уровень звука, дБА)	80-89	90-99	100-109	110 и более
Пыль, кратность превышения ПДК, раз	До 3	От 3,1 до 6	От 6,1 до 10	От 10,1
Токсические вещества, кратность превышения ПДК, раз	До 2	От 2,1 до 4	От 4,1 до 6	От 6,1
Внешняя механическая работа при региональной нагрузке (работа плечевого пояса), кг·м	До 5000	От 5001 до 7000	От 7001 до 9000	От 9001
Величина статической нагрузки за смену при создании усилий, кгс: а) двумя руками	До 36000	От 36001 до 70000	От 70001 до 140000	От 140001

Продолжение таблицы Ю.2

Наименование факторов	Количество баллов			
	1	2	3	4
б) с участием мышц корпуса и ног	До 43000	От 43001 до 100000	От 100001 до 200000	От 200001
Рабочая поза и перемещение в пространстве:				
а) нахождение в неудобной позе, % смены	До 10	11-25	26-50	От 51
б) количество вынужденных наклонов за смену	До 50	51-100	101-300	От 301

Приложение Я
(справочное)

ПРИМЕРЫ УСТАНОВЛЕНИЯ И ЗАПИСИ РЕЖИМОВ ТРУДА

Пример 1. Проходческий комбайн имеет максимальный по отношению к гигиенической норме уровень виброскорости в октаве 16 Гц, равный 103 дБ. Для проходческих комбайнов коэффициент внутрисменного использования составляет 0,32 (см. приложение Г).

1 Проходческий комбайн является источником общей вибрации категории 2 (транспортно-технологической). Для этого вида вибрации допустимое значение виброскорости в октаве 16 Гц равно 101 дБ (см. приложение Р).

Показатель превышения (по 11.2.4.1) равен

$$\Lambda = 103 - 101 = 2 \text{ дБ}.$$

2 По приложению Щ допустимая суммарная продолжительность контакта с вибрацией за смену для $\Lambda = 2$ дБ равна $T_н = 302$ мин.

3 Фактическое время контакта с вибрацией равно

$$T_ф = 0{,}32 \cdot 360 = 116 \text{ мин},$$

где 360 - продолжительность рабочей смены для подземных работ.

4 В соответствии с 11.2.6.3 выполнено условие

$$T_ф = 116 < T_н = 302.$$

Следовательно, фактические условия эксплуатации

проходческого комбайна являются рациональными и обеспечивают защиту временем.

5 Режим труда в соответствии с 11.2.3.5 характеризуется формулой суммарной структуры за рабочую смену

В116 Р194 ПР50,

где В116 - суммарное время работы в контакте с вибрацией за смену, равное 116 мин;

Р194 - суммарное время выполнения за смену других работ, не связанных с воздействием вибрации, равное 194 мин;

ПР50 - суммарное время двух регламентированных перерывов длительностью 20 и 30 мин.

Пример 2. Проведение основной выработки осуществляет звено из четырех человек, в котором два проходчика работают двумя отбойными молотками. Суммарное время работы отбойными молотками за 6- часовую рабочую смену составляет по нормам выработки для одного проходчика $T_ф$ = 80 мин. Максимальный уровень виброскорости применяемых отбойных молотков по данным измерений санитарно-промышленной лаборатории отмечен в октаве 16 Гц и равен 121 дБ.

1 Отбойные молотки являются источником локальной вибрации, допустимый уровень которой для 16 Гц равен 109 дБ (см. приложение Р).

Показатель превышения (по 11.2.4.1) равен

$$\Lambda = 121 - 109 = 12 \text{ дБ}.$$

По приложению Щ допустимая суммарная продолжительность контакта с вибрацией за смену для $\Lambda = 12$ дБ равна $T_н = 30$ мин.

3 Условие, предусмотренное 11.2.6.3, не выполнено

$$T_ф = 80 > T_н = 30,$$

поэтому переходим к выбору регулярно прерывающихся режимов труда с вибрационными циклами в соответствии с 11.2.7.6.

4 Для $\Lambda = 12$ дБ по приложению Э ищем для 6- часовой смены режим труда, обеспечивающий

$$T_п \geq T_ф = 80 \text{ мин}.$$

Для $\Lambda = 12$ дБ максимальное значение $T_{п\ макс} = 66$ мин, а минимальное $T_{п\ мин} = 45$ мин. В этом случае условие, предусмотренное 11.2.6.3, не выполнено даже для максимального значения

$$T_ф = 80 > T_{п,\ макс} = 66.$$

5 В соответствии с 11.2.6.5 значение $T_ф$ можно уменьшить за счет увеличения числа работающих с отбойными молотками для выполнения того же сменного задания. Это возможно, если вместо двух проходчиков с молотками попеременно будут работать в течение смены все 4 члена бригады.

В этом случае фактическое суммарное время контакта с вибрацией одного человека составит

$$Тф' = 80 \cdot 2 : 4 = 40 \text{ мин}.$$

6 Для полученного нового значения $T_ф'$ условие, предусмотренное 11.2.6.3, выполнено даже для минимального значения

$$T_ф' = 40 < T_{п\ мин} = 45 .$$

7 В соответствии с 11.2.7.8 учитываем наличие вредных производственных факторов по приложению Ю. Их характеристика и оценка в баллах приведены в таблице Я.1

Таблица Я.1 - Характеристика и балльная оценка вредных производственных факторов

Вредный фактор	Характеристика	Балл
1 Атмосферное давление (ниже уровня моря, м)	150 м	2
2 Шум	100 дБА	3
3 Пыль	40 мг.м^3 (6,7 ПДК)	3
4 Внешняя механическая работа*	-	4
5 Статическая нагрузка*	-	4
6 Нахождение в неудобной позе	До 40% смены	3
Итого		19

*По факторам 4 и 5 нет количественных значений, но характер труда является наиболее неблагоприятным и поэтому оценен максимальными баллами.

Для 19 баллов по приложению Ю поправка для сокращения допустимого времени действия локальной вибрации равна $\delta T = 20$ мин.

8 В соответствии с 11.2.7.8 условие

$$T_ф' = 40 \leq T_п - 20$$

выполняется при $T_п \geq 60$ мин.

По приложению Э для $\Lambda = 12$ дБ можно подобрать несколько вариантов с $T_п \geq 60$ мин. Выбор конкретного варианта определяется близостью к показателям реального технологического процесса.

9 По технологической схеме рабочая смена делится на четыре цикла, связанных с загрузкой четырех вагонеток. Поэтому значение $n_ф$ может быть только кратным 4 (4, 8, 12, 16 ...).

В приложении Э для $\Lambda = 12$ дБ имеются значения $n = 4$ и 8. Для $n = 4$ должны быть $\tau \leq 360 : 4 = 90$ мин, но таких значений τ в приложении Э для $\Lambda = 12$ дБ нет.

Остается рассматривать значение $n = 8$.

С учетом двух регламентированных перерывов суммарной длительностью 50 мин получаем

$$\tau \leq (360 - 50) : 8 = 38 \text{ мин.}$$

10 По приложению Э для $\Lambda = 12$ дБ имеется следующий вариант допустимых значений показателей структуры времени рабочей смены из вибрационных циклов:

$$\tau = 38 \text{ мин}, n = 8, t = 8 \text{ мин}, T_п = 64 \text{ мин.}$$

Эти показатели означают, что

- время одноразового контакта с вибрацией не должно превышать значения В8;

- продолжительность одноразового периода (τ - t), предназначенного для выполнения других видов работ Р и перерывов и отдыха П = 8, должна составлять не менее (Р + П) 30.

В конце каждого часа в соответствии с 11.2.2.5 целесообразно предусмотреть 10-минутный перерыв П10.

11. Возможный рекомендуемый рациональный режим труда имеет следующий вид:

- для одной пары проходчиков, работающих отбойными молотками одновременно:

Р4 + (В8 + Р30) + (В8 + П10 + Р20) + (В8 + Р10 + ПР20) + (В8 + + Р30) + (В8 + Р8 + П20* + Р2) + (В8 + Р30) + (В 8 + ПР30) + + (В8 + Р20 + П10) + Р42 + П10 = Р 4 + (В 8 + [Р + П]30) · 8 + − Р42 + П10 = В64 Р196 П100;

- для другой пары проходчиков, также работающих этими же отбойными молотками одновременно, но со сдвигом относительно первой пары (например, со сдвигом на 8 мин):

Р12 + (В8 + Р30) + (В8 + П10 + Р20) + (В8 + Р2 + ПР20 + Р8) + + (В8 + Р30) + (В8 + П20* + Р10) − (В8 + Р30) + (В8 + ПР30) + + (В8 + Р20 + П10) + Р34 + П10 = Р12 + (В 8 + [Р + П]30) · 8 + + Р34 + П10 = В64 Р196 П100;

В круглые скобки заключен период вибрационного цикла длительностью τ = 38 мин.

Для обеих пар спланирован начинающийся в одно и то же время на 172 мин от начала смены перерыв П20*, который рекомендуется использовать для обеда.

У обеих пар примерно совпадают регламентированные перерывы (у первой пары - с 98 по 118 мин и с 240 по 270 мин; у второй пары - тоже с 98 по 118 мин и с 248 по 278 мин).

В конце каждого часа предусмотрен отдых не менее 10 мин, который может совпадать с регламентированными перерывами.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ШУМОВОЙ И ВИБРАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

РД 153-12.2-003-99

Редактор В.И.Лямин
Компьютерная верстка: С.М.Музалевская
Подписано к печати 03.11.99.
Формат 62, 5х84 1/16 Бум. писчая №1.
Печать офсетная.
Уч.-изд. л. 13.0. Тираж 100 экз.
Изд. №100182.
140004, г.Люберцы Московской обл.
Типография: ГУДП "Полиграф"

gost.e-ecolog.ru