ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 8525— 2025

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ КОДЫ ДЛЯ СТАНКОВ

Условия работы металлообрабатывающих станков в процессе испытаний на шум

(ISO 8525:2008, Airborne noise emitted by machine tools — Operating conditions for metal-cutting machines, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Закрытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (ЗАО «НИЦ КД»), Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 358 «Акустика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 сентября 2025 г. № 1095-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 8525:2008 «Шум станков. Условия работы металлообрабатывающих станков» (ISO 8525:2008 «Airborne noise emitted by machine tools. Operating conditions for metal-cutting machines», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

Дополнительная сноска в тексте стандарта, выделенная курсивом, приведена для пояснения текста оригинала

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2008
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Испытания станков на шум 2
4.1 Стандарты, устанавливающие методы испытаний 2
4.2 Объем испытаний 2
5 Установка станка и микрофонов 2
5.1 Общие положения 2
5.2 Установка станка 2
5.3 Расположение микрофонов 3
6 Условия работы станка при испытаниях 3
7 Неопределенность измерения 3
8 Регистрируемая информация 4
9 Протокол испытаний 4
10 Заявление и подтверждение шумовой характеристики 4
Приложение А (обязательное) Условия работы токарных станков при измерениях шума 5
Приложение В (обязательное) Условия работы фрезерных станков при измерениях шума 8
Приложение С (рекомендуемое) Формат представления данных при измерениях шума токарных станков 11
Приложение D (рекомендуемое) Формат представления данных при измерениях шума фрезерных станков 15
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 19
Библиография 20

Введение

Общий метод испытаний на шум в целях заявления и подтверждения шумовых характеристик для широкого класса станков установлен в ИСО 230-5. Настоящий стандарт определяет условия проведения таких испытаний для металлообрабатывающих станков.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ КОДЫ ДЛЯ СТАНКОВ

Условия работы металлообрабатывающих станков в процессе испытаний на шум

Test codes for machine tools.
Operating conditions for metal-cutting machines during noise testing

Дата введения — 2026—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет условия работы металлообрабатывающих станков (далее — станков) во время испытаний, проводимых в соответствии с ИСО 230-5 в целях определения шумовых характеристик станков.

Условия работы станков, определенные в настоящем стандарте, обеспечивают сопоставимость результатов испытаний по ИСО 230-5 для станков данного вида.

Условия работы станков, описанные в настоящем стандарте, предполагают выполнение рабочего цикла, не включающего в себя выполнение операций резания. Эти условия применимы для испытаний в целях определения как уровня звуковой мощности, так и уровня звукового давления излучения в заданных точках[1)].

Настоящий стандарт распространяется:

- на все виды токарных станков, включая станки с числовым программным управлением (ЧПУ) и токарные центры;
- все виды фрезерных станков, включая станки с ЧПУ и фрезерные центры.

В случае проведения испытаний токарно-фрезерных станков условия работы выбирают из представленных в настоящем стандарте.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 2305:2000, Test code for machine tools — Part 5: Determination of the noise emission (Испытательные коды для станков. Часть 5. Определение шумовых характеристик)

ISO 3744, Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane (Акустика. Определение уровней звуковой мощности и звуковой энергии источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью)

ISO 4871, Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment (Акустика. Заявление и подтверждение шумовых характеристик машин и оборудования)

[1)] *В настоящем стандарте измерение уровня звуковой мощности предполагает применение частотной характеристики А шумомера (корректированный по А уровень звуковой мощности), а измерение уровня звукового давления — частотной характеристики А шумомера для (эквивалентного) уровня звукового давления (уровень звука) и частотной характеристики С шумомера для пикового уровня звукового давления (пиковый уровень звука). При обозначении акустической величины в подстрочном индексе используется соответственно буква «А» или «С».*

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ИСО 230-5:2000, а также следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **токарный станок с ЧПУ** (numerically controlled turning machine): Станок, у которого основным видом движения является вращение зажатой заготовки относительно неподвижного режущего инструмента и передача энергии для операции резания осуществляется от заготовки, а не от режущего инструмента.

Примечание — Такой станок может иметь один или несколько шпинделей, а его работа осуществляется в автоматическом режиме под контролем ЧПУ.

3.2 **токарный центр** (turning centre): Токарный станок с ЧПУ с приводом режущего инструмента, шпиндель которого может изменять свое положение в процессе обработки.

Примечание — Такой станок может иметь дополнительные возможности, например автоматическую замену режущего инструмента.

3.3 **фрезерный центр** (machining centre): Станок с ЧПУ, способный выполнять две или более операций фрезерования, сверления, растачивания и нарезания резьбы, при которых смена режущего инструмента осуществляется в автоматическом режиме в соответствии с заданной программой.

Примечание — В большинстве обрабатывающих центров предусмотрена возможность изменения положения заготовки относительно режущего инструмента (например, с использованием поворотного стола).

4 Испытания станков на шум

4.1 Стандарты, устанавливающие методы испытаний

Настоящий стандарт должен быть использован совместно с основным испытательным кодом по шуму станков ИСО 230-5, в котором установлены методы испытаний для определения шумовой характеристики станка, включая требования к измерительной поверхности, местам установки микрофонов, коррекциям на испытательное пространство и фоновый шум, применяемым средствам измерений и неопределенности измерения.

Примечание — При необходимости испытания могут быть проведены в соответствии с одним из базовых стандартов по испытаниям на шум. Руководства по выбору соответствующего базового стандарта приведены в [1].

4.2 Объем испытаний

Испытания могут быть проведены для всех или некоторых режимов работы станков, описанных в настоящем стандарте. Хотя эти режимы не включают в себя операции резания, при необходимости такие операции могут быть включены в программу испытаний.

5 Установка станка и микрофонов

5.1 Общие положения

В настоящем разделе рассматриваются общие требования к установке станков во время испытаний. Более подробные требования приведены в приложениях для станков конкретного вида.

Станок устанавливают и закрепляют так же, как в условиях его типичного или нормального применения, одинаковым образом при измерениях уровня звуковой мощности или уровней звукового давления излучения в заданных точках.

Следует убедиться, что мощность звукового излучения присоединенного оборудования (кабелепроводов, воздухопроводов, трубной обвязки) незначительна.

5.2 Установка станка

Станок устанавливают в соответствии с указаниями изготовителя. При отсутствии таких указаний примененный способ установки должен быть полно отражен в протоколе испытаний. Установка станка должна обеспечивать свободный доступ к нему со всех сторон.

Станок устанавливают на звукоотражающей (акустически жесткой) поверхности. Если при нормальном использовании станка его закрепляют на специальном фундаменте, то при испытаниях используют тот же способ установки. Если фундамент станка расположен в приямке ниже уровня пола, то нижняя грань огибающего параллелепипеда должна быть на уровне пола.

Станок испытывают вместе со всеми защитными и шумопоглощающими приспособлениями, входящими в комплект поставки станка.

5.3 Расположение микрофонов

При использовании метода испытаний класса точности 3 (ориентировочный метод) микрофоны располагают в соответствии с ИСО 230-5.

Если измеряемой величиной является уровень звуковой мощности, а метод испытаний должен соответствовать классу точности 2 (технический метод), то места установки микрофонов — по ИСО 3744.

Примечание — Практика показывает, что при измерениях в условиях цеха (машинного зала) точность, требуемая для технического метода, труднодостижима.

6 Условия работы станка при испытаниях

Измерения выполняют в разных режимах движения вращающихся (шпиндель) и перемещаемых (суппорт) элементов станка: имитация рабочего хода, ускорение, торможение, а также для операций автоматической смены инструмента и при включенном станке с неподвижным шпинделем.

Условия работы станка во время испытаний должны быть представительными с точки зрения его нормального применения. Испытания проводят при отсутствии нагрузки, за исключением случаев, когда заданный режим(ы) нагружения согласован(ы) с заинтересованными сторонами. Подробное описание условий испытаний приведено в приложениях А и В в зависимости от типа станка.

Если станок снабжен системой пылеулавливания, то во время испытаний она должна быть включена.

Если условия испытаний, установленные в приложениях А и В, вступают в противоречие с общими требованиями безопасности при эксплуатации станков, то руководствуются требованиями безопасности.

В случае станков с приводным инструментом измерения выполняют при максимальной скорости движения инструмента без нагрузки с учетом следующих требований:

- если привод осуществляется через коробку скоростей, то шум измеряют на максимальной скорости привода из каждого диапазона;
- при наличии нескольких независимо работающих шпинделей требования к измерениям настоящего стандарта применяют ко всем шпинделям, у которых максимальная мощность привода превышает половину мощности привода главного шпинделя;
- для станков с ЧПУ измерения шума проводят в условиях представительного рабочего цикла, который должен включать в себя перемещения (вращения) всех подвижных элементов станка (шпинделя, суппорта, устройства смены инструмента и заготовки и т. д.), осуществляемые в автоматическом режиме (см. А.3.4 и В.3.3).

Измерения шума при осуществлении рабочих циклов, определенных в приложениях настоящего стандарта, выполняют при отсутствии нагрузки. В протоколе испытаний указывают все операции, входящие в рабочий цикл, и их продолжительности.

Перед проведением испытаний станок обкатывают на холостом ходу не менее 30 мин при скорости вращения шпинделя, не превышающей двух третей его максимальной скорости, если иное не указано изготовителем.

7 Неопределенность измерения

Измерения уровня звуковой мощности или уровня звукового давления излучения сопряжены с действием нескольких влияющих факторов, включая испытательное пространство, которые обусловливают неопределенность измерения. Более подробно — см. ИСО 230-5:2000 (раздел 7).

8 Регистрируемая информация

Информация, регистрируемая в процессе испытаний, — в соответствии с ИСО 230-5:2000 (раздел 8). Пример регистрируемой информации приведен в ИСО 230-5:2000 (приложение D).

9 Протокол испытаний

В протокол испытаний вносят следующие сведения (см. также ИСО 230-5):

a) испытуемый станок:
   1) название и адрес организации-изготовителя (поставщика),
   2) год изготовления,
   3) обозначение серии или типа,
   4) заводской номер,
   5) описание конструкции станка с указанием всех частей, совершающих движение вдоль основных осей,
   6) мощность привода шпинделя,
   7) максимальная скорость вращения шпинделя,
   8) размеры режущего инструмента (при использовании разного инструмента, например, у станков с устройством автоматической смены инструмента),
   9) перемещения подвижных частей станка,
   10) скорость подачи инструмента, применявшаяся во время испытаний,
   11) максимальная программируемая скорость подачи, применявшаяся во время испытаний;

b) установка станка:
   1) условия установки и крепления,
   2) расположение станка по отношению к звукоотражающей плоскости,
   3) условия работы станка во время испытаний, включая описание рабочего цикла согласно приложениям A и B;

c) измерения:
   1) огибающий параллелепипед и измерительная поверхность (с приложением схемы),
   2) точки измерений, включая место нахождения оператора станка (с приложением схемы),
   3) продолжительность измерений в каждой точке;

d) результаты измерений:
   1) уровень звукового давления фонового шума (если вводилась поправка на фоновый шум),
   2) уровень корректированного по A звукового давления излучения на рабочем месте оператора с соответствующей поправкой на испытательные условия,
   3) корректированный по A уровень звуковой мощности L_{WA} с соответствующей поправкой на испытательные условия (если применялась);
   4) эквивалентный корректированный по A уровень звукового давления L_{pAeqT} или L_{pA} с указанием периода измерений.

Примечание — Протокол испытаний может иметь вид заполненной формы представления данных в соответствии с приложением C настоящего стандарта.

10 Заявление и подтверждение шумовой характеристики

Заявление шумовой характеристики — в соответствии с ИСО 230-5:2010 (раздел 10). Полную ответственность за заявляемую шумовую характеристику несет изготовитель (поставщик) станка. Шумовая характеристика должна быть представлена в виде двухчислового значения (результата измерения уровня излучения шума L и параметра неопределенности K) согласно ИСО 4871.

Заявляемыми уровнями излучения шума являются результаты измерений, указанные в перечислениях от 1) до 4) перечисления d) раздела 9.

При заявлении шумовой характеристики должно быть указано, что она получена в соответствии с настоящим стандартом и примененным испытательным кодом по шуму. Если в процессе испытаний имели место отклонения от указанных стандартов, то они должны быть четко идентифицированы.

Подтверждение заявленной шумовой характеристики осуществляют в тех же условиях (установка станка, его крепление, режимы работы), при которых эта характеристика была определена.

Пример заявления шумовой характеристики станка приведен в ИСО 230-5:2010 (приложение E).

Приложение А
(обязательное)

Условия работы токарных станков при измерениях шума

А.1 Общие положения

В настоящем приложении определены условия работы токарного станка при проведении испытаний по ИСО 230-5. Данные условия распространяются на токарные станки всех видов, с упорной бабкой и без нее, одиночные и интегрированные в производственную систему.

Для станков с ЧПУ должен быть определен представительный рабочий цикл согласно А.3.4.

А.2 Предварительные операции

А.2.1 Определение зоны обработки

Чтобы задать пределы перемещений подвижных частей станка во время измерений шума, определяют зону обработки заготовки через рабочие перемещения в главной системе координат станка без учета перемещений, используемых исключительно для смены рабочего инструмента или паллеты. В результате получают пары предельных значений (X_{min}, X_{max}), (Y_{min}, Y_{max})[1)], (Z_{min}, Z_{max}), арифметические средние которых X_{mean}, Y_{mean}[1)] и Z_{mean} будут центрами зоны обработки.

А.2.2 Положение других подвижных частей

Другие подвижные узлы станка, такие как выдвижной шпиндель, должны оставаться в их исходном положении.

Револьверную головку для смены инструмента не используют.

Если револьверная головка является неотъемлемой составной частью станка, то шпиндель должен быть ориентирован в такое положение, при котором время смены инструмента будет минимальным.

А.3 Условия измерений шума

А.3.1 Общие положения

Измеряемыми величинами при заданных режимах работы станка по А.3.3 и при заданном рабочем цикле по А.3.4 являются максимальный корректированный по А уровень звукового давления излучения L_{pAmax} и эквивалентный корректированный по А уровень звукового давления излучения L_{pAeqT}, а также корректированный по А уровень звуковой мощности с внесенной поправкой на свойства испытательного пространства L_{WA}.

А.3.2 Начальные условия

А.3.2.1 Оси координат

Начало системы координат должно совпадать с центром зоны обработки, т. е. находится в точке X_{mean}, Y_{mean}[1)] и Z_{mean}.

А.3.2.2 Заготовки и инструменты

Короткоразмерную заготовку закрепляют в патроне шпинделя.

Для станков без устройства автоматической смены инструмента испытания проводят в отсутствие режущего инструмента.

Для станков с устройством автоматической смены инструмента:

a) для инструментальных магазинов с подачей инструмента из произвольного гнезда одно устройство захвата (манипулятор) должно быть в положении готовности к захвату в гнезде, ближайшем к этому устройству, а другое — в следующем гнезде;

b) для магазинов с фиксированной двунаправленной подачей инструмента один манипулятор должен быть в положении готовности к захвату в ближайшем гнезде, а другой — в следующем гнезде;

c) для магазинов с фиксированной однонаправленной подачей инструмента один манипулятор должен быть в положении готовности к захвату в ближайшем гнезде, а два других — в следующих гнездах.

А.3.3 Режимы работы станка

А.3.3.1 Общие положения

Измерения шума выполняют для каждого из режимов, описанных в настоящем пункте.

А.3.3.2 Станок в состоянии готовности

В данном режиме все движущиеся части станка (шпиндель, суппорт) остаются в состоянии покоя, а все вспомогательные устройства (транспортер для удаления стружки, системы охлаждения, смазки и гидропривода и т. п.) включены.

[1)] Только для трехкоординатных станков.

А.3.3.3 Движение суппорта

В данном режиме суппорт перемещается с максимальной скоростью отдельно вдоль осей и в пределах 80 % максимально возможного диапазона перемещений.

А.3.3.4 Вращение шпинделя

В данном режиме шпиндель вначале ускоряется из неподвижного состояния до максимальной скорости вращения, а затем замедляется до остановки. Измерения проводят с удаленным токарным патроном, а если это невозможно, то зажимные кулачки должны быть в сведенном положении, что отмечают в протоколе испытаний.

А.3.3.5 Операция смены инструмента

Если станок имеет устройство смены инструмента, то в данном режиме работы выполняется весь цикл смены инструмента, включая процедуру очистки (например, воздушной струей).

А.3.3.6 Операция смены заготовки

Если станок снабжен устройством автоматической смены заготовок, то выполняют дополнительные измерения со сменой короткоразмерной заготовки (см. А.3.2.2). Время измерений соответствует длительности процедуры смены заготовки и должно быть указано в протоколе испытаний.

Регистрации подлежат усредненные на периоде измерений уровни звуковой мощности и звукового давления, а также пиковый уровень звукового давления на рабочем месте оператора станка.

Желательно к протоколу испытаний приложить график изменения во времени уровня звукового давления на рабочем месте оператора.

А.3.4 Рабочие циклы

А.3.4.1 Стандартный рабочий цикл

Каждая операция, составляющая рабочий цикл, должна быть идентифицирована с указанием ее продолжительности. Продолжительность операции зависит от характеристик станка, таких как: пределы перемещений, указанные в А.2.1; максимальная скорость вращения шпинделя; скорость подвода инструмента; максимальная скорость рабочей подачи инструмента по осям системы координат. В каждой точке измерений определяют уровни звукового давления излучения, усредненные по всему рабочему циклу.

Вначале выполняют все операции в соответствии с А.3.3, а затем рабочий цикл, который включает в себя следующие шаги:

a) подвести ближайший инструмент к позиции резания (см. А.3.2.2);

b) совместить две или три оси главной системы координат[1)] с центром зоны обработки заготовки (см. А.2.1);

c) обеспечить вращение шпинделя на максимальной скорости;

d) выполнить рабочие перемещения с максимально программируемой скоростью вначале в одно крайнее положение (X_{max}, Y_{max}[1)] и Z_{max}), затем в другое крайнее положение (X_{min}, Y_{min}[1)] и Z_{min}), после чего вернуться в исходное положение (X_{mean}, Y_{mean}[1)] и Z_{mean});

e) остановить вращение шпинделя;

f) подвести захват к инструменту из соседнего гнезда (см. А.3.2.2)[2)];

g) при необходимости совместить оси главной системы координат с центром зоны обработки заготовки (см. А.2.1);

h) обеспечить вращение шпинделя на максимальной скорости;

i) выполнить рабочие перемещения с максимально программируемой скоростью вначале в одно крайнее положение (X_{max}, Y_{max}[1)] и Z_{max}), затем в другое крайнее положение (X_{min}, Y_{min}[1)] и Z_{min}), после чего вернуться в исходное положение (X_{mean}, Y_{mean}[1)] и Z_{mean});

j) остановить вращение шпинделя;

k) подвести захват к инструменту из соседнего гнезда (см. А.3.2.2)[2)];

l) при необходимости совместить оси главной системы координат с центром зоны обработки заготовки (см. А.2.1);

m) обеспечить вращение шпинделя на максимальной скорости;

n) выполнить рабочие перемещения с максимально программируемой скоростью вначале в одно крайнее положение (X_{max}, Y_{max}[1)] и Z_{max}), затем в другое крайнее положение (X_{min}, Y_{min}[1)] и Z_{min}), после чего вернуться в исходное положение (X_{mean}, Y_{mean}[1)] и Z_{mean});

o) остановить вращение шпинделя;

p) удалить инструмент;

q) при необходимости совместить оси главной системы координат с центром зоны обработки заготовки (см. А.2.1).

[1)] Только для трехкоординатных станков.

[2)] Только для станков с устройством автоматической смены инструмента.

А.3.4.2 Нестандартный рабочий цикл

Вместо стандартного рабочего цикла может быть использован другой цикл операций, согласованный между поставщиком и пользователем. Измерения шума проводят так же, как при выполнении стандартного рабочего цикла. При необходимости в рабочий цикл могут быть включены операции резания.

Приложение В
(обязательное)

Условия работы фрезерных станков при измерениях шума

В.1 Общие положения

В настоящем приложении определены условия работы фрезерного станка при проведении испытаний по ИСО 230-5.

Если испытания для конкретных моделей станка требуют отступления от заданных условий, все отклонения должны быть описаны в протоколе испытаний.

Испытания следует проводить с установленными обязательными и стандартными средствами защиты.

Условия, приведенные в настоящем приложении, распространяются на фрезерные станки следующих типов:

- для фрезерования плоскостей,
- консольно-фрезерные,
- продольно-фрезерные,
- сверлильно-фрезерные,
- обрабатывающие центры с перемещением по линейным осям до 2000 мм.

Эти условия могут быть применены также при измерениях шума фрезерных станков других типов, схожих по конструкции и назначению.

Для станков с ЧПУ должен быть определен представительный рабочий цикл согласно В.3.3.

В.2 Предварительные операции

В.2.1 Определение зоны обработки

Чтобы задать пределы перемещений подвижных частей станка во время измерений шума, определяют зону обработки заготовки через рабочие перемещения в главной системе координат станка без учета перемещений, используемых исключительно для смены рабочего инструмента или паллеты. В результате получают пары предельных значений (X_{min}, X_{max}), (Y_{min}, Y_{max}), (Z_{min}, Z_{max}) арифметические средние которых X_{mean}, Y_{mean} и Z_{mean} будут центрами зоны обработки.

В.2.2 Положение других подвижных частей

Другие подвижные узлы станка, такие как выдвижной шпиндель или поворотный стол, должны оставаться в их исходном положении.

Револьверную головку для смены инструмента не используют.

Если револьверная головка является неотъемлемой составной частью станка, то шпиндель должен быть ориентирован в такое положение, при котором время смены инструмента будет минимальным.

В.3 Условия измерений шума

В.3.1 Начальные условия

В.3.1.1 Оси координат

Начало системы координат должно совпадать с центром зоны обработки по В.2.1, т. е. находиться в точке X_{mean}, Y_{mean} и Z_{mean}.

В.3.1.2 Инструменты

К инструментам предъявляют следующие требования:

a) шпиндель должен быть без вставленного фрезерного патрона;

b) для инструментальных магазинов с произвольной подачей инструмента одно устройство захвата (манипулятор) должно быть в положении готовности к захвату в гнезде, ближайшем к этому устройству, а другое — в следующем гнезде;

c) для магазинов с фиксированной двунаправленной подачей инструмента один манипулятор должен быть в положении готовности к захвату в ближайшем гнезде, а другой — в следующем гнезде;

d) для магазинов с фиксированной однонаправленной подачей инструмента один манипулятор должен быть в положении готовности к захвату в ближайшем гнезде, а два других — в следующих гнездах.

В.3.1.3 Паллеты

К паллетам предъявляют следующие требования:

a) одна пустая паллета должна быть зафиксирована приемным устройством;

b) для магазина паллет с устройством произвольного выбора паллеты одна пустая паллета должна быть в состоянии готовности для замены;

c) для магазина с фиксированной двунаправленной подачей паллет в ближайшем слоте должна быть пустая паллета в состоянии готовности для замены;

d) для магазина с фиксированной однонаправленной подачей паллет одна пустая паллета должна быть готова для замены в ближайшем слоте и еще одна — в следующем слоте.

B.3.2 Режим работы станка

B.3.2.1 Общие положения

Измерения шума выполняют для каждого из режимов, описанных в настоящем пункте.

B.3.2.2 Станок в состоянии готовности

В данном режиме все движущиеся части станка (шпиндель, стол/консоль) остаются в состоянии покоя, а все вспомогательные устройства (транспортер для удаления стружки, системы охлаждения, смазки и гидропривода и т. п.) включены.

При работе станка в данном режиме регистрируют уровень звукового давления излучения на рабочем месте оператора и уровень звуковой мощности.

B.3.2.3 Движение стола/консоли

В данном режиме стол/консоль перемещается с максимальной скоростью отдельно вдоль осей X, Y, и Z в пределах 80 % максимально возможного диапазона перемещений.

При работе станка в данном режиме регистрируют эквивалентный уровень звукового давления излучения и эквивалентный уровень звуковой мощности на периоде измерения, а также пиковое значение уровня звукового давления излучения на рабочем месте оператора и скорость подачи.

B.3.2.4 Движение шпинделя

В данном режиме в шпиндель устанавливают торцевую фрезу диаметром 80 % от максимального, после чего приводят шпиндель во вращение до его максимальной скорости, а затем замедляют до остановки. Следует убедиться в том, что используемая фреза позволяет достичь максимальной скорости вращения шпинделя.

Регистрируют повышение уровня звукового давления на рабочем месте оператора при вращении шпинделя на максимальной скорости по сравнению со значением данной величины, когда шпиндель неподвижен.

Желательно к протоколу испытаний приложить график изменения во времени уровня звукового давления при разгоне и замедлении шпинделя.

B.3.2.5 Операции смены инструмента

Если станок имеет устройство смены инструмента, то в данном режиме работы выполняется весь цикл смены инструмента, включая процедуру очистки (например, воздушной струей).

Шум измеряют во время двух операций смены инструмента с установкой режущих инструментов из двух соседних гнезд магазина: концевой фрезы и торцевой фрезы диаметром 80 % от максимального.

В дополнение к этому в период измерений шума включают процедуру очистки держателя и хвостовика инструмента.

Регистрируют эквивалентный уровень звукового давления излучения и эквивалентный уровень звуковой мощности на периоде измерения, а также пиковое значение уровня звукового давления на рабочем месте оператора.

Кроме того, определяют и регистрируют максимальные значения указанных величин во время операции смены инструмента.

Желательно к протоколу испытаний приложить график изменения во времени уровня звукового давления на рабочем месте оператора при выполнении операции смены инструмента.

B.3.2.6 Операция смены заготовки/паллеты

Если станок снабжен устройством автоматической смены заготовок/паллет, то выполняют дополнительные измерения при выполнении операции смены заготовки/паллеты. Время измерений соответствует длительности процедуры смены заготовки/паллеты и должно быть указано в протоколе испытаний.

При работе станка в данном режиме регистрируют эквивалентный уровень звукового давления излучения и эквивалентный уровень звуковой мощности на периоде измерения, а также пиковое значение уровня звукового давления излучения на рабочем месте оператора. Кроме того, определяют и регистрируют максимальные значения указанных величин во время операции смены заготовки/паллеты, а также продолжительность этой операции.

Желательно к протоколу испытаний приложить график изменения во времени уровня звукового давления на рабочем месте оператора при выполнении операции смены заготовки/паллеты.

B.3.3 Рабочие циклы

B.3.3.1 Стандартный рабочий цикл

Каждая операция, составляющая рабочий цикл, должна быть идентифицирована с указанием ее продолжительности. Продолжительность операции зависит от характеристик станка, таких как пределы перемещений, указанные в B.2.1, максимальной скорости вращения шпинделя, скорости подвода инструмента и максимальной скорости рабочей подачи инструмента по осям системы координат. В каждой точке измерений определяют уровни звукового давления излучения, усредненные по всему рабочему циклу.

Вначале выполняют все операции в соответствии с B.3.1, а затем рабочий цикл, который включает в себя следующие шаги:

a) установка ближайшего инструмента в держатель шпинделя (см. B.3.1.2);

b) совмещение трех осей главной системы координат с центром зоны обработки заготовки (см. B.2.1);

c) обеспечение вращения шпинделя на максимальной скорости;

d) выполнение рабочих перемещений с максимально программируемой скоростью вначале в одно крайнее положение (X_{max}, Y_{max} и Z_{max}), затем в другое крайнее положение (X_{min}, Y_{min} и Z_{min}), после чего возвращение в исходное положение (X_{mean}, Y_{mean} и Z_{mean});

e) остановка вращения шпинделя;

f) смена инструмента на инструмент из ближайшего гнезда (см. B.3.1.2);

g) смена паллеты на паллету из ближайшего слота (см. B.3.1.3);

h) совмещение оси главной системы координат с центром зоны обработки заготовки (см. B.2.1);

i) обеспечение вращения шпинделя на максимальной скорости;

j) выполнение рабочих перемещений с максимально программируемой скоростью вначале в одно крайнее положение (X_{max}, Y_{max} и Z_{max}), затем в другое крайнее положение (X_{min}, Y_{min} и Z_{min}), после чего возвращение в исходное положение (X_{mean}, Y_{mean} и Z_{mean});

k) остановка вращения шпинделя;

l) смена инструмента на инструмент из ближайшего гнезда (см. B.3.1.2);

m) смена паллеты на паллету из ближайшего слота (см. B.3.1.3);

n) совмещение оси главной системы координат с центром зоны обработки заготовки (см. B.2.1);

o) выполнение рабочих перемещений с максимально программируемой скоростью вначале в одно крайнее положение (X_{max}, Y_{max} и Z_{max}), затем в другое крайнее положение (X_{min}, Y_{min} и Z_{min}), после чего возвращение в исходное положение (X_{mean}, Y_{mean} и Z_{mean});

p) остановка вращения шпинделя;

q) удаление инструмента из держателя;

r) совмещение оси главной системы координат с центром зоны обработки заготовки (см. B.2.1).

B.3.3.2 Нестандартный рабочий цикл

Вместо стандартного рабочего цикла может быть использован другой цикл операций, согласованный между поставщиком и пользователем. При необходимости в рабочий цикл могут быть включены операции резания.

Приложение С
(рекомендуемое)

Формат представления данных при измерениях шума токарных станков

Примерные формы представления данных, регистрируемых и рассчитываемых при измерениях шума токарных станков, даны в виде таблиц С.1—С.9. Поля, которые предназначены для сведений, нехарактерных для данного оборудования/испытания, не заполняют.

Таблица С.1

Технические характеристики станка
Изготовитель: . . . . .
Год изготовления: . . . . . Тип/Заводской номер: . . . . .
Габаритные размеры:
длина: . . . . . мм ширина: . . . . . мм высота . . . . . мм
Максимальная высота центров: . . . . . мм Наибольшая длина обточки: . . . . . мм
Главный шпиндель:
Номинальная мощность при 100 %-ном коэффициенте использования: . . . . .
Максимальный крутящий момент: . . . . . Диапазон скоростей: . . . . .
Номинальная скорость: . . . . . Размер резца: . . . . .
Установочное перемещение по осям: X . . . . . Y . . . . . Z . . . . .
Максимальная программируемая скорость подачи: X . . . . . Y . . . . . Z . . . . .

Таблица С.2

Установка станка	
Станок установлен согласно инструкциям изготовителя Да ☐ Нет ☐	Примечания/описание: . . . . .
Размеры помещения:	
длина: . . . . . м ширина: . . . . . м высота . . . . . м	
Объем помещения: . . . . . $м^3$	Коррекция на свойства испытательного пространства, K_2: . . . . .
Защитные приспособления установлены и используются	Да ☐ Нет ☐

Таблица С.3

Общие измерения	Класс точности для L_{pA} по ИСО 11200: для L_{WA} по ИСО 3740:	Коррекция на свойства испытательного пространства K_{2A}	
	Уровень звуковой мощности L_{WA}	K_{3A}	Уровень звукового давления излучения на рабочем месте оператора L_{pA}
Холостой ход (n_{max}: . . . . . $мин^{-1}$)			
Станок готов к работе, все системы включены			
Рабочий цикл по ИСО 8525:2008, А.3.4			

Таблица С.4

Движение суппорта						
	Скорость	Расстояние	Уровень звуковой мощности L_{WA}	K_{3A}	Уровень звукового давления излучения на рабочем месте L_{pA}	Пиковый уровень звукового давления излучения $L_{pC,\ peak}$
Ось x, положительное направление						
Ось x, отрицательное направление						
Ось z, положительное направление						
Ось z, отрицательное направление						
Среднее на периоде измерений						
Максимальное на периоде измерений						

Таблица С.5

Ускоренное движение шпинделя	Время ускорения: . . . . . Время торможения:	
Измерения на рабочем месте оператора	Повышение уровня звукового давления	График зависимости уровня звукового давления от времени (при его наличии)
Ускорение		
Торможение		

Таблица С.6

Смена заготовки	Продолжительность операции смены заготовки:		
Эквивалентный уровень звукового давления излучения на рабочем месте L_{pAeqT}		K_{3A}:	График зависимости уровня звукового давления от времени (при его наличии)
Пиковый уровень звукового давления излучения на рабочем месте $L_{pC,\ peak}$			
Уровень звуковой мощности L_{WA}			

Таблица С.7

Смена инструмента	Продолжительность операции смены инструмента:		
Эквивалентный уровень звукового давления излучения на рабочем месте L_{pAeqT}		K_{3A}:	График зависимости уровня звукового давления от времени (при его наличии)
Пиковый уровень звукового давления излучения на рабочем месте $L_{pC,\ peak}$			
Уровень звуковой мощности L_{WA}			

Таблица С.8

Схема расположения станка и микрофонов:		
	Высота точек измерений	
	Траектория измерений	Высота
Расстояние от точки измерений до станка:		
План испытательного помещения:		
	Размеры помещения	
	Ширина:	
	Длина:	
	Высота:	
	Объем:	
Краткое описание испытательного помещения:		

Таблица С.9

Уровень звукового давления в точках измерений					
Измерения без нагружения на скорости					
Точка измерений i	Измеренный уровень звукового давления L_{pA}'	Фоновый шум L_{pA}''	Разность уровней $\Delta L = L_{pA}' - L_{pA}''$	Коррекция на фоновый шум[a] K_{1A}	Уровень звукового давления с учетом коррекции $L_{pA} = L_{pA}' - K_{1A}$
1					
2					
...					
n					
Рабочее место оператора					

Средний уровень звукового давления по измерительной поверхности $\overline{L_{pA}}$, дБ (А):

$$\overline{L_{pA}} = 10\lg\left[\frac{1}{n}\cdot\sum_{i=1}^{n}10^{0,1L_{pAi}}\right]$$

Средний уровень звукового давления по измерительной поверхности с учетом поправки на свойства испытательного пространства[b] $\overline{L_{pfA}}$:

$\overline{L_{pfA}} = \overline{L_{pA}} - K_{2A}$,

K_{2A} — коррекция на свойства испытательного пространства (см. ИСО 230-5)

Уровень звуковой мощности L_{WA}, дБ:

$L_{WA} = \overline{L_{pfA}} + L_S$,

где

$$L_S = 10\lg\left[\frac{S}{S_0}\right]$$

Уровень звукового давления излучения на рабочем месте оператора L_{pA}, дБ (А):

$L_{pA} = L'_{pA} - K_{3A}$,

L_{pA} — уровень звукового давления на рабочем месте с учетом коррекции на фоновый шум;

K_{3A} — локальная коррекция на свойства испытательного пространства (см. ИСО 230-5)

Испытательная лаборатория
Организация:
Адрес:
Телефон:
Дата: . . . . . Подпись: . . . . .
Испытания проведены:
Место: . . . . . Дата: . . . . .

[a] См. ИСО 3744 или ИСО 3746.
[b] Или по формуле (9) из ИСО 30-5.

Приложение D
(рекомендуемое)

Формат представления данных при измерениях шума фрезерных станков

Примерные формы представления данных, регистрируемых и рассчитываемых при измерениях шума фрезерных станков, даны в виде таблиц D.1—D.9. Поля, которые предназначены для сведений, нехарактерных для данного оборудования/испытания, не заполняют.

Таблица D.1

Технические характеристики станка
Изготовитель: . . . . .
Год изготовления: . . . . . Тип/Заводской номер: . . . . .
Габаритные размеры:
длина: . . . . . мм ширина: . . . . . мм высота . . . . . мм
Зона обработки:
длина: . . . . . мм ширина: . . . . . мм высота . . . . . мм
Главный шпиндель:
Номинальная мощность при 100 %-ном коэффициенте использования: . . . . .
Максимальный крутящий момент: . . . . . Диапазон скоростей: . . . . .
Номинальная скорость: . . . . . Размер резца: . . . . .
Установочное перемещение по осям: X . . . . . Y . . . . . Z . . . . .
Максимальная программируемая скорость подачи: X . . . . . Y . . . . . Z . . . . .

Таблица D.2

Установка станка	
Станок установлен согласно инструкциям изготовителя Да ☐ Нет ☐	Примечания/описание: . . . . .
Размеры помещения:	
длина: . . . . . м ширина: . . . . . м высота . . . . . м	
Объем помещения: . . . . . $м^3$	Коррекция на свойства испытательного пространства, K_2: . . . . .
Защитные приспособления установлены и используются	Да ☐ Нет ☐

Таблица D.3

Общие измерения	Класс точности для L_{pA} по ИСО 11200: для L_{WA} по ИСО 3740:		Коррекция на свойства испытательного пространства K_{2A}	
		Уровень звуковой мощности L_{WA}	K_{3A}	Уровень звукового давления излучения на рабочем месте оператора L_{pA}
Холостой ход (n_{max}: . . . . . мин$^{-1}$)				
Позиционирование (с усреднением по времени)				
Позиционирование (пиковый уровень звукового давления)				
Смена инструмента (с усреднением по времени)				
Смена инструмента (пиковый уровень звукового давления)				
Смена заготовки/паллеты (с усреднением по времени)				
Смена заготовки/паллеты (пиковый уровень звукового давления)				
Станок готов к работе, все системы включены				
Рабочий цикл по ИСО 8525:2008, В.3.3				

Таблица D.4

Движение стола/консоли						
	Скорость	Расстояние	Уровень звуковой мощности L_{WA}	K_{3A}	Уровень звукового давления излучения на рабочем месте L_{pA}	Пиковый уровень звукового давления излучения $L_{pC,\ peak}$
Ось x, положительное направление						
Ось x, отрицательное направление						
Ось y, положительное направление						
Ось y, отрицательное направление						
Ось z, положительное направление						
Ось z, отрицательное направление						

Таблица D.5

Ускоренное движение шпинделя	Время ускорения: . . . . . Время торможения:	
Измерения на рабочем месте оператора	Повышение уровня звукового давления	График зависимости уровня звукового давления от времени (при его наличии)
Ускорение		
Торможение		

Таблица D.6

Смена инструмента	Продолжительность операции смены инструмента:		
Эквивалентный уровень звукового давления излучения на рабочем месте L_{pAeqT}		K_{3A}:	График зависимости уровня звукового давления от времени (при его наличии)
Пиковый уровень звукового давления излучения на рабочем месте $L_{pC,\ peak}$			
Уровень звуковой мощности L_{WA}			

Таблица D.7

Смена заготовки	Продолжительность операции смены заготовки:		
Эквивалентный уровень звукового давления излучения на рабочем месте L_{pAeqT}		K_{3A}:	График зависимости уровня звукового давления от времени (при его наличии)
Пиковый уровень звукового давления излучения на рабочем месте $L_{pC,\ peak}$			
Уровень звуковой мощности L_{WA}			

Таблица D.8

Схема расположения станка и микрофонов:		
	Высота точек измерений	
	Траектория измерений	Высота
Расстояние от точки измерений до станка:		
План испытательного помещения:		
	Размеры помещения	
	Ширина:	
	Длина:	
	Высота:	
	Объем:	
Краткое описание испытательного помещения:		

Таблица D.9

Уровень звукового давления в точках измерений					
Измерения без нагружения на скорости					
Точка измерений i	Измеренный уровень звукового давления L_{pA}'	Фоновый шум L_{pA}''	Разность уровней $\Delta L = L_{pA}' - L_{pA}''$	Коррекция на фоновый шум[a] K_{1A}	Уровень звукового давления с учетом коррекции $L_{pA} = L_{pA}' - K_{1A}$
1					
2					
...					
n					
Рабочее место оператора					

Средний уровень звукового давления по измерительной поверхности $\overline{L_{pA}}$, дБ (А):

$$\overline{L_{pA}} = 10\lg\left[\frac{1}{n}\cdot\sum_{i=1}^{n}10^{0,1L_{pAi}}\right]$$

Средний уровень звукового давления по измерительной поверхности с учетом поправки на свойства испытательного пространства[b] $\overline{L_{pfA}}$:

$\overline{L_{pfA}} = \overline{L_{pA}} - K_{2A}$,

K_{2A} — коррекция на свойства испытательного пространства (см. ИСО 230-5)

Уровень звуковой мощности L_{WA}, дБ:

$L_{WA} = \overline{L_{pfA}} + L_S$,

где

$$L_S = 10\lg\left[\frac{S}{S_0}\right]$$

Уровень звукового давления излучения на рабочем месте оператора L_{pA}, дБ (А):

$L_{pA} = L'_{pA} - K_{3A}$,

L_{pA} — уровень звукового давления на рабочем месте с учетом коррекции на фоновый шум;

K_{3A} — локальная коррекция на свойства испытательного пространства (см. ИСО 230-5)

Испытательная лаборатория
Организация:
Адрес:
Телефон:
Дата: . . . . . Подпись: . . . . .
Испытания проведены:
Место: . . . . . Дата: . . . . .

[a] См. ИСО 3744 или ИСО 3746.
[b] Или по формуле (9) из ИСО 30-5.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 230-5:2000	MOD	ГОСТ 33972.5—2016 (ISO 230-5:2000) «Нормы и правила испытаний металлорежущих станков. Часть 5. Определение уровня шума»
ISO 3744	IDT	ГОСТ ISO 3744—2024 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности и звуковой энергии источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью»
ISO 4871	NEQ	ГОСТ 30691—2001 (ИСО 4871—96) «Шум машин. Заявление и контроль значений шумовых характеристик»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт;
- MOD — модифицированный стандарт;
- NEQ — неэквивалентный стандарт.

Библиография

[1] ISO 3740 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Guidelines for the use of basic standards (Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума. Руководство по применению базовых стандартов)

[2] ISO 3746 Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane (Акустика. Определение уровней звуковой мощности и звуковой энергии источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью)

[3] ISO 11200 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Guidelines for the use of basic standards for the determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions (Акустика. Шум машин и оборудования. Руководство по применению базовых стандартов для определения уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках)

УДК 621.002.5:534.835.464.08:006.354

ОКС 17.140.20
25.080.01

Ключевые слова: коды испытательные для станков, условия работы, станки металлообрабатывающие, шум, испытания

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 24.09.2025. Подписано в печать 09.10.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,32.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru