

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ОмГТУ

В.В. Шалай

  
« 14 » декабря 2012 г.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Система менеджмента качества

---

Управление устройствами для  
мониторинга и измерений

СТО ОмГТУ 76.02-2012

---

Испытательное оборудование. Порядок проведения периодической  
аттестации

Дата введения

« 25 » декабря 2012 г.

ОМСК  
2012

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН НИЧ и группой по сопровождению системы менеджмента качества

2 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом от 20.12.2012 г. № 292

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4 Настоящий стандарт организации разработан в соответствии с ГОСТ Р 8.568, ГОСТ 25051.2, ГОСТ 25051.3, ГОСТ 8.524, ОСТ 107.460082.013, ГОСТ Р ИСО 9001 (пункт 7.6), ГОСТ РВ 0015-002 (пункт 7.6.5).

## Содержание

1 Область применения.....	5
2 Нормативные ссылки.....	5
3 Термины и определения.....	6
4 Обозначения и сокращения.....	6
5 Цель.....	6
6 Ответственность.....	6
7 Общие положения.....	7
8 Условия аттестации.....	7
9 Требования безопасности.....	8
10 Аттестация камер тепла и холода.....	9
11 Аттестация камер тепла и влаги.....	14
12 Аттестация испытательных ударных установок.....	18
14 Записи.....	31
15 Улучшение.....	31
Приложение А (рекомендуемое) Форма программы аттестации камер тепла и холода и камер тепла и влаги.....	32
Приложение Б (рекомендуемое) Форма программы аттестации ИУУ.....	33
Приложение В (рекомендуемое) Форма программы аттестации электромеханических вибрационных установок.....	34
Приложение Г (рекомендуемое) Схема проведения измерений температуры.....	35
Приложение Д (рекомендуемое) Форма протокола аттестации камер тепла и холода.....	36
Приложение Е (рекомендуемое) Форма этикетки для КТВ и КТХ.....	39
Приложение Ж (рекомендуемое) Форма аттестата о положительном результате аттестации.....	40
Приложение И (рекомендуемое) Форма протокола аттестации камер тепла и влаги.....	41
Приложение К (справочное). Психрометрическая таблица .....	45
Приложение Л (рекомендуемое) Определение коэффициента наложенных колебаний.....	46
Приложение М (рекомендуемое) Форма протокола аттестации ИУУ.....	47
Приложение Н (рекомендуемое) Форма этикетки для ИУУ и ЭВУ.....	50
Приложение П (рекомендуемое) Форма справки о непригодности .....	51

Приложение Р (рекомендуемое) Форма протокола аттестации электромеханических вибрационных установок.....	52.
--	-----

## **1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на камеры тепла и холода (КТХ); камеры тепла и влаги (КТВ); электромеханические вибрационные установки (ЭВУ), предназначенные для создания механических синусоидальных колебаний в диапазоне частот от 10 до 200 Гц, и применяемые для испытания различных объектов на вибрационное воздействие; испытательные ударные установки (ИУУ) и устанавливает методы и средства их аттестации.

Стандарт обязателен для руководителей и специалистов университета, связанных с эксплуатацией и аттестацией испытательного оборудования.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 25051.2-82 Камеры тепла и холода испытательные. Методы аттестации;

ГОСТ 25051.3-83 Установки испытательные вибрационные. Методика аттестации;

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;

ГОСТ 13109 – 97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;

ГОСТ 8.524-85 ГСОЕИ. Таблицы психрометрические. Построение, содержание, расчетные соотношения;

ГОСТ Р 8.568-97 ГСОЕИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения;

ГОСТ Р ИСО 9001-2008 Системы менеджмента качества. Требования;

ГОСТ РВ 0015-002-2012 Система разработки и постановки на производство военной техники. Системы менеджмента качества. Общие требования;

ОСТ 107.460082.013-87 Установки испытательные одиночного и многократного ударов. Методы и средства аттестации;

СТО ОмГТУ 82.01-2009 Проведение внутренних аудитов;

СТО ОмГТУ 85.03-2012 Корректирующие действия НИЧ;

СТО ОмГТУ 85.04-2012 Предупреждающие действия НИЧ.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

**аттестация испытательного оборудования:** Определение нормированных точностных характеристик испытательного оборудования, их соответствия требованиям нормативных документов и установление пригодности этого оборудования к эксплуатации;

**испытательное оборудование:** Средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний.

### 4 Обозначения и сокращения

В тексте стандарта применяются следующие сокращения:

**ВИП:** Вибропреобразователь.

**ИП:** измерительный преобразователь.

**ИУУ:** Испытательные ударные установки.

**КТВ:** Камеры тепла и влаги.

**КТХ:** Камеры тепла и холода.

**НТД:** Нормативно-технической документацией.

**ПА:** Программа аттестации.

**ПИП:** Первичных измерительных преобразователей.

**СИ:** Средства измерений.

**ТД:** Техническая документация.

**ЭВУ:** Электромеханические вибрационные установки.

**ЭД:** Эксплуатационная документация.

### 5 Цель

Целью аттестации является подтверждение возможности воспроизведения и поддержания испытательным оборудованием условий испытаний продукции в пределах допустимых отклонений, в соответствии с требованиями нормативно-технической документацией на методы испытаний этой продукции.

### 6 Ответственность

6.1 Общую ответственность за проведение аттестации несет председатель комиссии по аттестации испытательного оборудования.

6.2 Подготовку, предъявление испытательного оборудования и вспомогательного оборудования к аттестации и техническое обслуживание его во время аттестации производит подразделение, эксплуатирующее испытательное оборудование.

6.3 Перед проведением аттестации проводит измерения сопротивления изоляции токоведущих частей испытательного оборудования и сопротивления заземления.

## **7 Общие положения**

7.1 На основании приказа ректора по университету назначается комиссия по аттестации испытательного оборудования в составе:

- председатель – начальник НИЧ;
- главный метролог;
- представитель подразделения эксплуатирующего оборудование;
- военный представитель.

7.2 Аттестацию испытательного оборудования проводят в соответствии со следующей документацией:

- график аттестации испытательного оборудования;
- программа аттестации испытательного оборудования (Программа аттестации составляется подразделением, эксплуатирующим испытательное оборудование, и должна быть согласована с начальником НИЧ, главным метрологом и военным представителем. Формы ПА приведены в приложениях А, Б, В);

- эксплуатационная документация на испытательное оборудование;
- настоящий стандарт.

7.3 Средства измерений, применяемые при аттестации испытательного оборудования, должны быть поверены.

7.4 Периодичность аттестации устанавливают не реже одного раза в год.

## **8 Условия аттестации**

8.1 Аттестацию КТХ и КТВ необходимо проводить в следующих условиях (ГОСТ 25051.2):

- температура воздуха от 10 до 30 °С;
- относительная влажность от 45 до 80 %;

- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питания должно быть  $(220 \pm 10)$  В или  $(380 \pm 20)$  В, а частота питания должна быть  $(50 \pm 1,0)$  Гц, если иные требования не установлены в ЭД на испытательное оборудование или средства измерений.

8.2 Аттестацию испытательных ударных установок необходимо проводить в следующих условиях (ОСТ 107.460082.013):

- температура воздуха от 15 до 35 °С;
- относительная влажность от 45 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питающей сети 220 В по ГОСТ 13109, частотой  $(50 \pm 0,2)$  Гц, с допускаемыми отклонениями и содержанием гармоник не более 5 %.

8.3 Аттестацию ЭВУ необходимо проводить в следующих условиях (ГОСТ 25051.3):

- температура воздуха от 15 до 35 °С;
- относительная влажность от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питающей сети 220/380 В частотой 50 Гц с допускаемыми отклонениями и содержанием гармоник по ГОСТ 13109.

## **9 Требования безопасности**

9.1 При проведении аттестации необходимо соблюдать действующие требования по охране труда при работе в электроустановках.

9.2 При подготовке и проведении аттестации необходимо выполнять следующие правила:

- к аттестации испытательного оборудования допускаются лица, прошедшие проверку знаний по охране труда на право работ и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей;
- средства измерений, используемые при аттестации, должны быть удобно расположены и заземлены;
- при аттестации ударных испытательных установок, установка и ее составные части должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0.

9.3 При проведении работ по аттестации оборудования необходимо:

- назначать бригаду, численностью не менее двух человек;
- не оставлять без присмотра работающую аппаратуру и измерительные приборы;



- не проводить аттестацию, если испытательное оборудование не заземлено.

9.4 При подготовке и проведении аттестации следует соблюдать требования безопасности и производственной санитарии, установленные в НТД или ЭД на камеры и средства измерений.

## 10 Аттестация камер тепла и холода

10.1 Номенклатура точностных характеристик, определяемых при аттестации КТХ:

- а) диапазон и значения воспроизводимой температуры;
- б) время достижения предельных значений воспроизводимой температуры;
- в) неравномерность распределения температуры в полезном объеме камеры;
- г) характеристики колебаний температуры в точках полезного объема камеры;
- д) отклонение температуры в полезном объеме камеры от заданного значения;
- е) погрешность измерительного устройства камеры;
- ж) относительная разность между температурой стенок и температурой воздуха в полезном объеме камеры;
- и) скорость циркуляции воздуха в полезном объеме камеры.

П р и м е ч а н и е – Характеристики ж), и) определяют, если это предусмотрено в программе аттестации.

10.2 Операции аттестации:

- внешний осмотр;
- опробование;
- проведение испытаний для определения точностных характеристик.

10.3 Средства аттестации

10.3.1 При аттестации КТХ применяются средства измерений, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые при аттестации КТХ

Наименование и тип средства измерений	Погрешность средства измерений	Назначение	Количество
Психрометр аспирационный М-34	1,0 %	Температура и относительная влажность окружающего воздуха	1
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	±200 Па	Атмосферное давление	1

Прибор электроизмерительный комбинированный Ц4352	Класс точности 1,5	Напряжение питания	1
Комплект средств измерений температуры: - прибор цифровой Ф266 - элемент чувствительный платиновый ЭЧП - удлинительные провода с компенсационной коробкой	$\pm 0,3^{\circ}\text{C}$  Класс точности В	Температура	1  10
Анемометр АСО-3	$\pm(0,1+0,05 \cdot V)$ м/с	Измерение скорости потока воздуха	1
Секундомер СОПр-2А-3	Класс точности 3, цена деления 0,2 с	--	1

10.3.2 Средства измерений могут заменяться другими типами, обеспечивающими необходимую погрешность измерений и удовлетворяющими условиям испытаний.

#### 10.4 Подготовка к аттестации

10.4.1 При необходимости измерения температуры стенок, первичных измерительных преобразователей комплекта средств измерений температуры, закрепляют в геометрическом центре каждой стенки камеры с помощью теплопроводящей замазки или любым другим способом, обеспечивающим их тепловой контакт со стенкой.

10.4.2 При необходимости определения скорости циркуляции воздуха в полезном объеме камеры обеспечивают размещение ПИП анемометра сначала в геометрическом центре камеры, а затем в экстремальных точках полезного объема камеры.

10.4.3 Соединительные провода ПИП комплекта средств измерений температуры пропускают через шлюзы или заглушаемые отверстия камеры.

10.4.4 ПИП комплекта средств измерений температуры закрепляют или подвешивают в восьми угловых точках плоскостей, ограничивающих полезный объем камеры, в его геометрическом центре и в контрольной точке, расположенной рядом с ПИП измерительного устройства камеры. Расстояние от стенок камеры до ПИП рассчитывают исходя из того, что полезный объем камеры должен составлять 75% рабочего объема, ограниченного стенками камеры, а геометрический центр полезного объема совпадать с геометрическим центром рабочего объема. Данное расположение ПИП необходимо, если иные требования не установлены в программе аттестации. Допускается использовать четыре ПИП, если рабочий объем камеры не более  $0,3 \text{ м}^3$ .

#### 10.5 Проведение аттестации

### 10.5.1 Внешний осмотр

#### 10.5.1.1 При внешнем осмотре камер проверяют:

- соответствие внешнего вида камеры и ее сборочных единиц ТД или ЭД на камеру;
- соответствие комплектности камеры ЭД на камеру;
- правильность установки и закрепление камеры;
- правильность и своевременность заполнения формуляра камеры;
- соответствие маркировки камеры данным, указанным в ЭД на камеру;
- наличие свидетельств (клейм или протоколов) о поверке (калибровке) измерительных приборов, входящих в комплект камеры, удостоверяющих их пригодность и срок очередной поверки (калибровки).

10.5.1.2 При несоблюдении одного из перечисленных требований камера к дальнейшей аттестации не допускается.

### 10.5.2 Опробование

#### 10.5.2.1 При опробовании проверяют:

- возможность включения, выключения и функционирования камеры;
- работоспособность органов управления и регулирования камеры;
- функционирование индикаторных и осветительных устройств;
- правильность и надежность заземления
- соблюдение требований безопасности и условий аттестации;

10.5.2.2 При нарушении требований безопасности аттестацию не проводят. Технически неисправные камеры к дальнейшей аттестации не допускаются.

### 10.5.3 Проведение испытаний для определения точностных характеристик

#### 10.5.3.1 Проведение испытаний при предельных значениях температуры:

а) включают камеру. С помощью задающих и регулирующих устройств обеспечивают получение в ней базовой температуры  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ , если иное значение не регламентировано в ТД на камеру. Заданное значение базовой температуры определяют по показаниям ПИП, размещенного в контрольной точке;

б) не менее, чем через 0,5 часа после достижения базовой температуры, если иное время не оговорено в ТД, включают секундомер, с помощью задающих и регулирующих устройств обеспечивают получение в камере предельного значения температуры, установленного в ПА, и определяют его по показаниям ПИП, размещенного в контрольной точке. С помощью секундомера и ПИП, размещенного в

контрольной точке, определяют время достижения установившегося режима при заданном предельном значении температуры;

в) не менее, чем через 0,5 часа после достижения предельного значения температуры, если иное время не оговорено в ПА, измеряют и регистрируют температуру в точках полезного объема камеры и снимают показания измерительного прибора камеры. Измерения проводят в течение 0,5 часа или 3-х периодов колебаний температуры в зависимости от того, что продолжительнее. При аттестации камер тепла и холода после проведения данных операций при предельных значениях отрицательной температуры проводят эти же измерения при предельном значении положительной температуры;

г) в каждой точке полезного объема выполняют не менее 10 измерений, по схеме, приведенной в приложении Г. Показания измерительного прибора камеры снимают не менее 10 раз через равные промежутки времени. Результаты измерений заносят в протокол. Форма протокола приведена в приложение Д.

#### 10.5.3.2 Проведение испытаний при промежуточных значениях температуры:

а) проверяют не менее 3-х промежуточных значений температуры, равномерно распределенных между предельными значениями. Выбираемые значения температуры должны соответствовать числовым отметкам шкалы измерительного прибора камеры, если иное не установлено в ПА;

б) с помощью задающих и регулирующих устройств камеры обеспечивают получение в ней одного из промежуточных значений температуры;

в) заданное промежуточное значение температуры, воспроизводимой в камере, и момент достижения установившегося режима при этом значении температуры определяют по показаниям ПИП, размещенного в контрольной точке и проводят операции по пп. 10.5.3.1, б) – г).

10.5.3.3 При необходимости измерения температуры стенок при проведении операций по пп. 10.5.3.1, в), г) не менее трех раз измеряют температуру каждой стенки, и результаты измерений заносят в протокол. Температура стенок определяется при предельных значениях температуры, если иное не устанавливается в ПА.

10.5.3.4 При определении скорости циркуляции воздуха проводят не менее трех измерений в каждой точке из оговоренных в п. 10.4.2. Измерения проводят при нормальных климатических условиях в камере, включенной циркуляции воздуха и при выключенном устройстве регулирования в камере. Число измерений в каждой точке должно быть не менее трех. Для камер, имеющих несколько ступеней регулирования скорости циркуляции воздуха, измерения проводят отдельно на всех ступенях. После

проведения измерения определяют по графику, прилагаемому к анемометру, скорость потока. Результаты измерений заносят в протокол.

#### 10.6 Обработка результатов

10.6.1 Обработка результатов включает в себя обработку результатов измерений и расчет точностных характеристик по формулам, приведенным ниже.

10.6.2 Неравномерность распределения температуры в полезном объеме камеры:

$$\Delta t_{\text{нер.}} = (t_{\text{макс}} - t_{\text{мин}}), ^\circ\text{C} \quad (10.1)$$

где  $t_{\text{макс}}$ ,  $t_{\text{мин}}$  – максимальное и минимальное из средних значений температуры в исследуемых точках полезного объема камеры;

$\Delta t_{\text{нер}}$  – неравномерность распределения температуры.

10.6.3 Отклонение температуры в полезном объеме камеры от заданного значения.

$$\Delta t_1 = (t_{\text{макс}} - t_{\text{конт}}), ^\circ\text{C} \quad (10.2)$$

$$\Delta t_2 = (t_{\text{конт}} - t_{\text{мин}}), ^\circ\text{C} \quad (10.3)$$

где  $t_{\text{конт.}}$  – среднее значение показаний ПИП, размещенного в контрольной точке;

$\Delta t_1$  – отклонение температуры в полезном объеме камеры от заданного значения при максимальном из средних значений температуры;

$\Delta t_2$  – отклонение температуры в полезном объеме камеры от заданного значения при минимальном из средних значений температуры.

10.6.4 Относительную разность между температурой стенок и температурой воздуха в полезном объеме камеры в процентах вычисляют по формуле:

$$\Delta t_{\text{ст.}} = [(t_{\text{макс. ст.}}^{\text{CT.}} - t_{\text{ср. ср.}}^{\text{B}}) / t_{\text{ср. ср.}}^{\text{B}}] \cdot 100 \quad (10.4)$$

где  $t_{\text{макс. ст.}}^{\text{CT.}}$  – максимальное из средних значений температуры стенок;

$t_{\text{ср. ср.}}^{\text{B}}$  – среднее из средних значений температуры воздуха в исследуемых точках полезного объема камеры.

10.6.5 Скорость циркуляции воздуха в полезном объеме камеры определяют по формуле:

$$v = \max(v_{\text{ср.}}) \text{ или } v = \min(v_{\text{ср.}}) \quad (10.5)$$

где  $v_{\text{ср.}}$  – среднее арифметическое значение скорости циркуляции воздуха в точке полезного объема камеры.

10.6.6 Погрешность измерительного устройства камеры определяется по формуле:

$$\Delta_{\text{изм}} = \max(|\Delta_{\text{пр}}|, |t^{\text{np}} - t_{\text{конт}}|), ^\circ\text{C} \quad (10.6)$$

где  $\Delta_{\text{пр}}$  – предел допускаемой абсолютной погрешности измерительного устройства камеры, установленной в НТД или ЭД на прибор;

$t^{\text{пр}}$  – среднее значение показаний измерительного прибора камеры.

## 10.7 Оформление результатов аттестации

10.7.1 Результаты аттестации камеры оформляют протоколом. Форма протокола приведена в приложении Д. Протокол с результатами аттестации подписывают проводившие ее члены комиссии. Утверждает протокол ректор университета.

10.7.2 При положительных результатах аттестации на камеру наклеивается этикетка с указанием даты проведенной аттестации и сроком очередной аттестации (форма этикетки приведена в приложении Е), делается отметка в графике аттестации испытательного оборудования и в формуляре на камеру, а также выписывается аттестат о положительном результате аттестации, подписываемый ректором университета. Форма аттестата приведена в приложении Ж.

10.7.3 При отрицательных результатах аттестации в протоколе указывают выявленные недостатки, и делается запись о невозможности использования камеры до устранения причин вызвавших отрицательный результат аттестации.

## 11 Аттестация камер тепла и влаги

11.1 Номенклатура точностных характеристик, определяемых при аттестации:

- а) диапазон и значения воспроизводимой температуры;
- б) диапазон и значения воспроизводимой относительной влажности;
- в) время достижения предельных значений воспроизводимой температуры;
- г) время достижения заданной относительной влажности;
- д) неравномерность распределения температуры в полезном объеме камеры;
- е) характеристики колебаний температуры в точках полезного объема камер;
- ж) характеристики колебаний относительной влажности;
- и) отклонение относительной влажности в полезном объеме камеры от заданного значения;
- к) отклонение температуры в полезном объеме камеры от заданного значения;
- л) погрешность измерительных устройств камеры;
- м) относительная разность между температурой стенок и температурой воздуха в полезном объеме камеры;
- н) скорость циркуляции воздуха в полезном объеме камеры.

Примечание – Характеристики м), н) определяют, если это предусмотрено в программе аттестации.

## 11.2 Операции аттестации:

- внешний осмотр;
- опробование;
- проведение испытаний для определения точностных характеристик.

## 11.3 Средства аттестации.

11.3.1 При аттестации КТВ применяются средства измерений, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений, применяемые при аттестации КТВ

Наименование и тип средства измерений	Погрешность средства измерений	Назначение	Количество
Психрометр аспирационный М-34	1,0 %	Температура и относительная влажность	1
Технический термометр ТЛ-4 (от 0 до 50 °С)	Цена деления 0,1 °С	Температура и относительная влажность	2
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	±200 Па	Атмосферное давление	1
Прибор электроизмерительный комбинированный Ц4352	Класс точности 1,5	Напряжение питания	1
Комплект средств измерений температуры: - прибор цифровой Ф266 - элемент чувствительный платиновый ЭЧП - удлинительные провода с компенсационной коробкой	±0,3°С Класс точности В	Температура	1 10
Анемометр АСО-3	±(0,1+0,05·V) м/с	Измерение скорости потока воздуха	1
Секундомер СОПр-2А-3	Класс точности 3, цена деления 0,2 с	--	1

11.3.2 Средства измерений могут заменяться другими типами, обеспечивающими необходимую погрешность измерений и удовлетворяющими условиям испытаний.

## 11.4 Подготовка к аттестации

11.4.1 Выполняют операции, в соответствии с пп. 10.4.1-10.4.4.

11.4.2 На один из термометров психрометра М-34 или ТЛ-4 надевают фитиль из шифона или батиста длиной 60 мм, который предварительно смачивают в

дистиллированной воде. Фитиль надевают так, чтобы была возможность завязать его ниткой над резервуаром термометра. Конец завязанного фитиля должен быть не менее 7 мм. Фитиль под резервуаром также стягивают ниткой, но не туго, для того чтобы она не препятствовала капиллярному смачиванию ткани фитиля на резервуаре термометра.

11.4.3 Психрометр аспирационный М-34 или термометры технические ТЛ-4 подвешивают перед смотровым окном камеры на расстоянии  $(50 \pm 10)$  мм от его внутренней поверхности. При использовании термометров ТЛ-4 расстояние между ними должно быть  $(50 \pm 10)$  мм.

11.4.4 В камере устанавливают емкость с дистиллированной водой, в которую помещают фитиль термометра, так чтобы от поверхности воды до резервуара термометра было не менее 20 мм.

#### 11.5 Проведение аттестации

##### 11.5.1 Внешний осмотр

11.5.1.1 Внешний осмотр проводят в соответствии с 10.5.1.

##### 11.5.2 Опробование

11.5.2.1 Опробование проводят в соответствии с 10.5.2.

##### 11.5.3 Проведение испытаний для определения точностных характеристик

11.5.3.1 Испытания для определения температурных точностных характеристик проводятся в соответствии с пп. 10.5.3.1, 10.5.3.2

##### 11.5.3.2 Проведение испытаний по определению относительной влажности:

а) с помощью задающих и регулирующих устройств камеры обеспечивают получение в ней относительной влажности и значение температуры, при которой определяется относительная влажность;

б) заданное значение температуры, воспроизводимой в камере, и момент достижения установившегося режима при этом значении температуры и относительной влажности определяют по показаниям ПИП, размещенного в контрольной точке и проводят операции по пп. 10.5.3.1, б), в);

в) проводят измерение относительной влажности при заданном значении температуры, для чего производят 10 измерений с интервалами 3 минуты по показаниям сухого и влажного термометров контрольного психрометра М-34 или технических термометров ТЛ-4, сухого и влажного. При необходимости допускается использовать внешнюю подсветку для получения более достоверных результатов измерений. Результаты измерений заносят в протокол. Форма протокола приведена в приложении И. По разности показаний сухого и влажного термометров производится



определение относительной влажности с помощью психрометрической таблицы или графика. Психрометрическая таблица приведена в приложении К.

11.5.3.3 При необходимости измерения температуры стенок при проведении операций по п.п. 10.5.3.1, б), в) не менее трех раз измеряют температуру каждой стенки, и результаты измерений заносят в протокол. Температура стенок определяется при предельных значениях температуры, если иное не устанавливается в ПА.

11.5.3.4 При определении скорости циркуляции воздуха проводят не менее трех измерений в каждой точке из оговоренных в п. 10.4.2. Измерения проводят при нормальных климатических условиях в камере, включенной циркуляции воздуха и при выключенном устройстве регулирования в камере. Число измерений в каждой точке должно быть не менее трех. Для камер, имеющих несколько ступеней регулирования скорости циркуляции воздуха, измерения проводят отдельно на всех ступенях. После проведения измерения определяют по графику, прилагаемому к анемометру, скорость потока. Результаты измерений заносят в протокол.

#### 11.6 Обработка результатов

11.6.1 Обработка результатов включает в себя обработку результатов измерений и расчет точностных характеристик по формулам, приведенным ниже.

11.6.2 Неравномерность распределения температуры в полезном объеме камеры:

$$\Delta t_{\text{нер.}} = (t_{\text{макс}} - t_{\text{мин}}), \text{ } ^\circ\text{C} \quad (11.1)$$

где  $t_{\text{макс}}$ ,  $t_{\text{мин}}$  – максимальное и минимальное из средних значений температуры в исследуемых точках полезного объема камеры;

$\Delta t_{\text{нер}}$  – неравномерность распределения температуры.

11.6.3 Отклонение температуры в полезном объеме камеры от заданного значения.

$$\Delta t_1 = (t_{\text{макс}} - t_{\text{конт}}), \text{ } ^\circ\text{C} \quad (11.2)$$

$$\Delta t_2 = (t_{\text{конт}} - t_{\text{мин}}), \text{ } ^\circ\text{C} \quad (11.3)$$

где  $t_{\text{конт.}}$  – среднее значение показаний ПИП, размещенного в контрольной точке;

$\Delta t_1$  – отклонение температуры в полезном объеме камеры от заданного значения при максимальном из средних значений температуры;

$\Delta t_2$  – отклонение температуры в полезном объеме камеры от заданного значения при минимальном из средних значений температуры.

11.6.4 Колебание относительной влажности в камере определяют по формуле:

$$\Delta \varphi = \varphi_{\text{макс.}} - \varphi_{\text{мин.}} \quad (11.4)$$

где  $f_{\text{макс.}}, f_{\text{мин.}}$  – максимальное и минимальное значения относительной влажности.

11.6.5 Относительную разность между температурой стенок и температурой воздуха в полезном объеме камеры в процентах вычисляют по формуле:

$$\Delta t_{\text{ст.}} = [(t_{\text{макс. ср.}}^{\text{ст.}} - t_{\text{ср. ср.}}^{\text{в}}) / t_{\text{ср. ср.}}^{\text{в}}] \cdot 100, \quad (11.5)$$

где  $t_{\text{макс. ср.}}^{\text{ст.}}$  – максимальное из средних значений температуры стенок;

$t_{\text{ср. ср.}}^{\text{в}}$  – среднее из средних значений температуры воздуха в исследуемых точках полезного объема камеры.

11.6.6 Скорость циркуляции воздуха в полезном объеме камеры определяют по формуле:

$$v = \max(v_{\text{ср.}}) \text{ или } v = \min(v_{\text{ср.}}), \quad (11.6)$$

где  $v_{\text{ср.}}$  – среднее арифметическое значение скорости циркуляции воздуха в точке полезного объема камеры.

11.6.7 Погрешность измерительного устройства камеры определяется по формуле:

$$\Delta_{\text{из}} = \max(|\Delta_{\text{пр}}|, |t^{\text{пр}} - t_{\text{конт}}|), \text{ } ^\circ\text{C} \quad (11.7)$$

где  $\Delta_{\text{пр}}$  – предел допускаемой абсолютной погрешности измерительного устройства камеры, установленной в НТД или ЭД на прибор;

$t^{\text{пр}}$  – среднее значение показаний измерительного прибора камеры.

## 11.7 Оформление результатов аттестации

11.7.1 Результаты аттестации камеры оформляют протоколом. Форма протокола приведена в приложении И. Протокол с результатами аттестации подписывают проводившие ее члены комиссии. Утверждает протокол ректор университета.

11.7.2 При положительных результатах аттестации на камеру наклеивается этикетка с указанием даты проведенной аттестации и сроком очередной аттестации, делается отметка в графике аттестации испытательного оборудования и в формуляре на камеру, а также выписывается аттестат о положительном результате аттестации, подписываемый ректором университета.

11.7.3 При отрицательных результатах аттестации в протоколе указывают выявленные недостатки, и делается запись о невозможности использования камеры до устранения причин вызвавших отрицательный результат аттестации.

## 12 Аттестация испытательных ударных установок

12.1 Номенклатура точностных характеристик, определяемых при аттестации ИУУ

- частота следования ударов;
- значение и отклонение пикового ударного ускорения от заданного;
- значение длительности ударного импульса;
- форма импульса ударного ускорения;
- нестабильность параметров ударного ускорения.

## 12.2 Операции аттестации

12.2.1 При аттестации ИУУ выполняются следующие операции:

- внешний осмотр;
- проверка выполнения требований безопасности
- опробование;
- определение точностных характеристик.

## 12.3 Средства аттестации.

12.3.1 При аттестации применяются средства измерений, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства измерений, применяемые при аттестации ИУУ.

Наименование и тип СИ	Основные технические характеристики	Погрешность
Измерительный преобразователь ИП ударных ускорений КД-36 с согласующим устройством ВУ-5/600Б	$\tau=1\div 10$ $K_v=(4,6\pm 0,2) \text{ мВ/м}\cdot\text{с}^{-2}$	
Осциллограф универсальный запоминающий С8-17	Коэффициент вертикального отклонения (КВО) 1мВ/дел – 5 В/дел	$\pm 4 \%$
	Коэффициент горизонтального отклонения (КГО) 0,2 мкс/дел – 1 с/дел	$\pm 4 \%$
Ручной секундомер	Класс точности 1,0, цена деления 0,2 с	$\pm 5 \%$
Штангенциркуль	Цена деления 0,1 мм	$\pm 5 \%$
Источник постоянного тока Б5 - 29	0 – 30 В, 0 – 2 А	$\pm 3 \%$

12.3.2 Средства измерений могут заменяться другими типами, обеспечивающими необходимую погрешность измерений и удовлетворяющими условиям испытаний.

## 12.4 Подготовка к аттестации

12.4.1 Перед проведением аттестации должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка правильности монтажа вспомогательного оборудования, устройств и приспособлений, применяемых при аттестации;
- подготовка СИ;
- проведение дополнительных работ, если они оговорены в ПА (форма ПА приведена в приложении Б);
- установки со свободно падающей платформой (УУМ 100/150-100, СТТ - 500) должны быть укомплектованы сменными прокладками, входящими в комплект ударной установки;
- грузы, устанавливаемые на платформу должны быть сплошными металлическими телами с соотношением высоты к наибольшему размеру к горизонтальной плоскости не более 1,0. Грузы должны быть плотно прижаты к платформе через резиновую прокладку толщиной до 1 мм;
- на столе должно быть обозначено место контрольной точки. При отсутствии в НТД на установку или методы испытаний соответствующих указаний, координаты контрольной точке устанавливают при аттестации;
- установка должна быть снабжена комплектом тормозных устройств (прокладок), материал, толщина и комбинация совмещения которых позволяет обеспечить требования НТД к параметрам испытательных режимов по ускорению, длительности и форме импульса;
- ИУУ должна быть снабжена эквивалентами нагрузки.

## 12.5 Проведение аттестации

### 12.5.1 Внешний осмотр

12.5.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие требованиям комплектности, маркировки ИУУ, отсутствие механических повреждений, влияющих на правильность работы установки, отсутствие повреждений стрелочных приборов, обеспеченность СИ и выполнение условий аттестации.

### 12.5.2 Проверка установки на соответствие требованиям безопасности.

12.5.2.1 Проверяют выполнение требований безопасности в соответствии с ЭД на установку.

### 12.5.2.2 Перед включением установки проверяют наличие защитного кожуха.

12.5.2.3 В процессе аттестации контролируют безопасность установки демпфирующих прокладок.

12.5.2.4 При обнаружении нарушений безопасности аттестацию не производят.

### 12.5.3 Опробование установки

12.5.3.1 Опробование установки следует проводить путем ее включения, воспроизведения удара, и выключения в соответствии с ЭД. При этом проверяют правильность срабатывания средств индикации и сигнализации установки. При обнаружении дефектов при опробовании аттестацию не проводят.

### 12.5.4 Определение точностных характеристик

#### 12.5.4.1 Определение частоты следования ударов

Определение частоты следования ударов проверяется в условиях максимальной нагрузки с помощью секундомера. Число ударов в минуту определяют по формуле:

$$N = (60 \cdot n) / t, \quad (12.1)$$

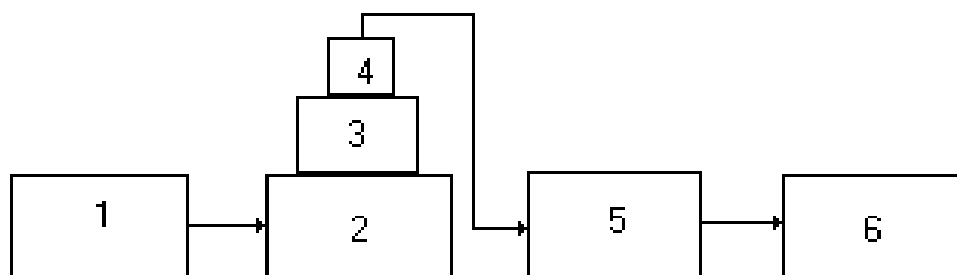
где  $n$  – число ударов, произведенных стендом и зарегистрированных счетчиком «Число ударов»;

$t$  – время, в течении которого было произведено  $n$  ударов, зарегистрированных при помощи секундомера.

12.5.4.2 Значения воспроизводимого установкой пикового ударного ускорения, длительности ударного импульса, форму импульса следует определять при максимальной нагрузке на столе и без нагрузки.

Укрепить измерительный преобразователь. Включить установку, согласно ЭД на установку. Измерение пикового ударного ускорения, его длительности и формы импульса следует производить по осциллограммам, полученным на осциллографе.

Собрать схему согласно рисунку 1.



1 – пульт управления ИУУ

2 – стенд установки

3 – эквивалент нагрузки

4 – измерительный преобразователь КД - 36

5 – согласующее устройство

6 – электронно-лучевой осциллограф

Рисунок 1- Схема для проверки пикового ударного ускорения,

длительности ударного импульса и формы импульса.

ИП крепится в середине платформы установки с помощью болта. Если болт использовать нельзя, то для крепления ИП необходимо подготовить резьбовое гнездо близ середины платформы. Гнездо должно быть проверено калибром, входящим в комплект ИП; след от калибра должен представлять собой правильную сплошную окружность. Если крепление ИП с помощью болта или шпильки невозможно, допускается применение приклеиваемого переходного приспособления.

За пиковое ускорение  $A_p$  принимается наибольший из максимумов кривой ускорения (рисунок 2а, б).

Пиковое ускорение по усредненной кривой  $A_p$  у определяют для тех режимов ИУУ, где коэффициент наложенных колебаний  $K_{н.к.}$  превышает 1,5, т.е. при сложной форме кривой (рисунок 2в, г). Если  $K_{н.к.} \geq 1,5$ , то проводят математическое сглаживание кривой ускорения. Необходимо отметить точки, соответствующие серединам осциллограммы, которые заключены между двумя соседними экстремумами (максимумами и минимумами) наложенных колебаний, соединить эти точки плавной линией. Максимум этой линии принять за значение пикового ударного ускорения.

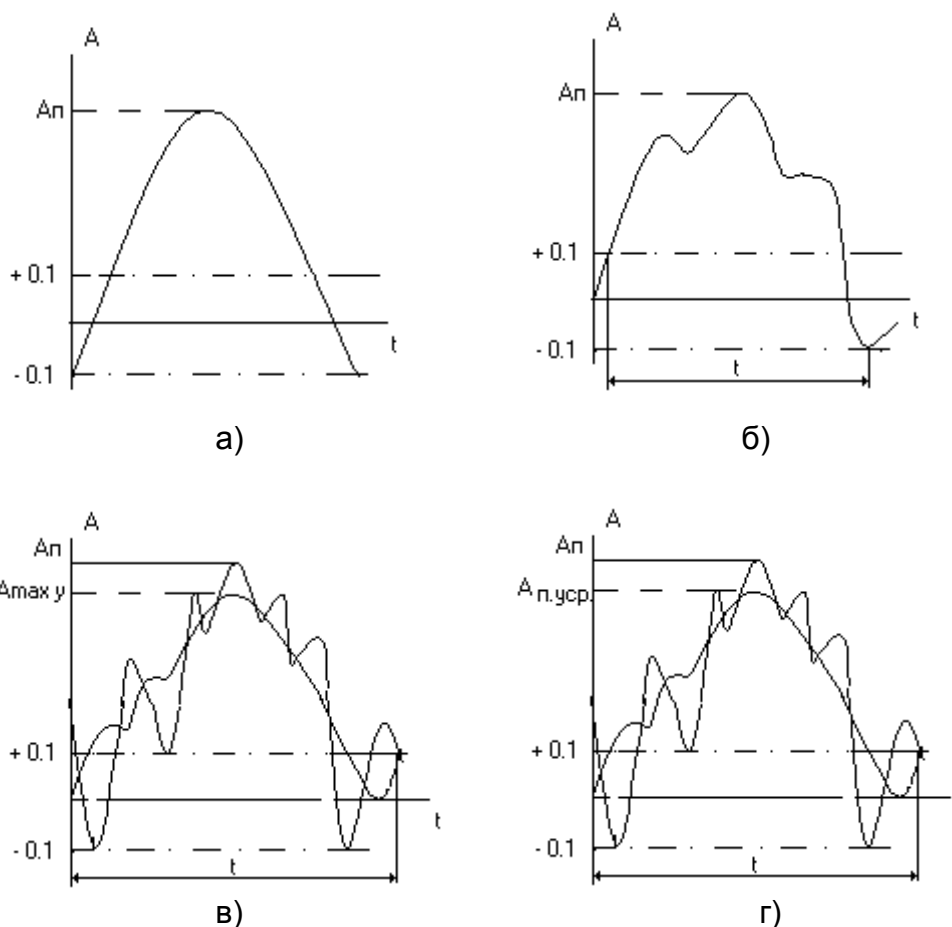


Рисунок 2 - Типичные формы кривых, получаемые на испытательной ударной установке при разной толщине прокладок

Величина пикового ударного ускорения  $A_n$  вычисляется по формуле:

$$A_n = (h \cdot H) / K_d, \quad (12.2)$$

где  $A_n$  – пиковое ускорение, “g” или  $\text{м/с}^2$ ;

$h$  – чувствительность осциллографа,  $\text{мВ/дел}$ ;

$H$  – величина импульса в делениях шкалы, дел;

$K_d$  – коэффициент преобразования ИП с согласующим устройством,  $\text{мВ/д}$  или  $\text{мВ/м/с}^2$ .

Пиковые ускорения, полученные в результате измерений в одном и том же режиме, не должны различаться между собой более чем на 10 %, при длительностях свыше 3 мс, и более чем на 20 % при меньших длительностях.

Длительность действия ударного ускорения  $\tau$  определяется на уровне  $\pm 0,1 A_n$  по исходной кривой (рисунок 2а, б), получаемой на осциллографе, если коэффициент наложенных колебаний не более 1,5. При большем значении наложенных колебаний используется усредненная кривая (рисунок 2в, г). Определение коэффициента наложенных колебаний производится по методике, приведённой в приложении Л. Длительность действия ударного ускорения определяется по формуле:

$$\tau = \tau' \cdot n, \quad (12.3)$$

где  $\tau'$  – масштаб горизонтальной оси на осциллографе,  $\text{с/мм}$  (деление сетки);

$n$  – горизонтальное отклонение луча,  $\text{мм}$  (деление сетки), которое соответствует отрезку времени на уровне 0,1 значения пикового ускорения.

Длительности, получаемые в результате измерений в одном и том же режиме, не должны различаться между собой более чем на 10 % при длительностях свыше 3 мс и более 20 % при меньших длительностях.

Форма кривой ударного ускорения оценивается визуально по осциллограмме и характеризуется одним из выражений:

- близкая к полусинусоидальной;
- искаженная полусинусоидальная;
- искаженная полусинусоидальная с наложенными колебаниями

Форма импульса должна соответствовать одной из форм, указанных на рисунке 1.

#### 12.5.4.3 Определение нестабильности параметров ударного ускорения.

Определение нестабильности параметров ударного ускорения проводить при максимальной нагрузке на столе установки. По истечении времени прогрева, через каждые 20 минут в течении первого часа работы и далее через 1 час в течении максимально допустимого непрерывной работы или в течении максимального времени

испытаний изделий на установке, измеряют значения частоты, ускорения и его длительности.

Нестабильность параметров ударного ускорения определяется в процентах по формулам:

$$S_a = [(a_{\text{э}} - a_3) / a_3] \cdot 100\%, \quad (12.4)$$

$$S_{\tau} = [(\tau_{\text{э}} - \tau_3) / \tau_3] \cdot 100\%, \quad (12.5)$$

где  $a_{\text{э}}$  – экстремальное текущее значение ускорения,  $\text{м/с}^2$ ;

$a_3$  – заданное значение ускорения,  $\text{м/с}^2$ ;

$\tau_{\text{э}}$  – экстремальное текущее значение длительности ударного импульса;

$\tau_3$  – заданное значение длительности ударного импульса.

## 12.6 Оформление результатов аттестации

12.6.1 Результаты аттестации ИУУ оформляют протоколом. Форма протокола приведена в приложении М. Протокол с результатами аттестации подписывают проводившие ее члены комиссии. Утверждает протокол ректор университета.

12.6.2 При положительных результатах аттестации на ИУУ наклеивается этикетка с указанием даты проведенной аттестации и сроком очередной аттестации (форма этикетки приведена в приложении Н), делается отметка в графике аттестации испытательного оборудования и в формуляре на ИУУ, а также выписывается аттестат о положительном результате аттестации, подписываемый ректором университета.

12.6.3 При отрицательных результатах аттестации в протоколе указывают выявленные недостатки, и делается запись о невозможности использования ИУУ до устранения причин вызвавших отрицательный результат аттестации, а также выдается справка о непригодности по форме, приведенной в приложении П.

## 13 Аттестация электромеханических вибрационных установок

13.1 Номенклатура точностных характеристик, определяемых при аттестации ЭВУ:

- а) нестабильность виброускорения и частоты при  $m=m_{\text{НОМ}}$ ;
- б) погрешность измерения амплитуды колебаний при  $m=0,25$ ;
- в) коэффициент гармоник ускорения или перемещения при  $m=0,25$ ;
- г) коэффициент неравномерности распределения при  $m=0$ ;
- д) соответствие действительного значения ускорения номинальному при  $m=0$ ;
- е) функционирование установки в условиях ее нагружения допустимым моментом от эксцентриситета нагрузки при  $m=0,25m_{\text{НОМ}}$ ;



ж) погрешность измерения частоты колебаний стола вибратора при  $m=0$  и  $m=m_{\text{ном}}$ ;

и) погрешность выдержки реле времени.

**Примечание** – Характеристики г), е) определяют при наличии количественных характеристик параметров в технической документации на виброустановку, если это предусмотрено в программе аттестации.

### 13.2 Операции аттестации.

13.2.1 При аттестации ЭВУ выполняются следующие операции:

- внешний осмотр;
- проверка выполнения требований безопасности;
- опробование;
- определение точностных характеристик.

### 13.3 Средства аттестации

13.3.1 При аттестации ЭВУ применяются средства измерений, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – Средства измерений, применяемые при аттестации ЭВУ

<b>Средства аттестации</b>	<b>Тип прибора</b>	<b>Основные технические характеристики</b>	<b>Погрешность</b>
Частотомер электронно- счетный	ЧЗ-63/1	0.1 Гц-1500 МГц 0.03 – 10 В	$\pm 5 \cdot 10^{-7} \pm 1 \text{ ес}$
Осциллограф универсальный	С1 - 49	Коэффициент вертикального отклонения 10мВ/д – 5 В/д Коэффициент горизонтального отклонения 0.1мкс/д– 50мс/д	6 % 6 %
Вибропреобразователь	КД - 35	Коэффициент преобразования $(5 \pm 0.1) \text{ мВ/мс}^{-2}$	
Вибрационный анализатор	01022	20 – 4000 Гц	$\pm 2\% - 50 - 2000 \text{ Гц}$ $\pm 3\% - 20 - 4000 \text{ Гц}$
«мерный клин» (комплектный)			
«реперная риска» (комплектный)			
Микроскоп	Мир-2	Цена деления- 0,1 мм	

Измеритель нелинейных искажений	С6 - 11	20 Гц – 199.9 к Гц Кг – 0.1-30%	$\pm(0.05Kг+0.05)\%$
Ручной секундомер		Цена деления- 0.2 с, класс точности 1.0	

13.3.2 Средства измерений могут заменяться другими типами, обеспечивающими необходимую погрешность измерений и удовлетворяющими условиям испытаний.

#### 13.4 Подготовка к аттестации

13.4.1 Перед проведением аттестации должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

13.4.1.1 Проверка правильности монтажа вспомогательного оборудования, устройств и приспособлений, применяемых при аттестации.

##### 13.4.1.2 Подготовка СИ.

13.4.1.3 Устанавливают вибропреобразователь от виброизмерителя в контрольную точку стола (при отсутствии в НТД соответствующих указаний координаты контрольной точки устанавливаются при аттестации). На выход виброизмерителя подключают приборы: измеритель нелинейных искажений, частотомер, осциллограф.

13.4.1.4 Операции аттестации следует проводить при следующих значениях массы нагрузки на столе виброустановки в соответствии с ГОСТ 25051.3:  $m=0$ ,  $m=0.25m_{НОМ}$ ,  $m=m_{НОМ}$ .

13.4.1.5 Допускается проводить аттестацию установки при значении массы нагрузки равной нулю, если ее используют исключительно для испытания малогабаритных изделий, масса которых включает массу приспособления для крепления, не превышает 0,1 приведенной массы подвижной системы

#### 13.5 Проведение аттестации

##### 13.5.1 Внешний осмотр

13.5.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности, маркировки, обозначений на шкалах, отсутствие механических повреждений, влияющих на правильность работы установки, надежное крепление ручек управления, повреждение стрелочных приборов.

##### 13.5.2 Опробование

13.5.2.1 При опробовании, руководствуясь технической документацией наверяемую установку, необходимо проверить наличие амплитуды и частоты

колебаний вибратора во всем диапазоне частот вибрационной установки. При этом проверяют правильность срабатывания средств индикации и сигнализации установки.

13.5.2.2 При обнаружении дефектов при выполнении внешнего осмотра и опробования, аттестация установки не проводится и установка к дальнейшей эксплуатации не допускается.

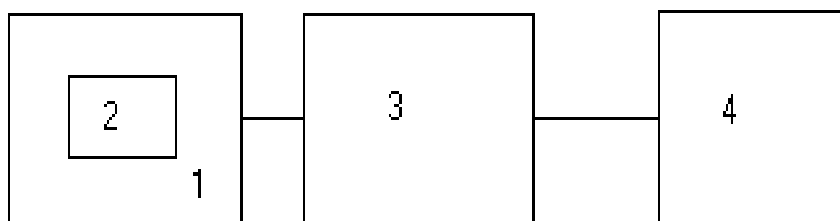
13.5.3 Проверка установки на соответствие требованиям безопасности.

13.5.3.1 Проверяют выполнение требований безопасности в соответствии с ЭД на установку. При обнаружении нарушений безопасности аттестацию не проводят.

13.5.4 Определение точностных характеристик

13.5.4.1 Определение погрешности установки частоты колебаний стола вибратора при  $m = 0$ .

Для определения погрешности установки частоты колебания стола вибратора собирается схема в соответствии с рисунком 3.



- 1 – вибрационная установка
- 2 – вибропреобразователь
- 3 – вибрационный анализатор
- 4 – частотомер электронно-счетный

Рисунок 3

Измерение частоты колебаний вибрационной установки и определение погрешности встроенного указателя частоты производится при помощи частотомера. Для этого необходимо включить виброустановку и, в соответствии с технической документацией на неё, установить номинальную амплитуду и частоту, соответствующую данной оцифрованной точке шкалы указателя. Напряжение с ВИП передается на вибрационный анализатор 01022, а с него на электронно-счетный частотомер. Записать показания. Эту операцию проводить на каждой оцифрованной точке указателя частоты. Абсолютные погрешности измерений частоты вычислить по формуле:

$$F = f_n - f_{\text{изм}} \quad (13.1)$$

где  $f_n$  – оцифрованное значение указателя шкалы;

$f_{\text{изм}}$  – показания электронно-счетного частотомера.

Результаты измерений заносят в протокол аттестации. Форма протокола приведена в приложении Р. Основная погрешность измерения частоты не должна превышать значений, указанных в технической документации на виброустановку.

13.5.4.2 Определение погрешности выдержки реле времени производится при помощи секундомера, который включается синхронно с реле времени стенда.

Результаты измерений будут считаться положительными, если показания секундомера будут отличаться от показаний реле времени не более, чем на 10 %. Измерения проводят при выдержки времени – 10 минут и 1 час (проверяется при наличии на виброустановке реле времени).

Результаты измерений заносят в протокол аттестации.

#### 13.5.4.3 Определение погрешности измерения амплитуды колебания

При помощи хомутика, прилагаемого к микроскопу МИР-2, крепим микроскоп к виброустановке, напротив реперной риски. Затем включают вибростол, выставляют номинальное значение амплитуды (согласно НТД виброустановки) и с помощью микроскопа измеряют размах траектории колеблющейся риски (наибольшая величина размытия освещенной щели, наблюдаемой в микроскоп), по формуле 13.2 определяют истинное значение амплитуды.

$$A = [(L - l)/2] \cdot \alpha \quad (13.2)$$

где  $L$  – размах траектории реперной риски, мм;

$l$  – толщина реперной риски, мм;

$\alpha$  – цена деления шкалы, мм.

Абсолютную погрешность измерения амплитуды определяют по формуле:

$$A = A_n - A_{\text{изм}}, \quad (13.3)$$

где  $A_n$  – номинальное значение амплитуды, мм;

$A_{\text{изм}}$  – измеренное значение амплитуды, мм.

Результаты измерений заносятся в протокол аттестации.

13.5.4.4 Определение соответствия действительного значения ускорения номинальному.

Соответствие действительного значения номинальному проверяют путем пересчета амплитуды колебаний  $A_{\text{изм}}$  в ускорение по формуле:

$$a = 0.001 \cdot (4\pi^2 A_{\text{изм}} \cdot f^2) \approx 0.04 A_{\text{изм}} \cdot f^2, \quad (13.4)$$

где  $A_{\text{изм}}$  – измеренное значение амплитуды перемещения, мм;

$a$  – ускорение,  $\text{м/с}^2$ ;

$f$  – частота колебаний стола виброустановки, Гц.

Абсолютную погрешность измерения ускорения определить по формуле:

$$\Delta a = a_H - a, \quad (13.5)$$

где  $\Delta a$  – абсолютная погрешность,  $\text{м/с}^2$ ;

$a_H$  – номинальное значение ускорения,  $\text{м/с}^2$ ;

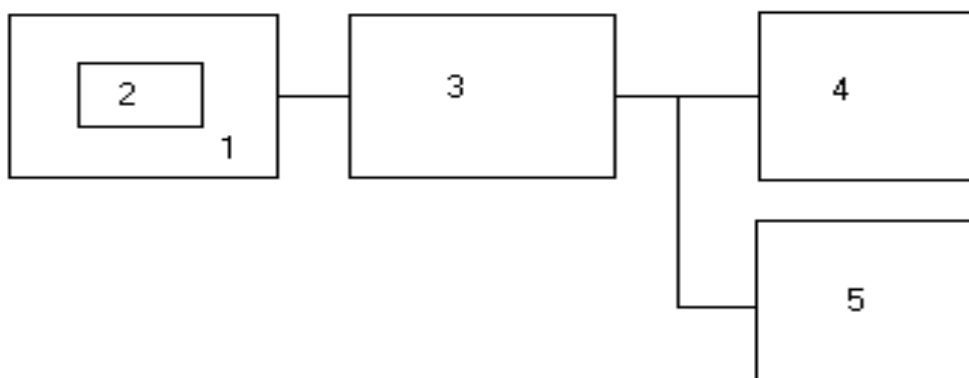
$a$  – измеренное значение ускорения,  $\text{м/с}^2$ .

Результаты измерений заносят в протокол аттестации.

#### 13.5.4.5 Определение коэффициента гармоник ускорения или перемещения (Кг).

Коэффициент гармоник определяют с помощью измерителя нелинейных искажений согласно схемы рисунка 4

Сигнал с вибропреобразователя, установленного на виброустановке подать на вход виброизмерителя, а с выхода виброизмерителя на вход измерителя нелинейных искажений и на вход осциллографа.



1 – вибрационная установка

4 – измеритель нелинейных искажений

2 – вибропреобразователь

5 – осциллограф

3 – виброизмеритель

Рисунок 4

Измерение коэффициента гармоник колебаний вибрационной установки производится на тех же частотах, на которых измеряли погрешность амплитуды колебаний.

Измерение коэффициента гармоник следует производить в трех точках крепления вибропреобразователя. За результат следует принимать наибольшее из значений, полученных для всех исследуемых точек крепления.

Результаты измерения Кг заносят в протокол испытаний.

#### 13.5.4.6 Определение нестабильности виброускорения (амплитуды) и частоты.

Собираем схему согласно рисунку 4, исключив измеритель нелинейных искажений, подключив вместо него частотомер.

Определение нестабильности виброускорения и частоты проводить на частоте 45 Гц при ускорении равном 0,7 верхнего предела номинального диапазона ускорения. По истечении времени прогрева установки через каждые 15-20 минут (если иное не указано в НТД на установку) в течении первого часа работы и далее через один час в течении максимально допустимого времени непрерывной работы установки следует измерять ускорение и частоту.

Нестабильность ускорения  $\varphi_a$  и частоты  $\varphi_f$  в процентах определяют по формулам:

$$\varphi_a = [(a_{t3} - a_3) / a_3] \cdot 100\%, \quad (13.6)$$

$$\varphi_f = [(f_{t3} - f_3) / f_3] \cdot 100\%, \quad (13.7)$$

где  $a_{t3}$  - экстремальное текущее значение ускорения,  $\text{м/с}^2$ ;

$a_3$  - заданное значение ускорения,  $\text{м/с}^2$ ;

$f_{t3}$  - экстремальное текущее значение частоты, Гц;

$f_3$  - заданное значение частоты, Гц.

Результаты измерений заносят в протокол аттестации.

13.5.4.7 Определение коэффициента неравномерности распределения проводят при номинальном диапазоне частот при постоянных значениях перемещения (или ускорения) в контрольной точке не менее 0,3 верхних пределов номинальных диапазонов перемещения (или ускорения) установки по результатам измерений с помощью виброметра.

Коэффициенты неравномерности распределения  $\Theta$  на данном режиме работы установки в процентах следует определять по формуле:

$$\Theta = \frac{\max |a_i - a_k|}{a_i} \cdot 100\% \quad (13.8)$$

где  $a_i$  - ускорение или перемещение в  $i$ -ой точке крепления;

$a_k$  - ускорение или перемещение в контрольной точке.

13.5.4.8 Проверку функционирования установки в условиях ее нагружения допустимым моментом от эксцентриситета нагрузки следует проводить в соответствии с методами, установленными в ТД на установку.

## 13.6 Оформление результатов аттестации

13.6.1 Результаты аттестации ЭВУ оформляют протоколом. Форма протокола приведена в приложении Р. Протокол с результатами аттестации подписывают

проводившие ее члены комиссии. Утверждает протокол ректор университета.

13.6.2 При положительных результатах аттестации на установку наклеивается этикетка с указанием даты проведенной аттестации и сроком очередной аттестации, делается отметка в графике аттестации испытательного оборудования и в формуляре на установку, а также выписывается аттестат о положительном результате аттестации, подписываемый ректором университета.

13.6.3 При отрицательных результатах аттестации в протоколе указывают выявленные недостатки, и делается запись о невозможности использования установки до устранения причин вызвавших отрицательный результат аттестации, а также выдается справка о непригодности.

## 14 Записи

14.1 Деятельность процедуры аттестации испытательного оборудования подлежит документированию

14.2 Перечень записей, применяемых в процедуре аттестации испытательного оборудования, приведен в таблице 5

Таблица 5

Форма записи	На какой стадии
Программа аттестации приведена в приложениях А, Б, В	Установление номенклатуры точностных характеристик, подлежащих оценке и контролю при аттестации
График аттестации произвольной формы	Отметка о проведенной аттестации
Протокол приведен в приложениях Д, И, М, Р	Оформление результатов аттестации
Аттестат приведен в приложении Ж	Оформление результатов аттестации
Этикетка приведена в приложениях Е, Н	Оформление результатов аттестации

## 15 Улучшение

15.1 На основании проведенного мониторинга и внутренних проверок согласно СТО ОмГТУ 82.01 выполняются корректирующие и предупреждающие действия в соответствии с СТО ОмГТУ 85.03 и СТО ОмГТУ 85.04.

**Приложение А**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма программы аттестации камер тепла и холода и камер тепла и**  
**влаги**

СОГЛАСОВАНО  
 Начальник \_\_\_\_\_ ВП  
 \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор – проректор по НР  
 \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Программа аттестации камеры \_\_\_\_\_  
 наименование испытательного оборудования  
 типа \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_

Операции, выполняемые при аттестации	Значение характеристики по ТУ	Допустимые отклонения
1 Внешний осмотр 2 Опробование 3 Определение основных точностных характеристик 3.1 При предельных значениях температуры. 3.2 При промежуточных значениях температуры. 3.3 Время достижения предельных температур 3.4 Неравномерность температуры в рабочем объеме камеры. 3.5 Скорость циркуляции воздуха в полезном объеме камеры. 3.6 Температура стенок рабочего объема камеры. 3.7 Относительная влажность в полезном объеме камеры* 4 Обработка результатов измерений 5 Оформление результатов аттестации.		

\* определяется при аттестации камер тепла и влаги

Начальник НИЧ \_\_\_\_\_

Главный метролог \_\_\_\_\_

Военный представитель \_\_\_\_\_



**Приложение Б**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма программы аттестации ИУУ**

СОГЛАСОВАНО  
 Начальник \_\_\_\_\_ ВП  
 \_\_\_\_\_ 20 г.

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор – проректор по НР  
 \_\_\_\_\_ 20 г.

**ПРОГРАММА**

аттестации ударной испытательной установки

типа \_\_\_\_\_ зав.№ \_\_\_\_\_ инв.№ \_\_\_\_\_  
 изготовленной заводом \_\_\_\_\_ город \_\_\_\_\_

1. Цель аттестации - подтверждение возможности воспроизведения и поддержания ударным стендом заданных условий испытаний продукции в пределах допускаемых отклонений, в соответствии с требованиями ЭД на ударный стенд и НТД на методы испытаний продукции
2. Аттестации подлежат нормируемые характеристики, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики по ТУ	Допустимые погрешности по ТУ
1 Внешний осмотр		
2 Выполнение требований безопасности		
3 Опробование		
4 Частота следования ударов		
5 Значение и отклонение пикового ударного ускорения от заданного		
6 Значение длительности ударного ускорения		
7 Форма импульса ударного ускорения		
8 Нестабильность параметров ударного ускорения		

3. Условие проведения аттестации - рабочие.

Начальник НИЧ \_\_\_\_\_

Главный метролог \_\_\_\_\_

Военный представитель \_\_\_\_\_

**Приложение В**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма программы аттестации электромеханических вибрационных установок**

СОГЛАСОВАНО  
 Начальник \_\_\_\_\_ ВП  
 \_\_\_\_\_ 20 г.

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор – проректор по НР  
 \_\_\_\_\_ 20 г.

ПРОГРАММА  
 аттестации электромеханической вибрационной установки

тип \_\_\_\_\_ зав.№ \_\_\_\_\_ инв.№ \_\_\_\_\_

изготовленной заводом \_\_\_\_\_ город \_\_\_\_\_

1. Цель - определение соответствия точностных характеристик вибрационных установок требованиям ТУ и ЭД и определение пригодности вибрационных установок к применению для испытания продукции
2. Аттестации подлежат нормируемые характеристики, указанные в таблице 1

Таблица 1

№ п.п.	Наименование характеристики	Значение характеристики по ТУ	Допустимые погрешности по ТУ
1	Нестабильность виброускорения и частоты		
2	Значение амплитуды колебаний		
3	Значение коэффициента гармоник ускорения или перемещения		
4	Выдержка реле времени		
5	Частота колебаний стола вибратор		
6	Значение коэффициента неравномерности распределения		

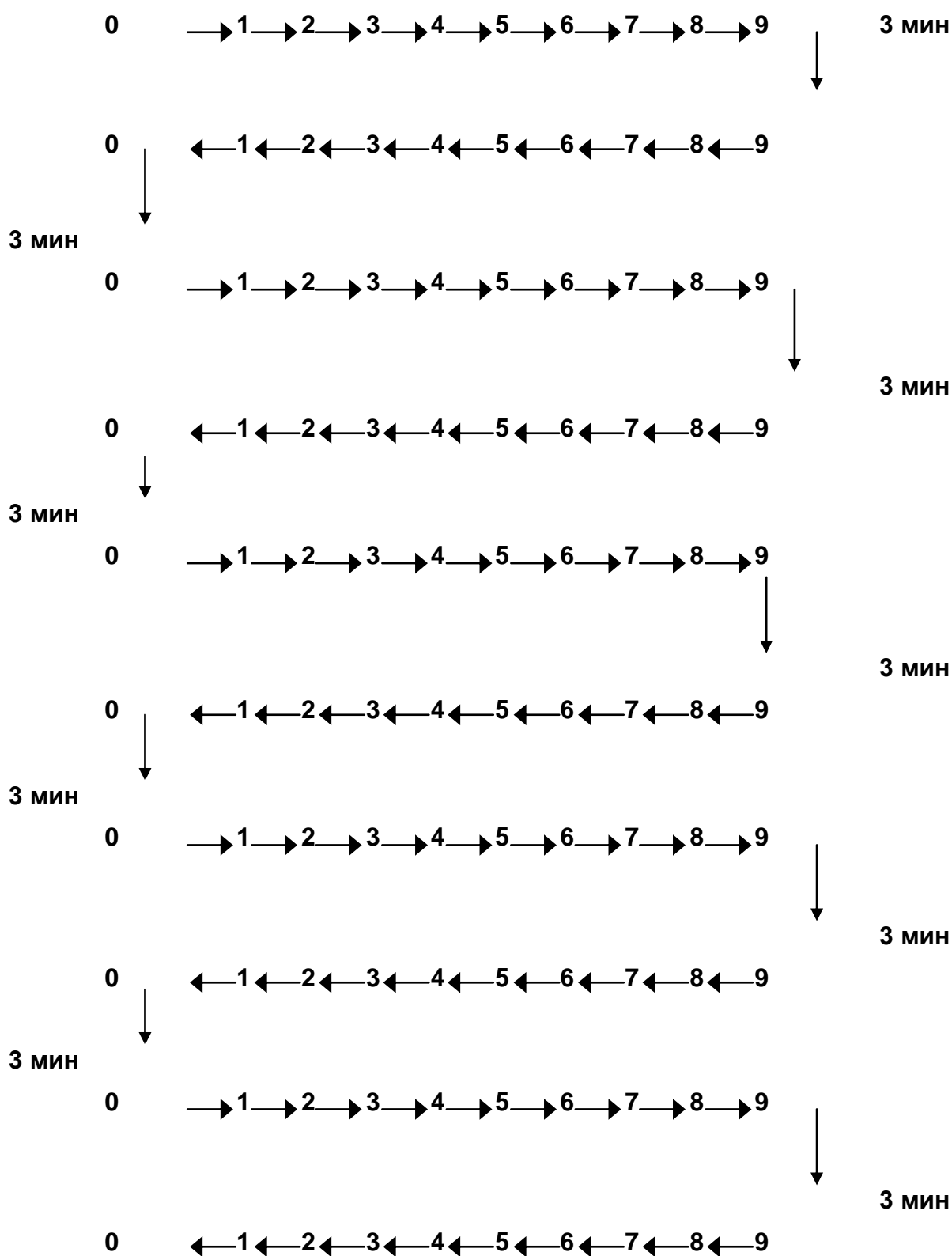
Начальник НИЧ \_\_\_\_\_

Главный метролог \_\_\_\_\_

Военный представитель \_\_\_\_\_

**Приложение Г  
(рекомендуемое)**

**Схема проведения измерений температуры**



0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 – номера ПИП комплекта измерений температуры.

**Приложение Д**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма протокола аттестации камер тепла и холода**

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ОмГТУ

\_\_\_\_\_ 20 г.

**ПРОТОКОЛ \_\_\_\_\_ АТТЕСТАЦИИ № \_\_\_\_\_**  
 вид аттестации

КТХ типа \_\_\_\_\_ зав.№ \_\_\_\_\_ 3-д изгот. \_\_\_\_\_

Комиссия в составе: председатель \_\_\_\_\_  
 члены комиссии: \_\_\_\_\_

На основании приказа № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ провела аттестацию

Условия аттестации: температура воздуха \_\_\_\_\_  
 относительная влажность \_\_\_\_\_  
 атмосферное давление \_\_\_\_\_

При проведении аттестации были использованы следующие средства:

№ п/п	Средства измерений	Дата поверки	Дата следующей поверки	Основная погрешность

В результате аттестации установлено:

1. Внешний осмотр (внешний вид, соответствие ЭД камеры ГОСТ 2.601-95, маркировка, правильность установки, исправность и дата поверки (калибровки) измерительных приборов)

ВЫВОД: \_\_\_\_\_

2. Опробование (включение, выключение, функционирование, работоспособность органов управления, срабатывание тепловой защиты, аварийной сигнализации и блокировки, функционирование индикаторных и световых устройств, сопротивление изоляции токоведущих частей камеры, правильность и надежность заземления)

ВЫВОД: \_\_\_\_\_

3. Измерение скорости циркуляции воздуха в полезном объеме камеры (м/с)

Номер измерения		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Показания анемометра	V1										
	V2										
	V3										
	V <sub>ср.</sub>										
V <sub>ср.макс.</sub> =		V <sub>ср.макс.</sub> =									

ВЫВОД: \_\_\_\_\_

4. Определение температуры стенок рабочего объема камеры при температуре воздуха \_\_\_\_\_ °C

Номер измерения		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Показание средств измерения температуры стенок, применяемых при аттестации	T1										
	T2										
	T3										
	T <sub>CP</sub>										
$\Delta t_{CT} = [(t_{CT. макс. ср.} - t_{CP. CP}^B) / t_{CP. CP}^B] \cdot 100 =$											

ВЫВОД: \_\_\_\_\_

5. Результаты испытаний при предельных и промежуточных значениях температуры.

Время достижения предельных температур камеры при T<sub>окруж.</sub> = \_\_\_\_\_ °C

\_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ часа

\_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ часа

Время достижения температуры \_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ ч.

Номер измерения	Показания образцовых приборов, °C										Показание СИ камеры		
	Д1	Д2	Д3	Д4 контр	Д5	Д6	Д7	Д8	Д9	Д10	Прибора	Самописца	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1													T <sub>нер</sub> = T <sub>ср. макс</sub> - T <sub>ср. мин.</sub> = II
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
T <sub>CP</sub>													

Отклонение температуры: Δt1= \_\_\_\_\_ Δt2= \_\_\_\_\_

Время достижения температуры \_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ ч.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1													T <sub>нер</sub> = T <sub>ср. макс</sub> - T <sub>ср. мин.</sub> = II
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
T <sub>CP</sub>													

Отклонение температуры: Δt1= \_\_\_\_\_ Δt2= \_\_\_\_\_

Время достижения температуры \_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ ч.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

[illegible]

Отклонение температуры:  $\Delta t_1 =$   $\Delta t_2 =$

Время достижения температуры \_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ ч.

[illegible]

Отклонение температуры:  $\Delta t_1 =$   $\Delta t_2 =$

Время достижения температуры \_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ ч.

[illegible]

Отклонение температуры:  $\Delta t_1 =$   $\Delta t_2 =$

### ВЫВОДЫ:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Заключение комиссии: \_\_\_\_\_

ПОДПИСИ: \_\_\_\_\_

**Приложение Е  
(рекомендуемое)  
Форма этикетки для КТВ и КТХ**

**КАМЕРА (ШКАФ) №** \_\_\_\_\_

**АТТЕСТОВАНА** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Дата аттестации** \_\_\_\_\_

**Очередная аттестация** \_\_\_\_\_

**Подпись** \_\_\_\_\_

**Приложение Ж  
(рекомендуемое)  
Форма аттестата о положительном результате аттестации**

АТТЕСТАТ № \_\_\_\_\_

На \_\_\_\_\_ типа \_\_\_\_\_  
(наименование испытательного оборудования)

Зав. № \_\_\_\_\_, изготовленного \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия изготовителя)

в \_\_\_\_\_ году и принадлежащего \_\_\_\_\_  
(наименование организации)

На основании результатов первичной (периодической, повторной) аттестации,  
проведенной \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия или подразделения, проводившего аттестацию)

в связи с \_\_\_\_\_  
(чем обусловлено проведение аттестации)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г., установлено, что испытательное оборудование  
соответствует требованиям нормативно-технической документации (протокол  
аттестации от “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г., № \_\_\_\_\_) и допускается к  
применению для испытаний изделий на воздействие

\_\_\_\_\_

(наименование воздействующего фактора)

в диапазоне от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_

Срок действия аттестата до “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.,

Место для печати

\_\_\_\_\_

(подпись руководителя организации,  
проводившей аттестацию)



**Приложение И**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма протокола аттестации камер тепла и влаги**

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ОмГТУ

\_\_\_\_\_ 20 г.

ПРОТОКОЛ \_\_\_\_\_ АТТЕСТАЦИИ № \_\_\_\_\_  
 вид аттестации

КТВ типа \_\_\_\_\_ зав.№ \_\_\_\_\_ 3-д изгот. \_\_\_\_\_

Комиссия в составе: председатель \_\_\_\_\_  
 члены комиссии: \_\_\_\_\_

На основании приказа № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ провела аттестацию

Условия аттестации: температура воздуха \_\_\_\_\_  
 относительная влажность \_\_\_\_\_  
 атмосферное давление \_\_\_\_\_

При проведении аттестации были использованы следующие средства:

№ п/п	Средства измерений	Дата поверки	Дата следующей поверки	Основная погрешность

В результате аттестации установлено:

1. Внешний осмотр (внешний вид, соответствие ЭД камеры ГОСТ 2.601-95, маркировка, правильность установки, исправность и дата поверки (калибровки) измерительных приборов)

ВЫВОД: \_\_\_\_\_

2. Опробование (включение, выключение, функционирование, работоспособность органов управления, срабатывание тепловой защиты, аварийной сигнализации и блокировки, функционирование индикаторных и световых устройств, сопротивление изоляции токоведущих частей камеры, правильность и надежность заземления)

ВЫВОД: \_\_\_\_\_

3. Измерение скорости циркуляции воздуха в полезном объеме камеры (м/с)

Номер измерения		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Показания анемометра	V1										
	V2										
	V3										
	V <sub>ср.</sub>										

V<sub>ср.макс.</sub> =

V<sub>ср.макс.</sub> =

ВЫВОД: \_\_\_\_\_

## 4. Определение температуры стенок рабочего объема камеры

при температуре воздуха \_\_\_\_\_ °C

Номер измерения		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Показание средств измерения температуры стенок, применяемых при аттестации	T1										
	T2										
	T3										
	T <sub>CP</sub>										
$\Delta t_{\text{ст.}} = [(t^{\text{CT. макс. ср.}} - t^{\text{B ср.ср.}}) / t^{\text{B ср.ср.}}] \cdot 100 =$											

ВЫВОД: \_\_\_\_\_

## 5. Результаты испытаний при предельных и промежуточных значениях температуры.

Время достижения предельных температур камеры при T<sub>окруж.</sub> = \_\_\_\_\_ °C

\_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ часа

\_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ часа

Время достижения температуры \_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ ч.

Номер измерений	Показания образцовых приборов, °C										Показание СИ камеры		
	D1	D2	D3	D4 контр	D5	D6	D7	D8	D9	D10	Прибора	Самописца	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1													T <sub>нр</sub> = T <sub>ср. макс</sub> - T <sub>ср. мин.</sub> = II
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
T <sub>ср</sub>													

Отклонение температуры: Δt1= \_\_\_\_\_

Δt2= \_\_\_\_\_

Время достижения температуры \_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ ч.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1													T <sub>нр</sub> = T <sub>ср. макс</sub> - T <sub>ср. мин.</sub> = II
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
T <sub>ср</sub>													

Отклонение температуры:  $\Delta t_1 =$  $\Delta t_2 =$ 

Время достижения температуры \_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ ч.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1													$T_{\text{нер}} = T_{\text{ср. макс}} - T_{\text{ср. мин.}}$ II
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
$T_{\text{ср}}$													

Отклонение температуры:  $\Delta t_1 =$  $\Delta t_2 =$ 

Время достижения температуры \_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ ч.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1													$T_{\text{нер}} = T_{\text{ср. макс}} - T_{\text{ср. мин.}}$ II
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
$T_{\text{ср}}$													

Отклонение температуры:  $\Delta t_1 =$  $\Delta t_2 =$ 

Время достижения температуры \_\_\_\_\_ °C \_\_\_\_\_ ч.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1													$T_{\text{нер}} = T_{\text{ср. макс}} - T_{\text{ср. мин.}}$ II
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
$T_{\text{ср}}$													

Отклонение температуры:  $\Delta t_1 =$  $\Delta t_2 =$ 

6. Результаты измерений относительной влажности при заданном значении температуры.

Результаты измерений температуры.

Номер измерений	Показания образцовых приборов, °С										Показание СИ камеры		
	Д1	Д2	Д3	Д4 контр	Д5	Д6	Д7	Д8	Д9	Д10	Прибора	Самописца	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1													$T_{\text{нр}} = T_{\text{ср. макс}} - T_{\text{ср. мин.}}$ II
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
$T_{\text{ср}}$													

Время достижения температуры \_\_\_\_\_ °С \_\_\_\_\_ ч.

Результаты измерений относительной влажности.

№ измерения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Показания термометра влажного, °С										
Показания термометра сухого, °С										
Относительная влажность $\varphi$ , %										
$\varphi_{\text{max}} - \varphi_{\text{min}} =$										

ВЫВОДЫ:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

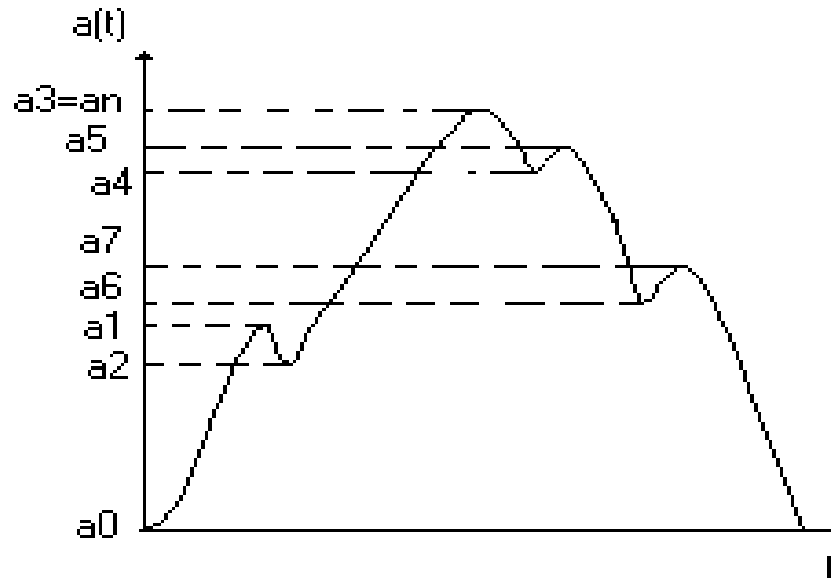
Заключение комиссии: \_\_\_\_\_

ПОДПИСИ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Приложение К**  
**(справочное).**  
**Психрометрическая таблица**

Показания термометра (сухого), °С	Разность показаний сухого и влажного термометров, °С					
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
30	100	99,2	98,4	97,7	96,9	96,6
40	100	99,4	98,7	98,1	97,4	96,8
50	100	99,4	98,8	98,3	97,7	97,1

**Приложение Л**  
**(рекомендуемое)**  
**Определение коэффициента наложенных колебаний**



Коэффициент наложенных колебаний  $K_{НК}$  представляет собой сумму абсолютных значений проекции участков кривой ускорения между соседними экстремальными точками на ось ординат, отнесенную к удвоенному пиковому значению ускорения:

$$K_{НК} = 0,5 a_n \sum (a_{i+1} - a_i) ,$$

где  $n$  – число точек экстремума.

**Приложение М**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма протокола аттестации ИУУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ОмГТУ

\_\_\_\_\_ 20 г.

**ПРОТОКОЛ**

\_\_\_\_\_ аттестации испытательной ударной установки  
 вид аттестации  
 типа \_\_\_\_\_ зав.№ \_\_\_\_\_ инв.№ \_\_\_\_\_  
 завод - изготовитель \_\_\_\_\_ город \_\_\_\_\_  
 На основании приказа № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

комиссия в составе:

Председатель \_\_\_\_\_

Члены комиссии: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

провела аттестацию ударной установки с целью периодической поверки при эквиваленте нагрузки  $m = 0$ ,  $m = m_{\max}$ . Крепление ИП произведено мастикой.

Температура помещения \_\_\_\_\_

Атмосферное давление \_\_\_\_\_

Влажность помещения \_\_\_\_\_

Напряжение сети \_\_\_\_\_

Частота сети \_\_\_\_\_

При проведении аттестации были использованы следующие средства измерения:

Наименование СИ	Тип СИ	Зав.№	Дата поверки	Дата след. поверки	Примечание

В результате аттестации установлено:

1. Внешний осмотр (комплектность, отсутствие механических повреждений, наличие технической документации, наличие документов о поверке встроенных контрольно – измерительных СИ и т.д.)

Вывод: \_\_\_\_\_

2. Проверка выполнения требований безопасности

Вывод: \_\_\_\_\_

3. Опробование (возможность включения – выключения, функционирования узлов и органов управления, срабатывания средств индикации и сигнализации и т. д.)

Вывод: \_\_\_\_\_

4. Определение основных точностных характеристик

4.1 Определение частоты следования ударов

Масса эквивалента нагрузки, кг	$m_{\text{НОМ}} =$	
Заданный испытательный режим	- g	(- g)
Частота следования ударов, уд/мин	$f_{\text{МИН}} =$	$f_{\text{МАКС}} =$
Полученная частота ударов, уд/мин		
Отклонение от заданного значения, %		

Вывод: \_\_\_\_\_

4.2 Определение пикового ударного ускорения

Номер измерения		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Заданное значение пикового ударного ускорения, $\text{м/с}^2$																
Измеренное значение пикового ударного ускорения, $\text{м/с}^2$	$m = 0$															
	$m = m_{\text{МАКС}}$															
Отклонение пикового ударного ускорения, %	$m = 0$															
	$m = m_{\text{МАКС}}$															
Допустимое значение ускорения, %																

Вывод: \_\_\_\_\_



## 4.3 Определение длительности ударного ускорения

Номер измерения	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Заданное значение длительности ударного ускорения, мс															
Измеренное значение длительности удар. ускорения, мс	m = 0														
	m = m <sub>MAX</sub>														
Отклонение длительности удар ускорения, %	m = 0														
	m = m <sub>MAX</sub>														
Допустимое значение отклонения, мс															

Вывод: \_\_\_\_\_

## 4.4 Форма импульса ударного ускорения \_\_\_\_\_

## 4.5 Определение неустойчивости поддержания установленных режимов

Параметры ударного импульса	Результаты текущих замеров						Неустойчивость, %
	1	2	3	4	5	6	
$a_3$ , м/с <sup>2</sup>							
$\tau_3$ , мс							

Вывод: \_\_\_\_\_

Заключение комиссии: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_

Члены комиссии: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Приложение Н**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма этикетки для ИУУ и ЭВУ**

Тип _____
Зав.№ _____
Предел измерения _____
Цена деления _____
Годен до _____
Дата аттестации _____ 20__ г.
Дата след. аттестации _____ 20__ г.
Подпись _____

**Приложение П  
(рекомендуемое)  
Форма справки о непригодности**

**СПРАВКА**

о непригодности \_\_\_\_\_  
типа \_\_\_\_\_ зав.№ \_\_\_\_\_  
изготовлено заводом \_\_\_\_\_  
город \_\_\_\_\_  
Дата изготовления \_\_\_\_\_  
Установка признана непригодной к эксплуатации по следующим причинам:  
1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

Председатель аттестационной комиссии: \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Приложение Р**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма протокола аттестации электромеханических вибрационных установок**

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ОмГТУ

\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ПРОТОКОЛ \_\_\_\_\_ АТТЕСТАЦИИ № \_\_\_\_\_**

вид аттестации

от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

электромеханической испытательной вибрационной установки

Тип \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_ инв. № \_\_\_\_\_ 3-д  
изгот. \_\_\_\_\_

Комиссия в составе:

Председатель \_\_\_\_\_

Члены комиссии: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

На основании приказа № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г. провела  
аттестацию электромеханической вибрационной установки

Температура помещения \_\_\_\_\_

Относительная влажность \_\_\_\_\_

Атмосферное давление \_\_\_\_\_

При проведении аттестации были использованы следующие средства измерения:

Наименование СИ	Тип СИ	Зав.№	Дата поверки	Дата след. поверки	Примечание

В результате аттестации установлено:

1. Внешний осмотр (внешний вид, соответствие тех. документации, маркировка, правильность установки стенда и дата поверки).

Вывод: \_\_\_\_\_

2. Опробование (возможность включения- выключения, работоспособность органов управления).

Вывод: \_\_\_\_\_

### 3. Определение основных точностных характеристик

#### 3.1 Определение погрешности измерения частоты колебаний

Номинальное значение частоты, Гц		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Действительное значение частоты, Гц											
Погрешность, Гц											
Допуск. Гц											

Вывод: \_\_\_\_\_

#### 3.2 Определение коэффициента гармоник колебаний.

Допуск: \_\_\_\_\_

Номинальное значение частоты, Гц		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
К.Н.И. %											
К.Н.И. %											
К.Н.И. %											

Вывод: \_\_\_\_\_

#### 3.3 Определение диапазонов виброперемещения

Номинальное значение частоты, Гц		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Амплитуда вибратора, мм											
Допустимое значение амплитуды, мм											

Вывод: \_\_\_\_\_

#### 3.4 Определение нестабильности виброускорения и частоты ( $M = M_n$ , в течении 1 часа)

Время, мин.							
Номинальное значение частоты, Гц							

Действительное значение частоты, Гц						
Погрешность, Гц						
Допуск, Гц						

Вывод: \_\_\_\_\_

### 3.5 Определение погрешности выдержки реле времени

Допуск:  $\pm 10 \%$

Выдержка времени	Заданное значение	Измеренное значение	Погрешность, %
	10 мин		
	1,0 час		

Вывод: \_\_\_\_\_

Пункт проверяется при наличии на виброустановке реле времени.

Заключение комиссии: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Подписи:

Председатель \_\_\_\_\_

члены комиссии: \_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Лист согласования документа СМК

Ответственный представитель

руководства по качеству


	17.12.2012	Л.О. Штриплинг
подпись	дата	инициалы, фамилия

Исполнитель

Вед. инженер группы по

сопровождению СМК

подразделение, должность

	19.11.12	А.П. Тарасов
подпись	дата	инициалы, фамилия

Согласовано

Проректор по НР

подразделение, должность

		А.В. Косых
подпись	дата	инициалы, фамилия

Начальник НИЧ

подразделение, должность

		Б.Д. Женатов
подпись	дата	инициалы, фамилия

Главный метролог

подразделение, должность

		Д.Б. Мартемьянов
подпись	дата	инициалы, фамилия

Начальник ООТ

подразделение, должность

		Н.В. Косинова
подпись	дата	инициалы, фамилия

## Лист регистрации изменений

[illegible]