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

СН 2.2.4/2.1.8.566-96

САНИТАРНЫЕ НОРМЫ

2.2.4. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ
2.1.8. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ВИБРАЦИЯ, ВИБРАЦИЯ В
ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

The sanitary norms of industrial vibration,
vibration of residential and public buildings

Дата введения с момента утверждения

1. РАЗРАБОТАНЫ Научно-исследовательским институтом медицины труда Российской Академии медицинских наук (Суворов Г.А., Прокопенко Л.В., Шкаринов Л.Н., Кравченко О.К.), Московским научно-исследовательским институтом гигиены им Ф.Ф. Эрисмана (Карагодина И.Л., Шишкина В.В.).

2. УТВЕРЖДЕНЫ и введены в действие Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 31 октября 1996 г. N 40.

3. ВВЕДЕНЫ взамен ["Санитарных норм и правил при работе с машинами и оборудованием, создающим локальную вибрацию, передающуюся на руки работающих" N 3041-84](http://docs.cntd.ru/document/1200034590), ["Санитарных норм вибрации рабочих мест" N 3044-84](http://docs.cntd.ru/document/1200034589), ["Санитарных норм допустимых вибраций в жилых домах" N 1304-75](http://docs.cntd.ru/document/1200034635).

1. Область применения и общие положения

1.1. Настоящие Санитарные нормы устанавливают классификацию, нормируемые параметры, предельно допустимые значения производственных вибраций, допустимые значения вибраций в жилых и общественных зданиях.

1.2. Санитарные нормы являются обязательными для всех организаций и юридических лиц на территории Российской Федерации, независимо от форм собственности, подчинения и принадлежности, и физических лиц, независимо от гражданства.

1.3. Ссылки на требования санитарных норм должны быть учтены в Государственных стандартах и во всех нормативно-технических документах, регламентирующих конструктивные, технологические, сертификационные и эксплуатационные требования к производственным объектам, жилым, общественным зданиям, технологическому, инженерному, санитарно-техническому оборудованию и машинам, транспортным средствам, бытовым приборам.

1.4. Ответственность за выполнение требований Санитарных норм возлагается в установленном законом порядке на руководителей и должностных лиц предприятий, учреждений и организаций, а также граждан.

1.5. Контроль за выполнением санитарных норм осуществляется органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России в соответствии с [Законом РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 19.04.91](http://docs.cntd.ru/document/9004378) и с учетом требований действующих санитарных правил и норм.

1.6. Измерение и гигиеническая оценка вибрации, а также профилактические мероприятия должны проводиться в соответствии с руководством 2.2.4/2.1.8-96 "Гигиеническая оценка физических факторов производственной и окружающей среды" (в стадии утверждения).

1.7. С утверждением настоящих санитарных норм утрачивают силу "Санитарные нормы и правила при работе с машинами и оборудованием, создающими локальную вибрацию, передающуюся на руки работающих" N 3041-84, "Санитарные нормы вибрации рабочих мест" N 3044-84, "Санитарные нормы допустимых вибраций в жилых домах" N 1304-75.

2. Нормативные ссылки

2.1. [Закон РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 19.04.91.](http://docs.cntd.ru/document/9004378)

2.2. [Закон Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" от 19.12.91](http://docs.cntd.ru/document/9004377).

2.3. [Закон Российской Федерации "О защите прав потребителей" от 07.02.92.](http://docs.cntd.ru/document/9005388)

2.4. [Закон Российской Федерации "О сертификации продукции и услуг" от 10.06.93.](http://docs.cntd.ru/document/9004296)

2.5. ["Положение о порядке разработки, утверждения, издания, введения в действие федеральных, республиканских и местных санитарных правил, а также о порядке действия на территории РСФСР общесоюзных санитарных правил", утвержденное постановлением Совета Министров РСФСР от 01.07.91 N 375](http://docs.cntd.ru/document/9003062).

2.6. [Постановление Государственного комитета cанэпиднадзора России "Положение о порядке выдачи гигиенических сертификатов на продукцию" от 05.01.93 N 1](http://docs.cntd.ru/document/9003420).

3. Термины и определения

3.1. Предельно допустимый уровень (ПДУ) вибрации - это уровень фактора, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение ПДУ вибрации не исключает нарушение здоровья у сверхчувствительных лиц.

3.2. Допустимый уровень вибрации в жилых и общественных зданиях - это уровень фактора, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к вибрационному воздействию.

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.

4. Классификация вибраций, воздействующих на человека

4.1. По способу передачи на человека различают:

- общую вибрацию, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека;

- локальную вибрацию, передающуюся через руки человека.

Примечание. Вибрация, передающаяся на ноги сидящего человека и на предплечья, контактирующие с вибрирующими поверхностями рабочих столов, относится к локальной вибрации.

4.2. По источнику возникновения вибраций различают:

- локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного механизированного инструмента (с двигателями), органов ручного управления машинами и оборудованием;

- локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного немеханизированного инструмента (без двигателей), например, рихтовочных молотков разных моделей и обрабатываемых деталей;

- общую вибрацию 1 категории - транспортную вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах самоходных и прицепных машин, транспортных средств при движении по местности, агрофонам и дорогам (в том числе при их строительстве). К источникам транспортной вибрации относят: тракторы сельскохозяйственные и промышленные, самоходные сельскохозяйственные машины (в том числе комбайны); автомобили грузовые (в том числе тягачи, скреперы, грейдеры, катки и т.д.); снегоочистители, самоходный горно-шахтный рельсовый транспорт;

- общую вибрацию 2 категории - транспортно-технологическую вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах машин, перемещающихся по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок. К источникам транспортно-технологической вибрации относят: экскаваторы (в том числе роторные), краны промышленные и строительные, машины для загрузки (завалочные) мартеновских печей в металлургическом производстве; горные комбайны, шахтные погрузочные машины, самоходные бурильные каретки; путевые машины, бетоноукладчики, напольный производственный транспорт;

- общую вибрацию 3 категории - технологическую вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах стационарных машин или передающуюся на рабочие места, не имеющие источников вибрации. К источникам технологической вибрации относят: станки металло- и деревообрабатывающие, кузнечно-прессовое оборудование, литейные машины, электрические машины, стационарные электрические установки, насосные агрегаты и вентиляторы, оборудование для бурения скважин, буровые станки, машины для животноводства, очистки и сортировки зерна (в том числе сушилки), оборудование промышленности стройматериалов (кроме бетоноукладчиков), установки химической и нефтехимической промышленности и др.

Общую вибрацию категории 3 по месту действия подразделяют на следующие типы:

а) на постоянных рабочих местах производственных помещений предприятий;

б) на рабочих местах на складах, в столовых, бытовых, дежурных и других производственных помещений, где нет машин, генерирующих вибрацию;

в) на рабочих местах в помещениях заводоуправления, конструкторских бюро, лабораторий, учебных пунктов, вычислительных центров, здравпунктов, конторских помещениях, рабочих комнатах и других помещениях для работников умственного труда;

- общую вибрацию в жилых помещениях и общественных зданиях от внешних источников: городского рельсового транспорта (мелкого залегания и открытые линии метрополитена, трамвай, железнодорожный транспорт) и автотранспорта; промышленных предприятий и передвижных промышленных установок (при эксплуатации гидравлических и механических прессов, строгальных, вырубных и других металлообрабатывающих механизмов, поршневых компрессоров, бетономешалок, дробилок, строительных машин и др.);

- общую вибрацию в жилых помещениях и общественных зданиях от внутренних источников: инженерно-технического оборудования зданий и бытовых приборов (лифты, вентиляционные системы, насосные, пылесосы, холодильники, стиральные машины и т.п.), а также встроенных предприятий торговли (холодильное оборудование), предприятий коммунально-бытового обслуживания, котельных и т.д.

4.3. По направлению действия вибрацию подразделяют в соответствии с направлением осей ортогональной системы координат:

- локальную вибрацию подразделяют на действующую вдоль осей ортогональной системы координат  где ось  параллельна оси места охвата источника вибрации (рукоятки, ложемента, рулевого колеса, рычага управления, удерживаемого в руках обрабатываемого изделия и т.п.), ось  перпендикулярна ладони, а ось  лежит в плоскости, образованной осью  и направлением подачи или приложения силы (или осью предплечья, когда сила не прикладывается);

- общую вибрацию подразделяют на действующую вдоль осей ортогональной системы координат  где  (от спины к груди) и  (от правого плеча к левому) - горизонтальные оси, направленные параллельно опорным поверхностям; - вертикальная ось, перпендикулярная опорным поверхностям тела в местах его контакта с сиденьем, полом и т.п.

Направления координатных осей приведены в приложении 1.

4.4. По характеру спектра вибрации выделяют:

- узкополосные вибрации, у которых контролируемые параметры в одной 1/3 октавной полосе частот более чем на 15 дБ превышают значения в соседних 1/3 октавных полосах;

- широкополосные вибрации - с непрерывным спектром шириной более одной октавы.

4.5. По частотному составу вибрации выделяют:

- низкочастотные вибрации (с преобладанием максимальных уровней в октавных полосах частот 1-4 Гц для общих вибраций, 8-16 Гц - для локальных вибраций);

- среднечастотные вибрации (8-16 Гц - для общих вибраций, 31,5-63 Гц - для локальных вибраций);

- высокочастотные вибрации (31,5-63 Гц - для общих вибраций, 125-1000 Гц - для локальных вибраций).

4.6. По временным характеристикам вибрации выделяют:

- постоянные вибрации, для которых величина нормируемых параметров изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения;

- непостоянные вибрации, для которых величина нормируемых параметров изменяется не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 10 мин при измерении с постоянной времени 1 с, в том числе:

а) колеблющиеся во времени вибрации, для которых величина нормируемых параметров непрерывно изменяется во времени;

б) прерывистые вибрации, когда контакт человека с вибрацией прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с;

в) импульсные вибрации, состоящие из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, ударов), каждый длительностью менее 1 с.

5. Нормируемые параметры

5.1. Гигиеническая оценка постоянной и непостоянной вибрации, воздействующей на человека, должна производиться следующими методами:

- частотным (спектральным) анализом нормируемого параметра;

- интегральной оценкой по частоте нормируемого параметра;

- интегральной оценкой с учетом времени вибрационного воздействия по эквивалентному (по энергии) уровню нормируемого параметра.

5.2. Нормируемый диапазон частот устанавливается:

- для локальной вибрации в виде октавных полос со среднегеометрическими частотами: 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц;

- для общей вибрации в виде октавных или 1/3 октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 0,8; 1; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0 Гц.

5.3. При частотном (спектральном) анализе нормируемыми параметрами являются cредние квадратические значения виброскорости  и виброускорения  или их логарифмические уровни  измеряемые в 1/1 и 1/3 октавных полосах часто

т.

5.3.1. Логарифмические уровни виброскорости  в дБ, определяют по формуле:

где

 - среднее квадратическое значение виброскорости, м/с;

5·10- опорное значение виброскорости, м/с.

Соотношение между логарифмическими уровнями виброскорости в дБ и ее значениями в м/с приведены в приложении 2

.

5.3.2. Логарифмические уровни виброускорения  в дБ, определяют по формуле:

где

- среднее квадратическое значение виброускорения, м/с

1·10- опорное значение виброускорения, м/с

Соотношение между логарифмическими уровнями виброускорения в дБ и его значениями в м/сприведены в приложении 3.

5.4. При интегральной оценке по частоте нормируемым параметром является корректированное значение виброскорости и виброускорения  или их логарифмические уровни  измеряемые с помощью корректирующих фильтров или вычисляемые по формулам:



или

, где

- среднее квадратическое значение виброскорости или виброускорения (или их логарифмические уровни) в -ой частотной полосе;

- число частотных полос (1/3 или 1/1 октав) в нормируемом частотном диапазоне;

- весовые коэффициенты для -ой частотной полосы соответственно для абсолютных значений или их логарифмических уровней, определяемые для локальных вибраций по табл.1, для общих вибраций - по табл. 2.

Таблица 1

Значения весовых коэффициентов (дБ)
 для локальной вибрации

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | Среднегеометрические | Значения весовых коэффициентов |  |
|  | частоты октавных | для виброускорения | для виброскорости |  |
|  | полос, Гц |  |  |  |  |  |
|  | 8 | 1,0 | 0 | 0,5 | -6 |  |
|  | 16 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 |  |
|  | 31,5 | 0,5 | -6 | 1,0 | 0 |  |
|  | 63 | 0,25 | -12 | 1,0 | 0 |  |
|  | 125 | 0,125 | -18 | 1,0 | 0 |  |
|  | 250 | 0,063 | -24 | 1,0 | 0 |  |
|  | 500 | 0,0315 | -30 | 1,0 | 0 |  |
|  | 1000 | 0,016 | -36 | 1,0 | 0 |  |

5.5. При интегральной оценке вибрации с учетом времени ее воздействия по эквивалентному (по энергии) уровню нормируемым параметром является эквивалентное корректированное значение виброскорости или виброускорения  или их логарифмический уровень , измеренное или вычисленное по формуле:



или

 где

- корректированное по частоте значение контролируемого параметра виброскорости  м/с, или виброускорения  м/с

- время действия вибрации, ч;

где

- общее число интервалов действия вибрации.

Таблица 2

Значения весовых коэффициентов  и , дБ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Cред- негео- | Общая вибрация |
| метри- ческие | для виброускорения | для виброскорости |
| частоты | в 1/3 октаве | в 1/1 октаве | в 1/3 октаве | в 1/1 октаве |
| полос,Гц |  | СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы |  | СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы |  | СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы |  | СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы |
|  |  |   |  |   |  |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |
| 0,8 | 0,45 | -7 | 1,0 | 0 |  |  |  |  | 0,045 | -27 | 0,4 | -8 |  |  |  |  |
| 1,0 | 0,5 | -6 | 1,0 | 0 | 0,5 | -6 | 1,0 | 0 | 0,063 | -24 | 0,5 | -6 | 0,045 | -25 | 0,5 | -6 |
| 1,25 | 0,56 | -5 | 1,0 | 0 |  |  |  |  | 0,09 | -21 | 0,63 | -4 |  |  |  |  |
| 1,6 | 0,63 | -4 | 1,0 | 0 |  |  |  |  | 0,125 | -18 | 0,8 | -2 |  |  |  |  |
| 2,0 | 0,71 | -3 | 1,0 | 0 | 0,71 | -3 | 1,0 | 0 | 0,188 | -15 | 1,0 | 0 | 0,16 | -16 | 0,9 | -1 |
| 2,5 | 0,8 | -2 | 0,8 | -2 |  |  |  |  | 0,25 | -12 | 1,0 | 0 |  |  |  |  |
| 3,15 | 0,9 | -1 | 0,63 | -4 |  |  |  |  | 0,35 | -9 | 1,0 | 0 |  |  |  |  |
| 4,0 | 1,0 | 0 | 0,5 | -6 | 1,0 | 0 | 0,5 | -6 | 0,5 | -6 | 1,0 | 0 | 0,45 | -7 | 1,0 | 0 |
| 5,0 | 1,0 | 0 | 0,4 | -8 |  |  |  |  | 0,63 | -4 | 1,0 | 0 |  |  |  |  |
| 6,3 | 1,0 | 0 | 0,315 | -10 |  |  |  |  | 0,8 | -2 | 1,0 | 0 |  |  |  |  |
| 8,0 | 1,0 | 0 | 0,25 | -12 | 1,0 | 0 | 0,25 | -12 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 | 0,9 | -1 | 1,0 | 0 |
| 10,0 | 0,8 | -2 | 0,2 | -14 |  |  |  |  | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 |  |  |  |  |
| 12,5 | 0,63 | -4 | 0,16 | -16 |  |  |  |  | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 |  |  |  |  |
| 16,0 | 0,50 | -6 | 0,125 | -18 | 0,5 | -6 | 0,125 | -18 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 |
| 20,0 | 0,4 | -8 | 0,1 | -20 |  |  |  |  | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 |  |  |  |  |
| 25,0 | 0,315 | -10 | 0,08 | -22 |  |  |  |  | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 |  |  |  |  |
| 31,5 | 0,25 | -12 | 0,063 | -24 | 0,25 | -12 | 0,063 | -24 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 |
| 40,0 | 0,2 | -14 | 0,05 | -26 |  |  |  |  | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 |  |  |  |  |
| 50,0 | 0,16 | -16 | 0,04 | -28 |  |  |  |  | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 |  |  |  |  |
| 63,0 | 0,125 | -18 | 0,031 | -30 | 0,125 | -18 | 0,031 | -30 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 |
|  |  |  | 5 |  |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80,0 | 0,1 | -20 | 0,025 | -32 |  |  |  |  | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 |  |  |  |  |
| Примечание: при оценке общей вибрации категории 2 и 3 значения весовых коэффициентов для направлений СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы принимаются равными значениям для направления  |

6. Предельно допустимые значения производственной вибрации и допустимые значения вибрации в жилых и общественных зданиях

6.1. Предельно допустимые величины нормируемых параметров производственной локальной вибрации при длительности вибрационного воздействия 480 мин (8 ч) приведены в табл. 3.

Таблица 3

Предельно допустимые значения производственной локальной вибрации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  | \*Предельно допустимые значения по осям СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы |
| Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц | виброускорения | виброскорости |
|  | м/с | дБ | м/c·10 | 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 |
| Корректированные и |  |  |  |  |
| эквивалентные кор- | 2,0 | 126 | 2,0 | 112 |
| ректированные зна- |  |  |  |  |
| чения и их уровни |  |  |  |  |
| \* Работа в условиях воздействия вибрации с уровнями, превышающими настоящие санитарные нормы более чем на 12 дБ (в 4 раза) по интегральной оценке или в какой-либо октавной полосе, не допускается. |

6.2. Предельно допустимые величины нормируемых параметров вибрации рабочих мест при длительности вибрационного воздействия 480 мин (8 ч) приведены в таблицах:

вибрации категории 1 - транспортной вибрации - в табл.4;

вибрации категории 2 - транспортно-технологической вибрации - в табл.5;

вибрации категории 3 - технологической вибрации типа "а" - в табл.6;

вибрации категории 3 - технологической вибрации типа "б" - в табл.7;

вибрации категории 3 - технологической вибрации типа "в" - в табл.8.

6.3. Допустимые значения нормируемых параметров вибрации в жилых помещениях и общественных зданиях приведены в табл.9 и 10.

Таблица 4

Предельно допустимые значения вибрации рабочих мест
категории 1 - транспортной

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Предельно допустимые значения виброускорения |
| Среднегеометрическиечастоты полос, Гц | м/c | дБ |
|  | в 1/3 октаве | в 1/1 октаве | в 1/3 октаве | в 1/1 октаве |
|  |  | СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы |  | СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы |  | СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы |  | СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы |
| 0,8 | 0,70 | 0,22 |  |  | 117 | 107 |  |  |
| 1,0 | 0,63 | 0,22 | 1,10 | 0,40 | 116 | 107 | 121 | 112 |
| 1,25 | 0,56 | 0,22 |  |  | 115 | 107 |  |  |
| 1,6 | 0,50 | 0,22 |  |  | 114 | 107 |  |  |
| 2,0 | 0,45 | 0,22 | 0,79 | 0,45 | 113 | 107 | 118 | 113 |
| 2,5 | 0,40 | 0,28 |  |  | 112 | 109 |  |  |
| 3,15 | 0,35 | 0,35 |  |  | 111 | 111 |  |  |
| 4,0 | 0,32 | 0,45 | 0,56 | 0,79 | 110 | 113 | 115 | 118 |
| 5,0 | 0,32 | 0,56 |  |  | 110 | 115 |  |  |
| 6,3 | 0,32 | 0,70 |  |  | 110 | 117 |  |  |
| 8,0 | 0,32 | 0,89 | 0,63 | 1,60 | 110 | 119 | 116 | 124 |
| 10,0 | 0,40 | 1,10 |  |  | 112 | 121 |  |  |
| 12,5 | 0,50 | 1,40 |  |  | 114 | 123 |  |  |
| 16,0 | 0,63 | 1,80 | 1,10 | 3,20 | 116 | 125 | 121 | 130 |
| 20,0 | 0,79 | 2,20 |  |  | 118 | 127 |  |  |
| 25,0 | 1,00 | 2,80 |  |  | 120 | 129 |  |  |
| 31,5 | 1,30 | 3,50 | 2,20 | 6,30 | 122 | 131 | 127 | 136 |
| 40,0 | 1,60 | 4,50 |  |  | 124 | 133 |  |  |
| 50,0 | 2,00 | 5,60 |  |  | 126 | 135 |  |  |
| 63,0 | 2,50 | 7,00 | 4,50 | 13,00 | 128 | 137 | 133 | 142 |
| 80,0 | 3,20 | 8,90 |  |  | 130 | 139 |  |  |
| Корректированные |  |  |  |  |  |  |  |  |