МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 31194.1— 2004 (ИСО 13090-1:1998)

Вибрация и удар

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ С УЧАСТИЕМ ЛЮДЕЙ

Общие требования

ISO 13090-1:1998
Mechanical vibration and shock — Guidance on safety aspects of tests and experiments with people — Part 1: Exposure to whole-body mechanical vibration and repeated shocks
(MOD)

Издание официальное

БЗ 12—2002/272



Москва
Стандартинформ
2004

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Госстандартом России

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол № 15 от 5 февраля 2004 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004— 97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004 —97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Армстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Госстандарт России
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Агентство «Узстандарт»

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 13090-1:1998 «Вибрация и удар. Меры безопасности при проведении испытаний и экспериментов с участием людей. Часть 1. Воздействие общей вибрации и повторяющихся ударов» (ISO 13090-1:1998 «Mechanical vibration and shock — Guidance on safety aspects of tests and experiments with people — Part 1: Exposure to whole-body mechanical vibration and repeated shocks») путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту, и изменения его структуры.

Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой указанного международного стандарта приведено в дополнительном приложении G.

Степень соответствия — модифицированная (MOD)

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2007 г. № 357-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31194.1—2004 (ИСО 13090-1:1998) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2008 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2008

В Российской Федерации 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 Риск, связанный с проведением испытаний . . . 2
5 Классификация испытаний по жесткости воспроизводимой вибрации . . . 4
6 Порядок проведения лабораторных испытаний с участием человека . . . 4
7 Требования к отбору субъектов испытаний . . . 6
Приложение А (рекомендуемое) Степень жесткости вибрационного воздействия . . . 8
Приложение В (рекомендуемое) Пример формы, заполняемой субъектом испытаний . . . 10
Приложение С (обязательное) Медицинские противопоказания к участию в испытаниях с воздействием вибрации и удара . . . 11
Приложение D (рекомендуемое) Принципы участия людей в испытаниях с воздействием вибрации . . . 13
Приложение Е (обязательное) Требования к конструкции оборудования . . . 14
Приложение F (рекомендуемое) Руководство по составлению плана испытаний . . . 18
Приложение G (справочное) Изменение структуры настоящего стандарта по отношению к ИСО 13090-1:1998 . . . 19

Введение

Существуют различные виды испытаний и экспериментов (далее — испытания), в ходе которых человек преднамеренно или неизбежно подвергается воздействию вибрации и повторяющихся ударов (далее — вибрация). К первым относятся, например, испытания с целью определить динамические характеристики тела человека. Ко вторым — испытания с целью определить вибрационные характеристики машин, оборудования и других объектов, где тело человека или отдельные его части выступают в качестве нагрузки. И в том, и в другом случае воздействие на человека (субъекта испытаний) вибрации и повторяющихся ударов может привести к травмам и другим нарушениям здоровья.

Цель разработки настоящего стандарта, рассматривающего вопросы безопасности, связанные с конструкцией оборудования и самой методикой проведения испытаний, — уменьшение риска получения травм и других нарушений здоровья.

По сравнению с примененным международным стандартом ИСО 13090-1:1998 в текст настоящего стандарта внесены следующие изменения:

- изменена структура стандарта, как указано в приложении G;
- в международном стандарте установлен порядок утверждения плана испытаний Комиссией по этике[1)] — органом, которому может не найтись аналога в странах, присоединившихся к настоящему стандарту. Поэтому в настоящем стандарте (подраздел 5.1) установлено, что орган, выдающий разрешение на проведение испытаний, должен быть законодательно определен на национальном уровне. Соответственно, из приложения F исключены многочисленные положения, связанные с работой Комиссии по этике;
- в разделе 2 международные стандарты заменены соответствующими межгосударственными;
- с целью улучшить последовательность изложения требования, относящиеся к субъекту испытаний, перенесены из пункта 6.3.4 международного стандарта в пункт 6.2.2 настоящего стандарта;
- исключен структурный элемент «Библиография». Стандарт ИСО 10326-1 перенесен из библиографии в нормативные ссылки (раздел 2).

[1)] Положение о Комиссии по этике установлено в документе Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki). World Medical Association, 13 Chemin du Levant, 01210 Ferney-Voltaire, France, 1964 (with revisions 1975, 1983 and 1989)/Official English version in: British Medical Journal, 2, 1964, p. 177.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Вибрация и удар

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ С УЧАСТИЕМ ЛЮДЕЙ

Общие требования

Vibration and shock. Guidance on safety aspects of tests with people.
General requirements

Дата введения — 2008—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности к проведению испытаний с участием человека, в ходе которых он подвергается преднамеренному или неизбежному воздействию вибрации. Эти требования распространяются на конструкцию оборудования для испытаний и методику проведения испытаний.

Субъектом испытаний может быть как доброволец, так и работник, участие которого в таких испытаниях входит в состав его производственного задания. В последнем случае безопасность такого работника должна быть обеспечена в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.012. В случае нерегулярного, редкого участия конкретного лица в испытаниях риск получения им травм и других нарушений здоровья обычно связан с воздействием общей вибрации. Поэтому в настоящем стандарте оценка вибрации, воздействующей на человека в ходе испытаний, проведена в соответствии с требованиями ГОСТ 31191.1. Локальная вибрация в настоящем стандарте не рассмотрена, но некоторые из общих процедур могут быть применимы и в случае воздействия локальной вибрации.

Настоящий стандарт распространяется на испытания, которые проводят в целях: определения отклика тела человека на заданные воздействия вибрации; исследований в условиях, когда вибрация является внешним воздействующим фактором; измерения характеристик оборудования, например предназначенного для ослабления воздействия вибрации (подвесок, подушек сидений и т.д., см., например, ГОСТ ИСО 10326-1).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.1.012—2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ ИСО 8041—2006 Вибрация. Воздействие вибрации на человека. Средства измерений (ИСО 8041:2005, IDT)

ГОСТ ИСО 10326-1—2002 Вибрация. Оценка вибрации сидений транспортных средств по результатам лабораторных испытаний. Часть 1. Общие требования (ИСО 10326-1:1992, IDT)

ГОСТ 24346—80 Вибрация. Термины и определения (ИСО 2041:1990, NEQ)

ГОСТ 31191.1—2004 (ИСО 2631-1:1997) Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования (ИСО 2631-1:1997, MOD)

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государства по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 12.1.012, ГОСТ ИСО 8041 и ГОСТ 24346.

4 Риск, связанный с проведением испытаний

4.1 Общие положения

Организаторы испытаний, а также поставщики оборудования для таких испытаний помимо общей ответственности за меры безопасности должны учитывать следующие три типа риска, характерных для испытаний с воздействием на человека вибрации:

a) риск, что воздействие заданной вибрации может привести к травмам или другому ухудшению состояния здоровья либо непосредственно в ходе испытания, либо спустя некоторое время после него (см. 4.2);

b) риск, что вследствие неисправности или неправильного использования оборудования на субъект испытания может воздействовать вибрация, отличная от предусмотренной условиями эксперимента и способная вызвать появление травм или другое ухудшение состояния здоровья;

c) риск нанесения повреждений субъекту испытаний, экспериментатору или другим лицам, находящимся поблизости от испытательного оборудования, в результате следующих причин:

1) перемещения испытательного оборудования относительно окружающих предметов,
2) повреждений механического, электрического или какого-либо другого характера,
3) падения или опрокидывания испытательного оборудования.

4.2 Имманентный риск

4.2.1 Общие положения

Степень риска получения субъектом испытаний (далее — субъект) травмы или другого ухудшения состояния его здоровья в процессе испытаний зависит от того:

a) насколько велика степень жесткости вибрации в процессе испытаний (см. 4.2.2 и приложение A);

b) является ли субъект лицом, имеющим медицинские противопоказания или особенно чувствительным к воздействию вибрации (см. раздел 7 и приложения B, C и D).

4.2.2 Степень жесткости воспроизводимой вибрации

Эффект воздействия на субъект вибрации зависит от ее уровня, частотного состава, направления действия и длительности, — все эти факторы следует учитывать при оценке степени жесткости оказываемого воздействия.

Измерения вибрации проводят в месте контакта субъекта с вибрирующей поверхностью. Определяемыми величинами являются среднеквадратичные значения корректированных виброускорений, действующих в трех взаимно перпендикулярных направлениях (рисунок 1).

Методы определения среднеквадратичного значения корректированного ускорения и используемые при этом функции частотной коррекции — по ГОСТ 31191.1. Время интегрирования должно соответствовать продолжительности воздействия вибрации.

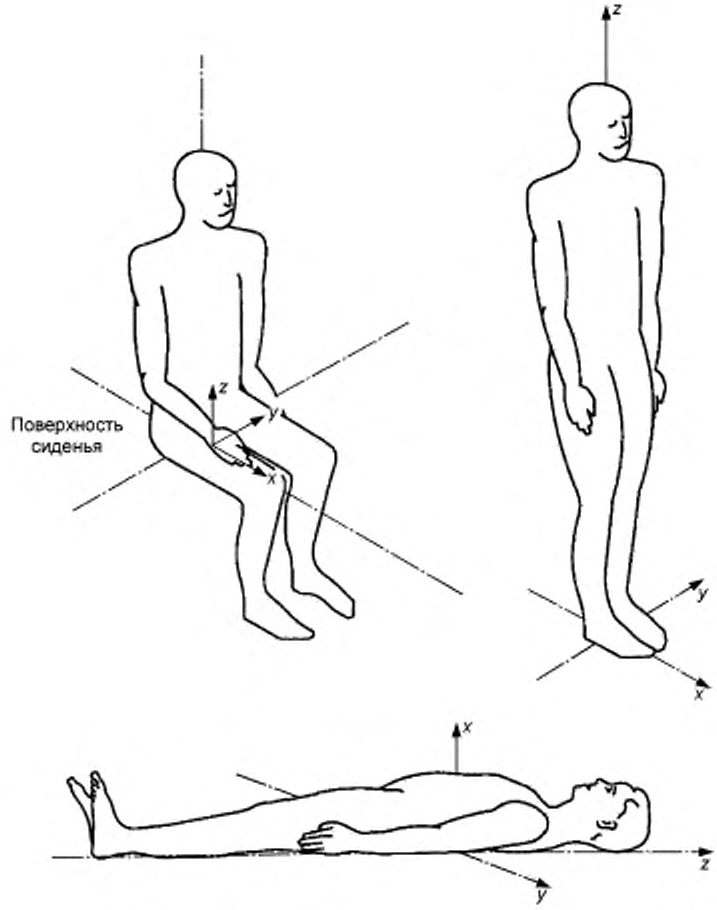

Рисунок 1 — Базицентрические оси человеческого тела

4.3 Потенциальный риск

Оборудование для воспроизведения вибрации, используемое в испытаниях, способно высвобождать и аккумулировать большое количество энергии. При этом вследствие каких-либо неисправностей оборудования субъект испытаний может быть подвергнут воздействиям, которые будут для него неожиданными, пугающими и, в худшем случае, потенциально опасными.

Поэтому конструкция оборудования должна быть такой, чтобы в случае его неисправности или аварийного останова субъект не подвергался воздействию вибрации слишком большого уровня (т.е. превышающей некоторые допустимые значения) или слишком большой длительности. Исключением являются случаи, когда суть испытания состоит в изучении влияния воздействия сильной вибрации. Но и при этом конструкция испытательного оборудования должна быть такова, чтобы при любых неисправностях уровень вибрации только незначительно превышал тот, который должен иметь место при нормальном ходе испытаний.

Для проверки безопасности его конструкции оборудование должно быть испытано в условиях моделирования неисправностей (см. приложение Е).

4.4 Физический контакт с движущимися частями

4.4.1 Общие положения

Риск физического контакта людей с различными предметами в процессе проведения испытаний имеет место в ситуациях, когда:

a) исследователь или другие лица, находящиеся поблизости от испытательного оборудования, могут получить удар из-за нечаянного контакта с движущимися частями оборудования;

b) субъект, совершающий перемещения вместе с подвижной платформой, может получить удар из-за нечаянного контакта с неподвижными объектами;

c) кто-либо, находящийся на самом оборудовании или вблизи него, может подвергнуться риску быть зажатым между подвижными и неподвижными частями.

4.4.2 Ограничения подвижности субъекта испытаний

В случае проведения испытаний, предусматривающих ограничение подвижности субъекта испытаний, особые меры должны быть приняты к тому, чтобы в процессе нормальной работы оборудования или при его неисправности наложенные связи не представляли сами по себе опасности для субъекта.

5 Классификация испытаний по жесткости воспроизводимой вибрации

5.1 Общие положения

Настоящий стандарт устанавливает двухуровневую классификацию испытаний в соответствии с предполагаемой степенью риска: должен или нет при проведении испытаний присутствовать врач (медицинский работник). Критерием выбора является степень жесткости воспроизводимой вибрации.

План испытаний, в которых предполагается воздействие вибрации на человека, должен быть рассмотрен и утвержден законодательно установленным на национальном уровне независимым органом (см. приложение F). Независимый орган принимает решение, содержится ли в испытании риск, превышающий минимальный, и какая степень медицинского наблюдения при этом требуется.

5.2 Испытания с минимальным риском

Считают, что риск при проведении испытаний минимален, если в ходе этих испытаний субъект будет подвергнут воздействию вибрации, сравнимой с вибрацией в обычных условиях на транспорте или на рабочем месте (см. приложение А). В таких случаях обычно присутствие медицинского работника во время проведения испытаний не требуется.

5.3 Испытания с повышенным риском

Если в процессе испытаний субъект будет подвергнут воздействию вибрации, превышающей уровень, который соответствует безопасным условиям труда (см. приложение А), присутствие при испытаниях врача (медицинского работника) является обязательным (см. 6.2.4). Перед этим должна быть получена соответствующая медицинская консультация на предмет возможного риска эксперимента и о критериях выбора субъектов испытаний (см. раздел 7).

Решение о необходимости присутствия и степени этого присутствия (постоянное или периодическое) врача (медицинского работника) принимают после консультации с органом, утверждающим план испытаний.

6 Порядок проведения лабораторных испытаний с участием человека

6.1 Общие положения

Риск получения человеком повреждений в процессе испытаний с участием человека может быть уменьшен при соблюдении всех правил проведения таких испытаний. Эти правила включают в себя правильный подбор и обучение персонала, строгое соблюдение апробированных процедур и дисциплину в ведении документации.

6.2 Лица, участвующие в испытаниях

6.2.1 Общие положения

В любом испытании, где субъект будет находиться на платформе для воспроизведения заданной вибрации, за пультом управления движением платформы должен постоянно присутствовать оператор, в зоне обзора которого должны быть как субъект испытаний, так и испытательное оборудование. Иногда в целях обеспечения полноты контроля и своевременности принятия решений целесообразно присутствие при испытаниях еще одного лица в качестве наблюдателя.

Для экспериментов с повышенным риском необходимо присутствие врача (медицинского работника) (см. 5.3).

Во время проведения любых испытаний в лаборатории или поблизости от нее должен находиться человек, обученный приемам первой медицинской помощи, в лаборатории должны иметься средства связи с местным пунктом скорой помощи.

6.2.2 Субъект испытаний

Субъект испытаний должен иметь право отказаться от участия в испытаниях и прекратить их на любой стадии.

Субъекту испытаний должна быть предоставлена возможность выражения любых жалоб, связанных с воздействием вибрации.

Лица, не достигшие совершеннолетия, могут принимать участие в качестве субъекта испытаний только в испытаниях с минимальным риском.

6.2.3 Исследователь

Исследователь — лицо, на которое возложена ответственность за проведение испытаний и которое должно быть признано в качестве такового всеми лицами, участвующими в испытаниях.

6.2.4 Оператор

Оператор может быть допущен к участию в испытаниях только после прохождения курса обучения работе на применяемом в процессе испытаний оборудовании, организованного либо изготовителем оборудования, либо ответственным лицом, имеющим опыт работы на этом оборудовании. Основное требование, предъявляемое к оператору, — опыт и умение работы на испытательном оборудовании. Кроме того, оператор должен быть полностью в курсе всех необходимых действий при возникновении экстремальных ситуаций. Возможность выполнения оператором своих функций должна поддерживаться соответствующим техническим персоналом по обслуживанию оборудования.

6.2.5 Наблюдатель

Наблюдатель должен обладать хорошим пониманием происходящего в процессе испытаний и быть в курсе действий, предпринимаемых в экстремальных ситуациях.

6.2.6 Врач (медицинский работник)

Врач (медицинский работник) должен обладать необходимой квалификацией и практикой работы, быть в курсе возможных последствий воздействия вибрации на человека. Врач (медицинский работник) должен быть озабочен, в первую очередь, самочувствием субъекта испытаний и обладать правом незамедлительной остановки эксперимента — полностью или в какой-либо его части.

6.3 Процедуры

6.3.1 Общие положения

Должны быть определены процедуры пуска и общего начального контроля оборудования, а также последовательность операций для каждого испытания. Оператор должен иметь возможность полностью контролировать ход всех процедур со своего рабочего места. Вся последовательность испытаний должна быть тщательно проработана и воспроизведена оператором сначала в отсутствие субъекта испытаний и только потом с его участием.

Рекомендуется, чтобы процедуры испытаний включали в себя этапы, описанные в 6.3.2 и 6.3.3.

6.3.2 Пуск и предварительный контроль оборудования

Последовательность операций пуска должна быть формализована и включать в себя контроль всего оборудования и систем ограничения возбуждения, а также проверку работоспособности системы управления и состояния входных цепей.

Заданные значения воспроизводимого возбуждения должны быть проверены с точки зрения степени жесткости оказываемого им воздействия, после чего оборудование должно некоторое время работать без участия субъекта испытаний для подтверждения того, что заданное возбуждение воспроизведено с требуемой точностью. Если динамический отклик оборудования в значительной степени зависит от присутствия субъекта испытаний, проверку следует проводить с использованием его заменителя. В качестве такого заменителя может быть выбрано жесткое тело определенной массы, но в некоторых случаях может потребоваться заменитель, более точно отражающий динамические характеристики человека.

Необходимо проверить на правильность функционирования устройства аварийного останова.

Необходимо проверить устройства, поддерживающие субъект испытаний и ограничивающие свободу его перемещения (например, сиденья и привязные ремни).

Через определенные промежутки времени (как минимум, в начале и в конце каждой серии испытаний) следует проверять калибровку датчиков и цепей обратной связи системы управления и контроля для оценки точности, с которой оборудование воспроизводит заданное возбуждение во всем диапазоне испытаний.

6.3.3 Нормальная последовательность операций

Нормальная последовательность операций для каждого испытания должна соответствовать утвержденному графику, который должен быть знаком оператору и любому участвующему в испытаниях наблюдателю. Сюда входят последовательность воспроизводимых процессов и их длительность, последовательность любых действий, в которых должен участвовать субъект испытаний, и интервалы

времени, в которые должен быть получен отклик субъекта или проведены соответствующие измерения, например получены оценки психологического состояния субъекта.

Нормальная последовательность операций должна включать в себя также периоды регулярных проверок того, находится ли воспроизводимая вибрация в заданных пределах. Рекомендуется записывать сигналы с датчиков системы контроля, чтобы любые незапланированные отклонения можно было оценить, сравнивая с допустимым уровнем жесткости вибрации.

Субъект (или субъекты) испытаний должен быть размещен на оборудовании в тот момент, когда это оборудование находится в неподвижном и безопасном состоянии. Оператор или наблюдатель, или, при необходимости, врач (медицинский работник) должен проверить правильность занятого субъектом положения либо сопоставляя его с отметками, сделанными в предыдущих испытаниях, либо в соответствии с требованиями раздела 7. Важно, чтобы никакие испытания не были проведены до освидетельствования и признания субъекта годным к испытаниям, осуществленных врачом (медицинским работником) (см. 5.3) или каким-то другим лицом, способным оценить степень риска.

Оператор или наблюдатель должен проверить, насколько субъект испытаний знаком с процедурами испытаний и, в частности, порядком аварийного останова, а также проверить правильность размещения субъекта на оборудовании и, при необходимости, использование средств ограничения подвижности.

Оператор должен вести визуальные наблюдения (или поддерживать контакт каким-либо другим способом) над субъектом испытаний и любым другим персоналом, находящимся в зоне испытаний, в течение всего периода, когда оборудование или его части совершают движение.

Прежде чем субъект покинет испытательное оборудование или будет освобожден от средств ограничения подвижности, оборудование должно быть приведено в безопасное состояние покоя.

6.4 Документация

6.4.1 Документация, связанная с проведением испытаний, должна включать в себя:

a) рабочую запись об использовании оборудования для воспроизведения вибрации: время работы и характеристики воспроизводимой вибрации, результаты пуска и предварительных проверок (см. 6.3.2), отметки о проведенном техническом обслуживании;

b) план испытаний с указанием всех процедур в процессе испытаний и документы, подтверждающие право на проведение подобных испытаний;

c) протокол испытаний с записями каждого воздействия вибрации на субъект испытаний;

d) список персонала, имеющего право работы с испытательным оборудованием;

e) копии форм о согласии каждого субъекта на участие в испытаниях;

f) отчет о любых непредвиденных ситуациях и реакциях субъекта испытаний.

6.4.2 Протокол испытаний должен включать в себя:

a) цель испытаний;

b) дату проведения испытаний;

c) данные о субъекте испытаний;

d) данные медицинского освидетельствования субъекта испытаний;

e) характер воспроизводимой вибрации (частота или диапазон частот, значение виброускорения, длительность воздействия, вид процесса: случайный или периодический, направление воздействия и точка приложения воздействия к субъекту);

f) отметки о любых необычных реакциях субъекта испытаний в процессе проведения испытаний, указанные лицами, проводящими испытания, или самим субъектом испытаний после их завершения;

g) имя исследователя;

h) имя оператора;

i) имя наблюдателя (если таковой был);

j) имя врача (медицинского работника) (если таковой был);

k) имя сопровождающего, родителя или опекуна (если таковой был).

Примечание — Информация, касающаяся субъекта испытаний, является конфиденциальной и может быть использована только соответствующим образом.

7 Требования к отбору субъектов испытаний

В обязанности исследователя — в консультации с врачом (медицинским работником) — входит обеспечение гарантий того, что риск, которому может быть подвергнут субъект испытаний, не будет усугублен состоянием здоровья последнего (беременностью, медицинскими противопоказаниями, особой чувствительностью к вибрации и др., см. приложение С).

Для участия в испытаниях с минимальным риском субъект испытаний должен, по крайней мере, быть способным переносить поездки в общественном транспорте без посторонней помощи и выносить напряжение обычного рабочего дня. Исследователь, прежде чем получить от предполагаемых субъектов испытаний согласие на участие в испытаниях (см. приложения B и D), должен убедиться в их осведомленности о медицинских противопоказаниях, которые делают участие в испытаниях невозможным[1]. Особую осторожность исследователь должен проявлять в случаях, когда воспроизводимая вибрация, пусть даже низкого уровня, по своему характеру существенно отличается от той, с которой ранее субъекту приходилось сталкиваться в повседневной жизни.

Испытания с повышенным риском, при которых необходимо присутствие врача (медицинского работника), могут потребовать более высокой степени подготовленности субъекта испытаний. Ответственность за оценку такой подготовленности лежит на враче (медицинском работнике), который должен (с учетом знания имеющихся противопоказаний, как перечислено в приложении C) провести опрос предполагаемого субъекта испытаний для выяснения степени его подготовленности и решить, есть ли необходимость в проведении медицинского обследования и какого именно.

Если особенности исследования требуют участия в испытаниях лиц, которые обычным образом не могли бы быть признаны годными к участию в качестве субъектов испытаний, то до его проведения необходимо получить компетентные медицинские консультации, одобрение органа, утверждающего план испытаний, и обеспечить присутствие на испытаниях врача (медицинского работника).

Все субъекты испытаний должны подтвердить свое согласие на участие в испытаниях в письменной форме.

---

[1] Данный момент требует особого внимания, поскольку некоторые лица в желании принять участие в работе, представляющей для них интерес в финансовом, познавательном или другом плане, пренебрегают своими недомоганиями или забывают о них.

Приложение А
(рекомендуемое)

Степень жесткости вибрационного воздействия

Характеристикой, на основе которой в процессе планирования испытаний принимают решение о необходимости присутствия во время испытаний врача (медицинского работника), является степень жесткости вибрационного воздействия. Данная характеристика представляет собой сочетание уровня вибрации и длительности воздействия, так что повышение значения одной из этих величин будет требовать соответствующего уменьшения значения другой.

Критерий для принятия решения взят из ГОСТ 31191.1 (приложение В)[1)] и применим для людей с нормальным здоровьем, регулярно подвергающихся воздействию вибрации (см. рисунок А.1 и таблицу А.1).

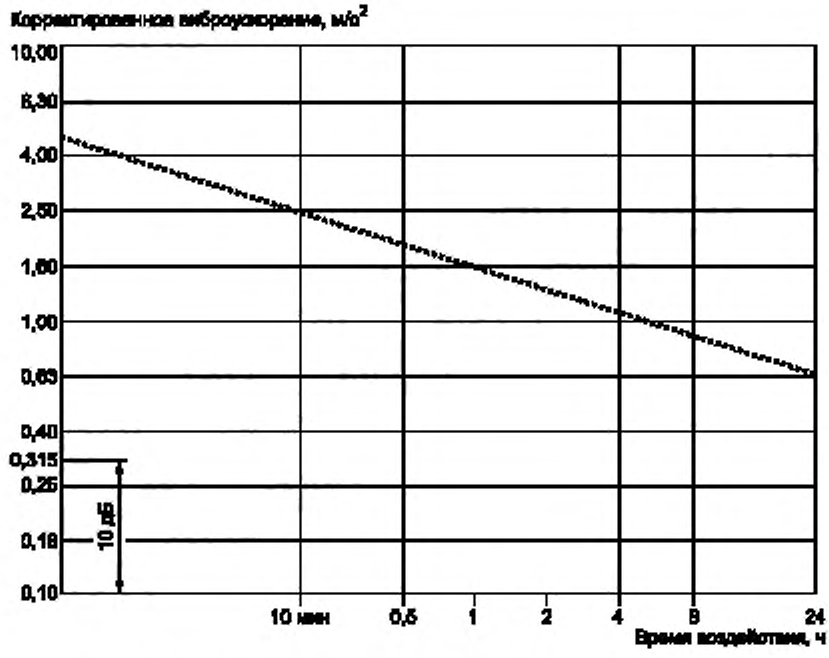

Рисунок А.1 — Граница зоны риска, связанного с воздействием вибрации

Реально уровень воздействия вибрации на рабочих местах, для которых характерна наиболее сильная вибрация, превышает границу, показанную на рисунке А.1.

[1)] В ГОСТ 31191.1 (приложение В) для оценки действующей вибрации приведены рисунок В.1 и две формулы: (В.1) и (В.2). Поскольку для кратковременных воздействий формула (В.1) дает завышенные значения вибрации, данные, приведенные на рисунке А.1 и в таблице А.1 настоящего стандарта, получены на основе формулы (В.2) и соответствуют верхней границе зоны предупреждения для формулы (В.2) рисунка В.1.

Таблица А.1 — Степень жесткости вибрации и повторяющихся ударов, требующая присутствия на испытаниях врача (медицинского работника)

Длительность воздействия в любой период суток	Виброускорение, м/с^2	Длительность воздействия в любой период суток	Виброускорение, м/с^2
16 мин	2,2	4 ч	1,1
1 ч	1,6	8 ч	0,9

Присутствие на испытаниях врача (медицинского работника) необходимо в тех случаях, когда среднеквадратичное значение корректированного виброускорения, измеренного на периоде действия вибрации в том направлении, где она максимальна, превышает граничные значения, указанные на рисунке А.1 и в таблице А.1.

Если предполагают, что в процессе испытаний субъект будет подвергнут воздействию вибрации, уровень которой превышает значения из таблицы А.1, то, прежде чем подвергнуть его повторному воздействию той же вибрации, рекомендуется сделать перерыв в 48 ч. При этом не следует подвергать субъекта испытаний воздействию такой вибрации чаще двух раз в течение пяти дней.

Приложение В
(рекомендуемое)

Пример формы, заполняемой субъектом испытаний

КОНФИДЕНЦИАЛЬНО

Согласие на участие в качестве субъекта испытаний с воздействием вибрации

1 Личные данные

1.1 Имя _____

1.2 Возраст _____лет 1.3 Пол _____
(мужской/женский)

1.4 Адрес _____

2 Заявление

2.1 Настоящим я подтверждаю добровольность своего участия в качестве субъекта испытаний на воздействие вибрации и удара,

проводимых _____
(организация, проводившая испытания)

в _____
(место проведения испытаний)

в период с _____ по _____

2.2 Мне известно, что любая информация о себе, которую я сообщаю или могу сообщить в процессе испытаний, является конфиденциальной и в качестве таковой может быть использована лицом (лицами), проводящим испытания, чья подпись (подписи) стоит внизу данного документа.

2.3 Мне были разъяснены задачи проводимых испытаний, природа воздействия вибрации и удара и связанная с этим воздействием потенциальная опасность, а также принятые меры предосторожности.

2.4 Соглашаясь находиться во время испытаний в том месте и в то время, которое мне будет указано лицом (лицами), проводящим испытания, я извещен о том, что могу в любой момент времени отказаться от участия в испытаниях без объяснения причин моего отказа или вновь принять участие в испытаниях.

2.5 Участвуя в испытаниях, я обязуюсь соблюдать все правила, установленные испытательной лабораторией, и подчиняться требованиям инструкции по безопасности, предоставленной мне лицом (лицами), проводящим испытания.

2.6 Мне известно, что согласие на участие в испытаниях не отменяет моего законного права на возмещение ущерба и возможную компенсацию.

Подпись: Дата:

Засвидетельствовано мною: Дата:

Лицо, проводящее испытания (подпись):

Приложение С
(обязательное)

Медицинские противопоказания к участию в испытаниях с воздействием вибрации и удара

С.1 Общие положения

Субъектом испытаний не может быть лицо, страдающее заболеваниями или имеющее патологии, которые с большой степенью вероятности могут быть усилены воздействием вибрации и удара или большими значениями ускорения, имеющими место при аварийном останове оборудования. Если исследователь не в состоянии определить самостоятельно, будет ли самочувствие потенциального субъекта испытаний с определенными ограничениями медицинского характера или заболеваниями ухудшаться в результате заданного воздействия вибрации и удара или аварийного останова, ему следует обратиться за советом к медицинскому работнику, обладающему достаточным опытом в данной области.

С.2 Психическое здоровье

Субъект должен быть в здравой памяти и сознании и не страдать какими-либо психическими расстройствами, которые могли бы поставить под сомнение осознанность данного им согласия на участие в испытаниях.

С.3 Недавно полученные травмы и перенесенные хирургические операции

Лица, имевшие в недавнем прошлом болезненные травматические поражения органов (например, переломы) или перенесшие хирургические вмешательства и продолжающие находиться под медицинским наблюдением, не должны быть привлечены в качестве субъектов испытаний. Период, в течение которого такие лица должны избегать воздействия вибрации и удара, зависит от многих факторов, а в ряде случаев история болезни может навсегда исключить их из числа возможных кандидатов на участие в испытаниях с воздействием вибрации. При наличии сомнений в пригодности какого-либо кандидата к участию в испытаниях следует обращаться за консультацией к его хирургу или наблюдающему врачу.

С.4 Наличие протезов

Наличие внутренних или внешних протезов обычно делает кандидата непригодным к участию в испытаниях. Препятствием к участию в испытаниях не являются зубные протезы, слуховые аппараты, очки или контактные линзы.

С.5 Особые заболевания

К участию в испытаниях могут оказаться непригодными лица, имеющие какое-либо из следующих заболеваний:

a) острое заболевание дыхательного аппарата, в частности недавнее кровохарканье или боль в груди;

b) острое заболевание желудочно-кишечного тракта, в частности внутренняя (например, пищевого отверстия диафрагмы) или наружная (например, паховая) грыжа, язва желудка, недавняя болезнь желчного пузыря, выпадение прямой кишки, трещина заднего прохода, геморрой или пилонидальный синус;

c) острое заболевание мочеполовой системы, в частности почечные колики, недержание мочи, запоры или трудности в мочеиспускании, выпадение женских половых органов и другие заболевания матки, в частности фиброзная опухоль;

d) острое заболевание сердечно-сосудистой системы, в частности артериальная гипертензия, требующая прохождения курса лечения, ангина, заболевания сердечных клапанов или дискразия с продолжающимися кровотечениями (например, гемофилия);

e) острые заболевания или повреждения опорно-двигательного аппарата, в частности дегенеративные или воспалительные заболевания позвоночника, костей или основных суставов или недавние повторные ушибы с незначительными травмами;

f) острые или хронические заболевания или расстройства нервной системы, включая органы чувств (глаза и уши), в частности любые расстройства, включая нарушения моторно-двигательных функций головы или конечностей, атрофия мышц, эпилепсия и отслойка сетчатки.

С.6 Беременность

Женщина может быть субъектом испытаний только в том случае, если она уверена в отсутствии у нее беременности. В связи с этим рекомендуется проводить тесты на беременность.

С.7 Испытания с минимальным риском

Для испытаний с минимальным риском исследователю достаточно получить от предполагаемого субъекта испытаний четкие ответы на следующие вопросы:

С.7.1 Переносили ли Вы когда-либо какое-нибудь серьезное заболевание? (ДА/НЕТ)

Если ДА, пожалуйста, дайте краткое описание и назовите приблизительное время заболевания (заболеваний): _____

С.7.2 Получали ли Вы когда-нибудь серьезные травмы (достаточно серьезные, чтобы они требовали врачебной помощи или госпитализации)? (ДА/НЕТ)

Если ДА, пожалуйста, дайте краткое описание и назовите приблизительное время получения травмы (заболеваний): _____

С.7.3 Находитесь ли Вы в настоящее время под медицинским наблюдением какого-либо рода? (ДА/НЕТ)

Если ДА, пожалуйста, укажите вид лечения (например, медикаментозное, с использованием медицинской аппаратуры, физиотерапевтическое, психотерапевтическое, перевязочные процедуры): _____

С.7.4 Имеете ли Вы какой-либо дефект или увечье, мешающее вам в повседневной жизни, работе или путешествиях? (ДА/НЕТ)

Если ДА, пожалуйста, дайте краткое описание: _____

С.7.5 Испытываете ли Вы сейчас или испытывали в прошлом какие-нибудь из следующих проблем: боли в шее или спине, нарушения сердечно-сосудистой деятельности, заболевания ушей или глаз, отслоение сетчатки глаза? (ДА/НЕТ)

Если ДА, пожалуйста, дайте краткое описание: _____

Лицо может быть признано пригодным к участию в испытаниях без дополнительной медицинской консультации только в случае отрицательного ответа на все вышеперечисленные вопросы.

Приложение D
(рекомендуемое)

Принципы участия людей в испытаниях с воздействием вибрации

D.1 Общие положения

На исследователях и их руководителях лежит определенная моральная ответственность за здоровье лиц, принимающих участие в испытаниях. Важно, чтобы субъект испытаний являлся добровольцем, полностью осведомленным о риске участия в испытаниях. Помимо очевидных обязательств по принятию мер к минимизации этого риска, существует также ответственность по защите собственного достоинства субъекта испытаний, его физического и психического благополучия, а также ответственность за неразглашение сведений, касающихся субъекта испытаний.

D.2 Разделенный риск

Не следует считать, что участие добровольцев в рискованных процедурах (в число которых может входить и воздействие общей вибрации), незнакомых им по прежнему опыту, становится менее опасным, если исследователь в процессе испытаний сам будет подвергнут аналогичному риску. Это заблуждение основано на предположении, что все люди обладают одной и той же пороговой чувствительностью к боли или подверженностью травмам, и на применении одних и тех же критериев в отношении собственного достоинства личности и невмешательства в его личные дела.

D.3 Дополнительные испытания

Иногда можно наблюдать, что субъекты испытаний выражают желание продолжить участие в испытаниях сверх утвержденного плана испытаний, руководствуясь принципом: «Раз уж мы здесь находимся, давайте закончим всю работу сразу». Такая практика нежелательна.

D.4 Действенность полученного согласия

D.4.1 Общие положения

Принцип добровольности и информированности субъекта при даче им согласия на участие в испытаниях является основополагающим для всех испытаний, связанных с участием человека. Распространено мнение, что, подписывая соответствующую форму о согласии на участие в испытаниях или давая расписку об отказе в претензиях, субъект испытаний тем самым освобождает исследователя от ответственности при каких-либо несчастных случаях в ходе испытания. Такие документы, с отказом от собственных прав, не имеют законной силы, противоречат нормам морали и потому не должны быть использованы.

D.4.2 Добровольность согласия

Чтобы согласие было свободным, субъект испытаний должен быть полностью осведомлен о своем праве отказаться от участия в испытаниях в любой момент времени, и в обязанности исследователя входит требование согласиться с таким желанием. Особая осторожность нужна в ситуациях, когда субъект испытаний, прямо или косвенно, находится в подчинении исследователя или когда за участие в испытаниях обещано вознаграждение. В любом случае не следует предпринимать никаких попыток к убеждению или принуждению субъекта.

D.4.3 Полная осведомленность при даче согласия

Чтобы субъект дал согласие в условиях полной осведомленности, необходимо, чтобы ему были понятны все основные аспекты предстоящих испытаний, включая все потенциальные опасности при их проведении. Субъект испытаний имеет право на то, чтобы ему предоставили в письменной форме общее описание цели проводимых испытаний.

Пример формы с изъявлением согласия субъекта на участие в испытаниях дан в приложении В.

D.5 Участие детей в испытаниях

Участие детей в испытаниях допускают только при наличии должного обоснования, которое одобрено органом, утверждающим план испытаний. Если данный орган дает разрешение на участие детей в испытаниях, он назначает сопровождающих лиц, которые должны присутствовать при испытаниях.

Приложение Е
(обязательное)

Требования к конструкции оборудования

Е.1 Общие положения

Конструкция оборудования должна позволять оператору в процессе работы осуществлять управление воспроизводимым движением так, чтобы уровень вибрации не превышал заданных значений.

Если испытания не содержат повышенный риск, как указано в 5.3, субъект испытаний не должен быть подвергнут воздействию ускорения, превышающего одно из следующих значений:

- 10 м/с^2 для текущего среднеквадратичного значения (см. ГОСТ 31191.1, пункт 6.3.1) или
- 17 м/с^{1,75} для дозы вибрации (см. ГОСТ 31191.1, пункт 6.3.2), с учетом возможных ошибок, связанных с работой:

1) оператора,

2) электрических или механических элементов оборудования,

3) программного обеспечения в системах, где оно используется.

Для того чтобы убедиться в безопасности работы с оборудованием, изготовитель или пользователь оборудования должен особое внимание уделить следующим моментам:

a) механические и электрические элементы оборудования должны обладать высокой надежностью и иметь некоторый запас по характеристикам;

b) подвижные части должны иметь необходимое ограждение, позволяющее защитить субъекта испытаний, оператора и наблюдателей, находящихся в непосредственной близости от оборудования;

c) субъект испытаний должен быть размещен и зафиксирован на платформе оборудования (особенно в случаях, когда неисправность оборудования может привести к появлению опасных ситуаций для субъекта испытаний, чье положение не зафиксировано);

d) оборудование и применяемые приборы должны быть заземлены, чтобы предотвратить опасность поражения электрическим током субъекта испытаний и оператора;

e) процедуры аварийного отключения и останова машины должны осуществляться устройством, позволяющим субъекту в кратчайшие сроки покинуть опасную зону. Цель такого устройства состоит в устранении возможного риска самым безопасным и контролируемым способом. В то же время само это устройство не должно являться источником какой-либо опасности;

f) кабели системы безопасности и контроля, а также линии трубопровода, по которым подается жидкость для системы гидравлического привода, должны быть расположены и закреплены таким образом, чтобы минимизировать риск возможных нарушений контактов и обрывов.

В дополнение к перечисленным основным свойствам оборудования в разделах Е.2 — Е.6 рассмотрены другие характеристики средств испытаний, в частности управление системой испытаний и отображения информации, работа системы ограничения сигнала и ограничителей хода исполнительного устройства. В этот перечень включены только те характеристики, которые — как показывает опыт — важны для безопасной работы конкретных систем (в основном электрогидравлических). Проверка каждой системы, составление перечня возможных неисправностей и принятие мер по их предотвращению относятся к обязанностям разработчика системы и пользователя.

Е.2 Отображение информации и контроль процессов оператором

Е.2.1 Системы контроля и отображения информации должны быть выполнены с учетом требований к эргономике.

Е.2.2 Должны быть предусмотрены логическая последовательность процедур пуска и останова и их блокирование для предотвращения неправильного функционирования оборудования.

Е.2.3 Оператор наблюдает за работой системы по дисплею, на котором должна четко отображаться следующая информация:

a) состояние системы контроля безопасности и причина любых отклонений в работе оборудования, если таковые обнаружены данной системой контроля;

b) указание на то, находится ли оборудование в безопасном состоянии (например, когда исполнительное устройство блокировано или у него отключено питание), для того чтобы субъект испытаний мог безопасно подняться на приводимую в движение платформу и сойти с нее;

c) характеристики уровня движения, воспроизводимого оборудованием (например, перемещение, скорость, ускорение платформы);

d) уровни, на которых будет включена система ограничения сигнала.

Рекомендуется, чтобы в состав оборудования входили устройства, которые каждый раз при включении оборудования указывали, что все средства индикации возможных неисправностей находятся в рабочем состоянии, а параметры системы — в нормальных пределах.

Е.2.4 Рекомендуется, чтобы оператор имел обзор, позволяющий ему наблюдать – непосредственно либо через систему телевидения — за субъектом испытаний и соответствующим оборудованием для визуальной оценки правильности работы оборудования. Допускается вариант, когда оператор имеет возможность голосовой связи с субъектом испытаний, что позволяет при поступлении соответствующей просьбы от субъекта испытаний немедленно остановить движение платформы. По возможности следует сочетать оба этих варианта.

Е.2.5 Оборудование должно обеспечивать свободный проход к субъекту испытаний на случай, если тому станет плохо, или при нарушениях в работе оборудования.

Е.2.6 В системе не должны быть использованы элементы управления наподобие декадных переключателей, которые при их неправильном использовании способны вызвать нежелательные движения платформы (переходные процессы или повышенные уровни колебаний).

Е.2.7 Оператор должен иметь постоянный и свободный доступ к элементам управления, отвечающим за аварийный останов оборудования, а сами эти элементы должны иметь четкую маркировку. Если данные элементы не позволяют полностью обесточить и изолировать систему и соответствующее оборудование, оператор должен также иметь доступ к устройству отключения питания. В линиях подачи гидравлической или пневматической энергии, которые не могут управляться непосредственно электрическими цепями аварийного останова, должны быть предусмотрены соответствующие отсечные клапаны.

Е.2.8 Оператор должен иметь возможность управления входным аттенюатором, определяющим уровень сигнала в системе управления. Конструкция входного аттенюатора должна предохранять от появления чрезмерно больших управляющих сигналов, например благодаря использованию элементов управления с плавным ходом (многооборотных, логарифмических и т.д.).

Е.3 Контроль со стороны субъекта испытаний

Субъект испытаний должен иметь возможность остановить движение исполнительного устройства включением аварийной системы останова обычно посредством кнопочного выключателя, который должен находиться у него в руках или в месте, обеспечивающем немедленный и свободный доступ. В зависимости от конструкции оборудования этот элемент управления может инициировать либо немедленную остановку оборудования (которая иногда может сопровождаться довольно значительными переходными ускорениями), либо более плавную процедуру управляемого останова подачей соответствующих сигналов в цепь управления.

Средства связи между оператором и субъектом испытаний также позволяют последнему потребовать прекратить воспроизведение заданного движения.

Е.4 Система управления

Е.4.1 Общие положения

Существует ряд конструктивных особенностей системы управления и исполнительного устройства, которые могут быть использованы в отношении оборудования конкретного вида для обеспечения его безопасной работы.

Е.4.2 Входное устройство

Данное устройство контролирует задающий сигнал системы управления и при превышении установленного предельного значения соответствующим образом его корректирует. В наиболее общей форме это устройство может действовать как простой ограничитель сигнала, что допустимо, если сигнал управления определяет ускорение платформы. Однако если этот сигнал задает скорость движения платформы или ее перемещение, то ограничение входного сигнала может привести к недопустимо большим значениям ускорения в переходных процессах.

Устройство более сложной конструкции допускает наличие заданных ограничений по перемещению, скорости и ускорению и позволяет корректировать входной сигнал таким образом, чтобы не производить чрезмерно высоких значений ускорения при превышении этих ограничений.

Е.4.3 Устройство контроля движения платформы

Входное устройство не защищает субъекта испытаний от отклонений движения платформы от заданного в случае наличия неисправностей в самой системе управления. Поэтому желателен контроль движения платформы устройством, которое прекращало бы это движение при превышении установленных предельных значений. От конструкции самого оборудования зависит, будет ли прекращение движения обеспечено системой управления (контролируемый останов) или система управления при этом отключается и инициируется последовательность процедур аварийного останова.

Так как неправильная работа оборудования может быть обусловлена повреждением датчиков движения платформы, входящих в цепь управления, желательно, чтобы в устройстве контроля движения платформы были использованы независимые датчики.

Е.4.4 Контрольно-измерительные устройства системы управления

Данные устройства контролируют параметры системы управления, которые свидетельствуют о правильности ее функционирования, например напряжение питания, ток усилителя, работу сервоклапанов, состояние датчи-

ков. Если значение какого-либо из параметров превышено, включается процедура останова с аварийным остановом движения платформы.

Особое внимание следует обратить на поведение системы при повреждении источников питания. Например, для электрогидравлических машин, как правило, характерно аккумулирование значительной энергии, которая должна быть рассеяна и не вызывать при этом значительных ускорений движения платформы. Таким образом, крайне желательно, чтобы в системе были предусмотрены устройства для сохранения энергии питания на время, достаточное для процедуры управляемого останова. Это может быть достигнуто использованием автономных батарей или запасного источника питания.

Е.4.5 Другие способы ограничения движения

Для любых устройств воспроизведения вибрации и удара имеются свои предельные возможности, которые зависят от достижимых значений пиковой мощности, перемещения исполнительного устройства и частотной характеристики системы. В тех случаях, когда достижение предельных характеристик оборудования не требуется, желательно ограничивать их средствами, не зависящими от входных или выходных устройств контроля за движением платформы.

В электрогидравлических системах воспроизведения вибрации пиковая скорость движения платформы может быть ограничена через ограничения потока рабочей жидкости (например, работой с минимальным числом сервоклапанов в системах со многими клапанами), а пиковым ускорением можно управлять регулировками в системе рабочего давления или посредством двунаправленного разгрузочного клапана, открывающего отверстия исполнительного устройства. В электродинамических системах ускорением можно управлять, ограничивая пиковые значения тока в исполнительном устройстве.

Е.5 Ограничители перемещения

Должны быть предусмотрены средства ограничения движения платформы в случае повреждения контрольно-измерительных устройств, чтобы максимальная скорость платформы при достижении ею ограничителей хода не превышала одно из следующих значений:

- 10 м/с^2 для текущего среднеквадратичного значения (см. ГОСТ 31191.1, пункт 6.3.1) или
- 17 м/с^{1,75} для дозы вибрации (см. ГОСТ 31191.1, пункт 6.3.2).

Ограничение ускорения и рассеяние энергии движущихся частей оборудования при превышении исполнительным устройством диапазона его нормальных перемещений возможно несколькими способами. Оптимальным решением, обеспечивающим остановку платформы с минимальным выходом ее за установленные границы перемещения, является использование амортизаторов, воздействующих на платформу с приблизительно постоянной силой. Однако при этом, если только масса движущейся части оборудования не поддерживается постоянной, более легкий субъект будет испытывать перегрузки при замедлении движения платформы более высокие, чем субъект большей массы. Амортизаторы, способные накапливать энергию, например пружинного типа, обычно для этих целей не применяют.

Обычно используют пассивные амортизаторы трех типов:

a) разрушаемые или разрываемые элементы, сконструированные таким образом, чтобы обеспечить изменяемую и воспроизводимую характеристику замедления движения.

Примечание — Недостатком таких амортизаторов является то, что, будучи однажды использованными, они требуют замены;

b) гидравлические амортизаторы (встроенные в исполнительное устройство или внешние).

Примечание — Необходимо проявлять осторожность в проектировании или выборе разгрузочных клапанов, чтобы их рабочие характеристики не обусловливали неприемлемую форму замедления;

c) фрикционные тормозные устройства.

Е.6 Работа в неисправном состоянии

Перед использованием в испытаниях с участием людей оборудование должно быть подвергнуто испытаниям, позволяющим убедиться, что в условиях любых вероятных неисправностей или любых ошибок оператора создаваемая при этом вибрация не будет выходить за пределы, определяемые одним из следующих значений:

- 10 м/с^2 для текущего среднеквадратичного значения (см. ГОСТ 31191.1, пункт 6.3.1) или
- 17 м/с^{1,75} для дозы вибрации (см. ГОСТ 31191.1, пункт 6.3.2).

Для этого после моделирования каждой неисправности следует провести запись ускорения движения на месте, занимаемом субъектом испытаний, в трех взаимно перпендикулярных направлениях, которые на рисунке 1 обозначены как оси *x*, *y* и *z*. Моделируемые неисправности для таких испытаний должны включать в себя:

a) внезапные повреждения системы питания, включая:
   1) электрическое питание всей системы,
   2) электрическое питание основных источников энергии (гидравлических насосов, усилителей мощности),
   3) электрическое питание блоков системы управления,

4) любые другие источники питания;

b) внезапные повреждения цепи одного или всех датчиков;

c) внезапное появление максимальных сигналов для проверки устройств ограничения сигнала, например ускорения и перемещения, и проверки эффективности работы ограничителей перемещения;

d) генерирование сигнала, который вызовет движение конструкции до ограничителей перемещения с максимальной скоростью;

e) работу системы аварийного останова;

f) влияние электрических помех (электромагнитных полей и разрядов статического электричества).

Эти испытания следует повторять не реже одного года, чтобы убедиться в правильности и безотказности работы всех элементов системы безопасности.

Е.7 Комиссия по технической безопасности

Комиссия по технической безопасности, назначаемая соответствующим уполномоченным органом, должна нести ответственность за инспектирование и обеспечение работы каждого устройства сразу после его первоначальной установки и после каждой ежегодной проверки. Эта комиссия при необходимости должна взаимодействовать с органом, утверждающим план испытаний, по всем вопросам, касающимся безопасности испытаний.

Приложение F
(рекомендуемое)

Руководство по составлению плана испытаний

Для испытаний любого вида, где предполагается воздействие на человека вибрации или удара, должно быть получено одобрение плана испытаний соответствующим органом. При наличии замечаний план испытаний должен быть доработан таким образом, чтобы обеспечить разумный баланс между ценностью получаемых в ходе испытаний результатов и предполагаемым риском.

На авторе плана испытаний лежит обязанность представления полной и достоверной информации о запланированных испытаниях.

По возможности в план включают следующие разделы:

a) Краткое наименование работы, идентификационный код или номер программы.

b) Цель предполагаемой работы.

c) Информация о текущем состоянии в области исследований с обоснованием проведения предполагаемой работы. (В этот раздел включают информацию о предыдущих работах в данной области со ссылкой на опубликованные материалы, указанием, какие результаты должны быть получены в ходе проведения испытаний, и анализом возможных рисков.)

d) Субъекты испытаний. (В этом разделе должна содержаться информация о числе участников испытаний, их возрасте, поле, критериях отбора или исключениях по медицинским или иным показаниям.)

e) Процедуры. (В этом разделе подробно описывают, где и как будут проведены испытания, приводят данные об уровне, длительности и спектральном составе воспроизводимой вибрации, этапах испытаний и времени, необходимом для их реализации.)

f) Штат. (Указывают имена, должности и квалификацию технического персонала, участвующего в проведении испытаний.)

g) Возможные опасности. (В этом разделе указывают все возможные виды риска и дискомфорта, которые могут испытывать субъекты испытаний в процессе нормального, т.е. соответствующего плану, проведения испытаний, а также в случае неисправностей оборудования или ошибок оператора. Сюда включают также порядок обеспечения срочной медицинской помощи.)

h) Меры предосторожности. (Указывают все аспекты, связанные с процедурой испытаний, конструкцией оборудования и работой на нем, выбором субъекта испытаний, медицинским наблюдением за их проведением и устройствами, позволяющими защитить субъект испытаний в аварийных ситуациях. Для удобства подробная информация по этим вопросам может быть представлена в виде приложений к плану испытаний.)

Приложение G
(справочное)

Изменение структуры настоящего стандарта по отношению к ИСО 13090-1:1998

Указанное в таблице G.1 изменение структуры межгосударственного стандарта относительно структуры примененного международного стандарта обусловлено приведением в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5—2001 и улучшением логической последовательности изложения.

Таблица G.1

<table>
<tr><th colspan="3">Структура международного стандарта ИСО 13090-1:1998</th><th colspan="3">Структура настоящего стандарта</th></tr>
<tr><th>Разделы</th><th>Подразделы</th><th>Пункты</th><th>Разделы</th><th>Подразделы</th><th>Пункты</th></tr>
<tr><td rowspan="8">6</td><td rowspan="6">6.2</td><td>—</td><td rowspan="9">6</td><td rowspan="7">6.2</td><td>6.2.1</td></tr>
<tr><td>—</td><td>6.2.2</td></tr>
<tr><td>6.2.1</td><td>6.2.3</td></tr>
<tr><td>6.2.2</td><td>6.2.4</td></tr>
<tr><td>6.2.3</td><td>6.2.5</td></tr>
<tr><td>6.2.4</td><td>6.2.6</td></tr>
<tr><td>6.3</td><td>6.3.4</td><td>6.3</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">Приложение F</td><td>F.1</td><td colspan="3" rowspan="4">Приложение F</td></tr>
<tr><td>F.2</td></tr>
<tr><td>F.3</td></tr>
<tr><td>F.4</td></tr>
<tr><td colspan="6">Примечание — Структурные элементы настоящего стандарта и международного стандарта ИСО 13090-1:1998, не указанные в данной таблице, идентичны.</td></tr>
</table>

УДК 534.322.3.08:006.354 МКС 13.160 Т34

Ключевые слова: вибрация, удар, вибрационная безопасность, воздействие на человека, испытания, риск

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 04.03.2008. Подписано в печать 26.03.2008. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,10. Тираж 488 экз. Зак. 287.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru