

42 7732

УТВЕРЖДАЮ
Раздел 8 «Методика поверки»

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Н.И. Ханов

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО НПП «Вибробит»



А.Г. Добряков

2013 г.

СТЕНД СП31

Руководство по эксплуатации

ВШПА.421412.1631 РЭ

Содержание

1 Технические требования.....	3
2 Комплектность.....	5
3 Маркировка.....	5
4 Упаковка.....	6
5 Устройство и работа.....	7
6 Требования безопасности.....	11
7 Порядок работы.....	12
8 Методика поверки.....	14
9 Транспортирование и хранение.....	17
10 Гарантии изготовителя.....	17
Лист регистрации изменений.....	18

Стенд СП31 предназначен для воспроизведения частоты вращения при проведении калибровки и поверки датчиков, измерителей числа оборотов (частоты вращения) ротора и проверки амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) вихретоковых измерителей виброперемещения.

Типы поверяемых датчиков:

- вихретоковый;
- индукционный;
- на эффекте Холла.

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1 Технические характеристики

Основные технические характеристики стенда СП31 приведены в таблице 1

Таблица 1 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон задания частоты вращения, об/мин (Гц)	5 – 4000 (0,0833 – 66,6666)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности задания частоты вращения, об/мин	± 0,5
Диапазон измерений калибруемых и поверяемых датчиков (измерителей числа оборотов), об/мин	5 - 240000
Частотный диапазон определения амплитудно-частотной характеристики вихретоковых измерителей виброперемещения, Гц	5 – 4000
Диаметр поверяемых датчиков, мм	10, 16, 20, 22
Число меток на диске стенда, шт.	1, 2, 60
Напряжение питания переменного тока, В	220 ± 22
Частота питания переменного тока, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт, не более	90
Масса (без принадлежностей), кг, не более	22
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм	240x360x285
Время разгона диска до 4000 об/мин, с, не более	60
Время непрерывной работы стенда, ч, не более	8
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	От +10 до +35

1.1.2 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести

1.1.2.1 Нормы промышленных радиопомех соответствуют классу А группа 1 по ГОСТ Р 51318.11-2006.

1.1.2.2 Стенд сохраняет свои характеристики при воздействии переменного магнитного поля сетевой частоты напряженностью до 100 А/м.

1.1.2.3 Стенд сохраняет свои характеристики при относительной влажности (60 ± 20) % и температуре плюс 25 °С.

1.1.2.4 Стенд сохраняет свои характеристики в диапазоне атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

1.1.2.5 Время готовности (прогрева) стенда не более 5 минут.

1.1.2.6 По устойчивости к внешним воздействующим факторам изделие соответствует номинальным значениям по ГОСТ 30631-99 для группы М39.

1.1.2.7 Степень защиты стенда по ГОСТ 14254-2015 – IP10.

1.1.2.8 Стенд СП31 ремонтпригоден.

1.1.3 Требования надежности

1.1.3.1 Средняя наработка на отказ T_{α} , не менее (расчетное) – 16000 часов.

1.1.3.2 Средний срок службы изделия 15 лет.

2 Комплектность

Комплектность стенда СП31 приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность

Обозначение изделия, документа	Наименование изделия, документа	Кол-во	Примечание
ВШПА.421412.1631	Стенд СП31	1	
	Кабель сетевой	1	
	Предохранитель ВП1-1-2А	2	
	Втулка разрезная	4	10, 16, 20, 22
	Кольцо переходное	2	10,16
	<u>Эксплуатационная документация:</u>		
ВШПА.421412.1631 РЭ	Стенд СП31. Руководство по эксплуатации	1	
ВШПА.421412.1631 ПС	Стенд СП31. Паспорт	1	

3 Маркировка

3.1.1 Маркировка стенда СП31 наносится непосредственно на изделия.

Маркировка содержит:

- товарный знак предприятия;
- наименование
- наименование органов управления и индикации;
- заводской номер и год выпуска;
- знак заземления по ГОСТ 21130-75.

Способ нанесения маркировки указывается в чертежах.

Способ нанесения маркировки обеспечивает ее сохранность при длительной эксплуатации.

3.1.2 Маркировка транспортной тары выполняется по ГОСТ 14192-96.

Манипуляционные знаки №1, №3, №11, (№14, №19) наносятся в верхнем левом углу на двух соседних сторонах ящика.

4 Упаковка

4.1.1 Стенд упаковывается в ящик, изготовленный по чертежам предприятия-изготовителя. Внутренние поверхности тары выстилаются водонепроницаемой бумагой. Свободный объем в ящике заполняется амортизационными материалами.

4.1.2 Эксплуатационная документация упаковывается в чехлы из полиэтиленовой пленки. Изделие в таре не должно иметь перемещений.

4.1.3 Упаковка должна производиться в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С, при относительной влажности воздуха до 80 % и при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

5 Устройство и работа

5.1 Описание конструкции

Внешний вид стенда показан на рисунке 1.

Стенд СП31 состоит из кинематического устройства и панели управления.

Главной деталью стенда является металлический диск, закрепленный на вращающемся в подшипниках валу, соединенным с электродвигателем с помощью упругой ременной передачи. Электродвигатель обеспечивает вращение диска с разным числом оборотов, которые измеряются датчиком закрепленным на валу.

Диск имеет три контрольные поверхности в форме окружностей, которые имеют:

один (1), два (2) и шестьдесят (60) пазов. Контрольные поверхности 1 и 2 расположены на верхней поверхности диска в виде выступающих концентрических окружностей разного радиуса.

На окружности меньшего радиуса расположен один (1) паз, а на окружности большего радиуса два (2) паза, причем пазы расположены относительно друг друга под углом 180°.

Контрольная поверхность с 60 пазами расположена по цилиндрической поверхности диска. Поверхность имеет 60 пазов и 60 зубьев и называется "шестеренка".

Отверстия для установки датчиков к контрольным поверхностям 1, 2, 60 промаркированы соответственно значками , ,  на крышке стенда 3.

На лицевой панели корпуса расположены:

- тумблер включения стенда "СЕТЬ";
- регуляторы задания частоты вращения диска "ГРУБО", "ТОЧНО";
- кнопка контроля заданных оборотов стенда;
- цифровое табло;
- тумблер переключения диапазонов частот вращения диска "ДИАПАЗОН".
- тумблер переключения единиц измерения "ОБ/МИН - Гц".

На задней панели корпуса размещены:

- гнезда для подключения частотомера: "  ", "  ";
- разъем для подключения сетевого кабеля "220 В, 50 Гц";
- два держателя предохранителя "2 А".

Заземление осуществляется через трехпроводный сетевой кабель и под винт  , расположенный сверху на основании.

5.2 Принцип действия

Диск вращается электродвигателем. Частота его вращения задается регуляторами "ГРУБО", "ТОЧНО", "ДИАПАЗОН" и поддерживается системой автоматического регулирования.

Частота вращения (об/мин или Гц) отображается на цифровом табло.

Датчики тахометров устанавливаются на стенде на любую контрольную поверхность диска, в опоры 5, 6 через переходные кольца и втулки.

При прохождении под (над) неподвижным датчиком паза контрольной поверхности зазор между датчиком и диском изменяется, в результате чего датчик вырабатывает импульс напряжения.

На контрольной поверхности 1 калибруют и проверяют датчики и измерители оборотов информационным сигналом для которой является один импульс за один оборот вала.

Для расширения диапазона измерения таких измерителей до 8000 об/мин, датчик устанавливается на контрольную поверхность 2.

При установке на контрольную поверхность 60 диапазон измерения расширяется до 240000 об/мин.

Тахометры, для которых информационным сигналом являются два (шестьдесят) импульса за один оборот вала, проверяются на соответствующих контрольных поверхностях.

Контрольная поверхность "шестеренка" при вращении создает частоту импульсов в секунду, равную числу оборотов диска в минуту.

С помощью этой поверхности можно калибровать измерители оборотов, настроенные на любое число импульсов датчика за один оборот вала. В этом случае диапазон измерения будет равен $4000 * 60 / n$, где n -число импульсов за один оборот вала.

Формы паза и зуба "шестеренки" практически прямоугольные и одинаковы по длине.

Вихретоковые датчики бесконтактных измерителей виброперемещения измеряют расстояние между датчиком и металлической поверхностью контролируемого объекта.

Так как датчик имеет измерительную поверхность в виде круга конечной площади, то при прохождении под ним поверхности "шестеренки", среднее значение расстояния между датчиком и поверхностью интегрируется и приобретает форму гармонического сигнала. Выходной сигнал измерителя виброперемещения также будет гармоничным.

Размеры пазов и зубьев неизменны по всей поверхности диска.

Изменяя число оборотов диска мы изменяем частоту изменения расстояния между датчиком и объектом и можем проверить АЧХ преобразователя, измерителя.

Внешний вид стенда изображён на рисунке 1.

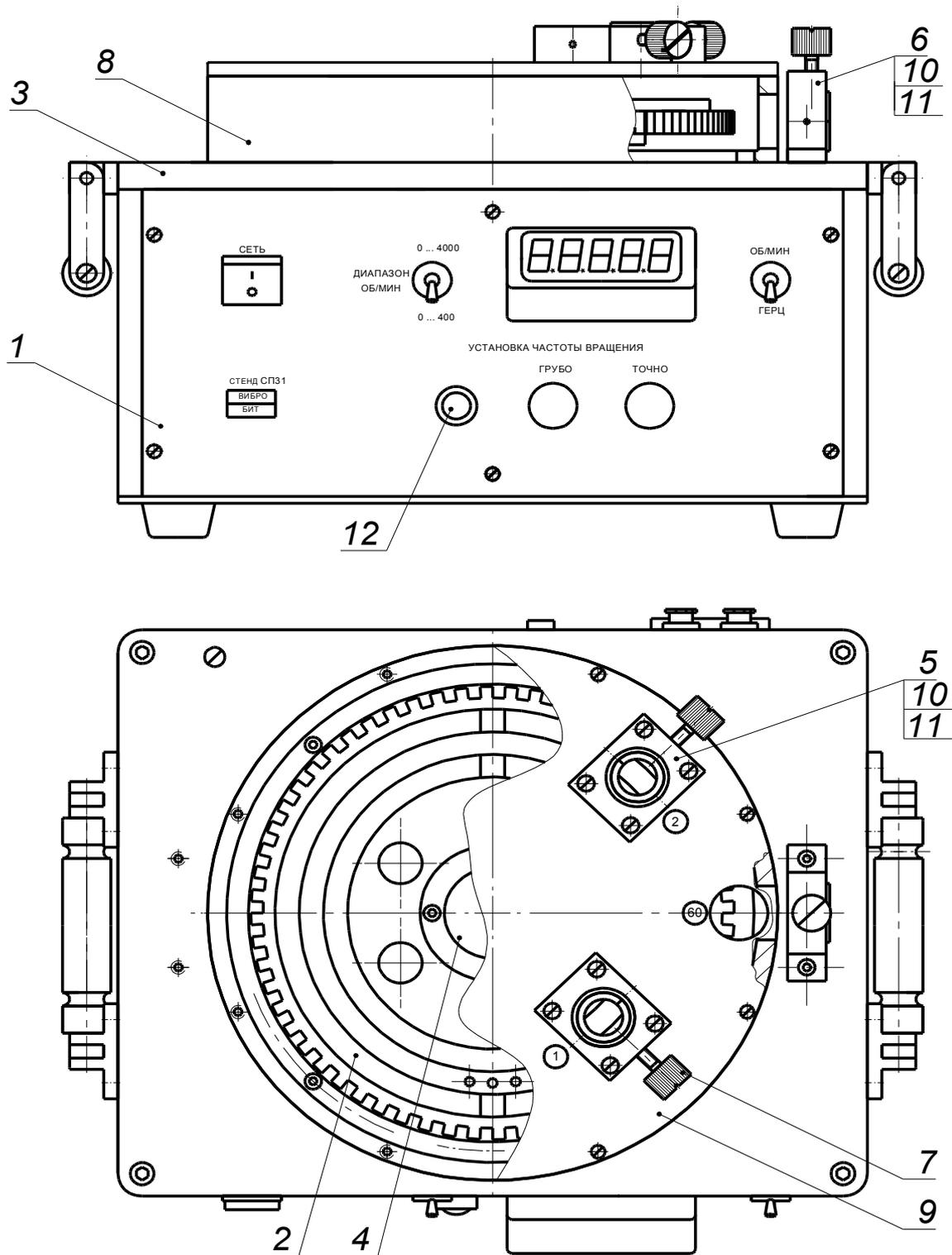


Рисунок 1 — Внешний вид стенда

- 1 – корпус;
- 2 – диск (контрольная поверхность "1", "2", "60");
- 3 – основание;
- 4 – вал;
- 5 – опора крепления датчика верхняя;
- 6 – опора крепления датчика боковая;
- 7 – винт крепления датчика;
- 8 – кольцо защитное;
- 9 – крышка;
- 10 – кольцо переходное;
- 11 – втулка разрезная;
- 12 – кнопка контроля заданных оборотов

6 Требования безопасности

6.1 Конструкция стенда СП31 обеспечивает безопасность обслуживающего персонала при эксплуатации в соответствии с ГОСТ 29075-91, соответствует требованиям электробезопасности и пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.004-91.

6.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током стенд соответствует классу защиты 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.3 Изделие имеет элемент для подключения защитного заземления по ГОСТ 12.1.030-81, обозначенные по ГОСТ 25874-83.

Стенд при эксплуатации должен быть подключен к защитному заземлению.

Сопротивление между заземляющим элементом и любой доступной для прикосновения металлической нетоковедущей частью стенда, которая может оказаться под напряжением, должно быть не более 0,1 Ом.

6.4 Электрическое сопротивление изоляции стенда в цепях ~220 В, МОм, не менее:

- в нормальных условиях эксплуатации 40;
- при относительной влажности 80 % и температуре +35 °С 4.

6.5 Категорически запрещается касаться вращающегося диска пальцем руки или предметами.

6.6 Обслуживание стенда и работа с ним при эксплуатации должно производиться по «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП) и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

7 Порядок работы

7.1 Общие положения

Установка датчиков, подключение их к источникам напряжения и преобразователям, измерение параметров, производится в соответствии с их технической документацией (руководством по эксплуатации).

Поверка и калибровка измерителей частоты вращения должна проводиться по методике поверки или методике калибровки соответствующих типов средств измерений.

7.2 Порядок установки датчиков в стенде:

- определить тип контрольной поверхности диска и место установки датчика, в соответствии с п. 5.2;
- подобрать в зависимости от диаметра датчика, необходимые установочные детали, кольцо и втулку. Кольцо и втулка определяются по диаметру датчика (10 мм, 16 мм, 20 мм, 22 мм) Для установки датчиков диаметрами 20 мм, 22 мм переходные кольца не требуются;
- установить в опору сначала переходное кольцо, в кольцо разрезную втулку, во втулку - датчик;
- выставить зазор между датчиком и поверхностью диска, закрепив датчик винтом 7
Установка зазора между датчиком и поверхностью диска производится с помощью щупа или шаблона через отверстия в защитном кожухе.

7.3 Включение стенда и задание частоты вращения.

Регуляторы «ГРУБО», «ТОЧНО» установить в крайне левое положение.

Включить стенд тумблером «СЕТЬ».

По включению питания происходит тестирование индикатора (включение всех сегментов) и загрузка калибровочных данных в энергонезависимую память. По их успешному завершению на цифровом табло высвечивается значок «Stop», что означает отсутствие вращения диска и готовность стенда к работе.

При нажатой кнопке 12 тумблером «ДИАПАЗОН» и регуляторами «ГРУБО», «ТОЧНО» задать желаемое значение частоты вращения. Отпустив кнопку подождать пока текущее значение приблизительно (с точностью ± 10 об/мин) совпадет с заданным.

Регулятором «ТОЧНО» скорректировать текущее значение.

7.4 Калибровка или проверка датчика, измерителя оборотов.

Установить датчик в соответствии с п.7.2 и руководством по эксплуатации.

Включить стенд в сеть ~220 В, 50 Гц.

Тумблером «ДИАПАЗОН» и регуляторами «ГРУБО», «ТОЧНО», применяя по необходимости кнопку 12, установить необходимую частоту вращения диска по показаниям цифрового табло стенда.

Определить погрешность измерения числа оборотов во всем диапазоне измерения и провести необходимые регулировки.

7.5 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) вихретоковых измерителей виброперемещения.

Установить датчик преобразователя на контрольную поверхность  ("шестеренка"), в соответствии с п.7.2 и руководством по эксплуатации

Включить стенд в сеть ~220 В, 50 Гц.

Тумблером «ДИАПАЗОН» и регуляторами «ГРУБО», «ТОЧНО», применяя по необходимости кнопку 12, установить необходимую частоту вращения диска по показаниям цифрового табло стенда.

Частота изменения виброперемещения в Гц равна числу оборотов диска стенда в минуту.

Выполнить измерение выходного сигнала преобразователя во всем частотном диапазоне и вычислить неравномерность.

7.6 Рекомендации по эксплуатации

Не допускать перегрева двигателя, для этого необходимо не тормозить диск вручную.

8 Методика поверки

Настоящий раздел устанавливает методику первичной и периодических поверок стенда.

Периодическая поверка производится при эксплуатации стенда один раз в два года.

8.1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	№ пункта поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.5.1	Да	Да
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	8.5.2	Да	Да
3 Опробование	8.5.3	Да	Да
4 Определение действительной частоты вращения диска стенда и абсолютной погрешности задания частоты вращения	8.5.4	Да	Да

8.2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4

№ пункта поверки	Наименование и тип средства поверки
8.5.2	Мегаомметр по ГОСТ 23706-93
8.5.4	1 Частотомер ЧЗ-63. 2 Датчик вихретоковый ДВТ10 ВШПА.421412.018 (любое исполнение). 3 Компаратор К22 ВШПА.421412.188 (исполнение «Е» с выходом (0-5) В, контрольная поверхность «Ш» - шестерня).

Примечание – Допускается замена приборов и оборудования на аналогичные с соответствующими метрологическими характеристиками.

8.3 Требования безопасности

Средства поверки, а также вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление.

8.4 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 18 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление не установлено;
- напряжение питания промышленной сети от 215,6 до 224,4 В; частота переменного напряжения промышленной сети от 49,5 до 50,5 Гц;
- уровень звукового давления не более 65 дБ;
- уровни внешних электрических и магнитных полей, а также воздействие вибрации в месте установки измерительных приборов, согласующих и измерительных средств не должны превышать норм, установленных нормативными документами на них.

8.5 Проведение поверки

При проведении операций поверки необходимо вести протокол записи результатов измерений при поверке (протокол поверки). Протокол допускается вести по произвольной форме.

8.5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть проверены:

- чистота диска, состояние лицевой панели, индикатора, органов управления;
- отсутствие повреждений;
- наличие маркировки.

8.5.2 Измерение сопротивления изоляции электрических цепей производится мегомметром с номинальным напряжением 500 В.

Перед измерением сопротивления, штыри вилки сетевого шнура соединить между собой, а тумблер "СЕТЬ" включить.

Измерение сопротивления производится между штырями вилки сетевого шнура и основанием стенда СП31, винтом \perp .

Электрическое сопротивление изоляции должно соответствовать значению, указанному в пункте 6.4.

8.5.3 Опробование

8.5.3.1 При опробовании стенда необходимо выполнить следующие операции:

- включить стенд и задать вращение диска, убедиться в измерении и отображении на индикаторе числа оборотов.

8.5.4 Определение действительной частоты вращения диска станда и абсолютной погрешности задания частоты вращения производится следующим образом:

- установить на поверхность с 60 пазами («шестеренка») тахометрический датчик числа оборотов (частоты вращения) с выходом, подходящим для подключения частотомера. В качестве датчика оборотов может быть использован любой датчик, в том числе и комплект компаратор К22 ВШПА.421412.188 с датчиком ДВТ10 ВШПА.421412.018 аппаратуры «Вибробит 100»;
- подключить к соответствующим выходным разъемам датчика частотомер;
- регуляторами "ТОЧНО", "ГРУБО" по цифровому табло станда установить частоту вращения диска 5, 10, 100, 600, 3000, 3500, 4000 об/мин и измерить действительную частоту вращения диска, с помощью частотомера по формуле:

$$n_{\text{ч}} = f, \text{ об/мин}, \quad (1)$$

где: f – частота по частотомеру, Гц;

Абсолютная погрешность задания частоты вращения определяется по формуле:

$$n = n_{\text{с}} - n_{\text{ч}}, \quad (2)$$

где $n_{\text{с}}$ – частота вращения по цифровому табло станда, об/мин;

Стенд считается прошедшим проверку, если абсолютная погрешность задания частоты вращения диска не превышает $\pm 0,5$ об/мин.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование

9.1.1 Стенд можно транспортировать любым видом транспорта, при условии защиты от воздействия атмосферных осадков и брызг воды, в соответствии с правилами транспортирования, действующими на всех видах транспорта. При транспортировании самолетом стенд должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке.

Условия транспортирования: Ж по ГОСТ 23216-78.

9.1.2 Стенд в упаковке выдерживает воздействие следующих транспортных факторов:

- температуры от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- относительной влажности 95 % при 35 °С;
- вибрации (действующей вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары) при транспортировании ж/д, автотранспортом и самолетом в диапазоне частот (10 – 55) Гц при амплитуде виброперемещения 0,35 мм и виброускорения соответствующего пяти ускорениям свободного падения;
- ударов со значением пикового ударного ускорения соответствующего десяти ускорениям свободного падения, длительность ударного импульса 10 мс, число ударов (1000 ± 10) в направлении, обозначенном на таре.

9.2 Хранение

Стенд СПЗ1 должен храниться в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающей среды от + 5 до + 40 °С и относительной влажности не более 80 % при + 25 °С.

Воздух помещения не должен содержать пыли и агрессивных паров и газов.

Срок хранения не более 12 месяцев со дня отгрузки.

Стенд СПЗ1 должен храниться упакованным в полиэтиленовую пленку.

10 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие стенда техническим характеристикам при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Срок гарантии – 24 месяца со дня отгрузки.

В случае отправки стенда для ремонта предприятию-изготовителю необходимо указать выявленную неисправность.

