



Лаборатория Механических и Сейсмических Испытаний

СТРОЙВЕНТМАШ

г. Москва, ул. Марксистская, д. 22, офис 209
+7 (495) 508-47-16, info@stroyventmash.ru



«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник лаборатории

ООО «СТРОЙВЕНТМАШ»

О.А. Калинина

31 октября 2022 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 31-10-22А
на механические воздействующие факторы, с приложением А.
(протокол выпущен на 13 листах, Страница 1 из 13)

Объект испытаний:	Сигнализатор уровня вибрационный ВИБРОТЭК-У-М-В-Д-1(69)-НМ/27х1,5-16-Н100-321-В-Р1-1-ВКМ15-И, изготовленный по ГРВТ.407713.001 ТУ, зав.№ 2997.
Наименование и адрес заказчика:	ООО "ИНВАРД", МАЯКОВСКОГО УЛ., Д. 1А, ЛИТЕРА Л, ПОМЕЩ. 51, РЯЗАНЬ, РЯЗАНСКАЯ ОБЛАСТЬ, Россия, 390046, ИНН 6230072201
Изготовитель продукции:	ООО "ИНВАРД", МАЯКОВСКОГО УЛ., Д. 1А, ЛИТЕРА Л, ПОМЕЩ. 51, РЯЗАНЬ, РЯЗАНСКАЯ ОБЛАСТЬ, Россия, 390046, ИНН 6230072201
Вид и цель испытаний, документы на соответствие, которым проводились испытания:	Испытания на сейсмостойкость 9 баллов, высотная отметка +35 метров, по ГОСТ 30546.1-98, таб.2. При воздействиях уровня ПЗ 0.65 g и МРЗ 1.25 g, в диапазоне 5-35 Гц.
Дата получения образцов	25 октября 2022 г.
Дата и место проведения испытаний:	25 октября 2022 г. 123060, Москва, ул. Расплетина, 5, стр. 1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведены испытания изделия:

Сигнализатор уровня вибрационный ВИБРОТЭК-У-М-В-Д-1(69)-НМ/27х1,5-16-Н100-321-В-Р1-1-ВКМ15-И, изготовленный по ГРВТ.407713.001 ТУ, зав.№ 2997, испытания выдержал.

Внешних механических повреждений, деформаций, разрывов металла в подвижных и неподвижных соединениях, трещин, ослаблений резьбовых соединений и креплений на самом изделии не обнаружено.

До и после испытательных воздействий изделие продолжало сохранять работоспособность.

Главный специалист по сейсмическим
и механическим испытаниям

Пискарев В. В.

Результаты протокола испытаний распространяются только на испытываемые образцы, указанные в настоящем протоколе. Полное или частичное копирование протокола, допускается только с разрешения ООО «СТРОЙВЕНТМАШ». Испытания проведены, не для целей обязательной сертификации, а также, не для целей обязательной сертификации согласно приказу №277 от 21.07.2017г.

Общая информация

Испытания проведены Испытательной Лабораторией ООО «СТРОЙВЕНТМАШ».

Телефон для связи: 8 (495) 508-47-16

Электронная почта: info@stroyventmash.ru

Сайт организации: Stroyventmash.ru

Работы выполняются по договору: 0093-НЮ-09-2022 от 27.09.2022.

Испытания проводились в срок: 25 октября 2022 г.

Место проведения испытаний: 123060, Москва, ул. Расплетина, 5, стр. 1.

1. Объект испытаний

Объектом испытаний является:

Сигнализатор уровня вибрационный ВИБРОТЭК-У-М-В-Д-1(69)-НМ/27х1,5-16-Н100-321-В-Р1-1-ВКМ15-И, изготовленный по ГРВТ.407713.001 ТУ, зав.№ 2997 (далее изделие).

Внешние повреждения отсутствуют. Изделие может быть направлено на испытания.

Общий вид изделия, закрепленного установленного на платформу вибростенда, приведен на рисунке 1–3.

2. Цель испытаний

Целью испытаний является:

Испытания на сейсмостойкость 9 баллов, высотная отметка +35 метров, по ГОСТ 30546.1-98, таб.2.

При воздействиях уровня ПЗ 0.65 g и МРЗ 1.25 g, в диапазоне 5-35 Гц.

3. Методика и методы испытаний

ГОСТ 30630.1.1–99 «Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин приборов и других технических изделий. Определение динамических характеристик конструкции»;

ГОСТ 30630.1.2–99 «Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие вибрации»;

ГОСТ 30546.1–98 «Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости»;

ГОСТ 30546.2–98 «Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытаний».

4. Условия проведения испытаний

4.1 Работы проводились в закрытом отапливаемом помещении при:

- температуре окружающего воздуха: 25,5 °С,
- относительной влажности воздуха: 40,2 %,
- атмосферном давлении: 99,8 гПа.

4.2 Испытательные режимы были установлены в контрольной точке и поддерживались по показаниям рабочих средств измерений, согласно п 4.3.7 ГОСТ 30630.1.2–99 со следующими допустимыми отклонениями:

- по амплитуде перемещения: ±15 %;

- по амплитуде ускорения: $\pm 15\%$;
- по частоте вибрации: $\pm 0,5$ Гц на частотах ниже 25 Гц;
- по частоте вибрации: $\pm 2\%$ на частотах 25 Гц и выше;
- по времени воздействия (продолжительность): $\pm 10 \%$;

4.3 Параметры воздействий и измерений, при испытаниях устанавливались с учетом «консервативного подхода», т. е. выбирались наиболее жесткие.

4.4 Погрешности измерительных приборов указаны в п.7.

5. Испытательные воздействия

5.1 Общие сведения

5.1.1 Изделие при помощи оснастки, имитирующей закрепление на штатном месте, перед испытаниями жестко крепилось на платформе вибростенда, за штатное место крепления, а также в местах дополнительного крепления, предусмотренных КД на изделие, при необходимости.

5.1.2 При всех видах испытаний контролировалась жесткость крепления изделия к оснастке и оснастки к вибрационной системе.

Контроль уровня ускорений, возникающих в процессе испытаний, фиксировался:

- на платформе вибростенда;
- на верхней части изделия – месте, наиболее удаленном от главных центральных осей.

Датчики закреплялись с помощью мастики или неодимовых магнитов.

5.1.3 В процессе проведения испытаний принималась следующая ориентация осей системы координат, связанной с конструкцией изделия:

- OX: горизонтально, перпендикулярно каналов кабелей изделия;
- OY: горизонтально, параллельно каналов кабелей изделия;
- OZ: вертикально.

5.1.4 Изделие испытывалось последовательно в каждом взаимно перпендикулярном направлении в следующем порядке:

- Входной контроль изделия и испытательной оснастки;
- Испытания на сейсмостойкость;
- Внешний осмотр на наличие повреждений.

6. Результаты испытаний

6.1.1 Испытательное оборудование, используемое при испытаниях, было аттестовано в установленном порядке. Средства измерения и контроля соответствовали паспортам, имели документы, удостоверяющие соответствие установленному уровню точности, имели действующий срок поверки (см. п. 7).

6.1.2 Жесткость крепления изделия к оснастке и оснастки к виброплатформе была подтверждена, т. к. ускорения, зафиксированные на виброплатформе,

идентичны ускорениям, зафиксированным на изделии, в месте крепления к виброплатформе.

6.1.3 Результаты испытаний и наглядные материалы, приведены в приложениях к настоящему протоколу:

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Испытания на сейсмостойкость (на 4-х листах)

6.1.4 Испытания выполнены без нарушений установленных требований и норм.

7 Испытательное оборудование и средства измерения

№	Наименование, тип	Диапазон Измерения/ воздействия	Класс точности, погрешность	Зав. №	Сведения о поверке, калибровке, аттестации
1	Акселлерометр BC111	От 0,5 до 15000 Гц	По ускорению $\leq \pm 2\%$	1594	Свид. о поверке: № С-ДУИ/28-06-2022/166985772 От 28.06.2022 г. До 27.06.2023 г
2	Акселлерометр BC111	От 0,5 до 15000 Гц	По ускорению $\leq \pm 2\%$	1595	Свид. о поверке: № С-ДУИ/28-06-2022/166985771 От 28.06.2022 г. До 27.06.2023 г
3	Система управления вибростендами и спектроанализатор ZET 017-U4	Диапазон частот генератора от 0,1 до 25000 Гц Частота измерений переменного тока от 3 Гц до 10000 Гц Диапазон измерений напряжения переменного тока от 0,001 до 10 В	Относительная погрешность генерации частоты не более 0,1 % Абсолютная погрешность измерения частоты не более 0,1 % Предел допускаемой относительной погрешности при измерении переменного тока $\pm 4\%$	1484	Свидетельство о поверке № С-ГУЭ/25-05-2022/158296880 от 25.05.2022 г. до 24.05.2023 г.
4	Серво-гидравлический вибростенд СГВС-1000	По частоте от 0,5 Гц до 400 Гц По виброускорению от 0,2 г до 10,0 г	Не является средством измерений	001	Аттестат № 0082 От 14.09.2022 г. До 13.09.2023 г.
5	Прибор комбинированный, Testo 622 (Термогигрометр)	Температура воздуха (от -10 до +60 °С) относительной влажности (от 0% до 100%) абсолютного давления (от 300 до 1200 гПа)	$\pm 0,4$ °С $\pm 2\%$ ОВ при 25 °С (10 ... +90 % ОВ) $\pm 3\%$ ОВ в ост. Диапазоне ± 3 гПа	39524227 /005	Свидетельство о поверке № С-ДЮП/03-08-2022/175656807 От 03.08.2022 г. До 02.08.2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведены испытания изделия:

Сигнализатор уровня вибрационный ВИБРОТЭК-У-М-В-Д-1(69)-НМ/27х1,5-16-Н100-321-В-Р1-1-ВКМ15-И, изготовленный по ГРВТ.407713.001 ТУ, зав.№ 2997, испытания выдержал.

Внешних механических повреждений, деформаций, разрывов металла в подвижных и неподвижных соединениях, трещин, ослаблений резьбовых соединений и креплений на самом изделии не обнаружено.

До и после испытательных воздействий изделие продолжало сохранять работоспособность.

Испытания провели:

Главный специалист по сейсмическим
и механическим испытаниям



Пискарев В. В.

Инженер-испытатель



Кочнов И. А.

НАГЛЯДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ - ОБЩИЙ ВИД ИЗДЕЛИЯ

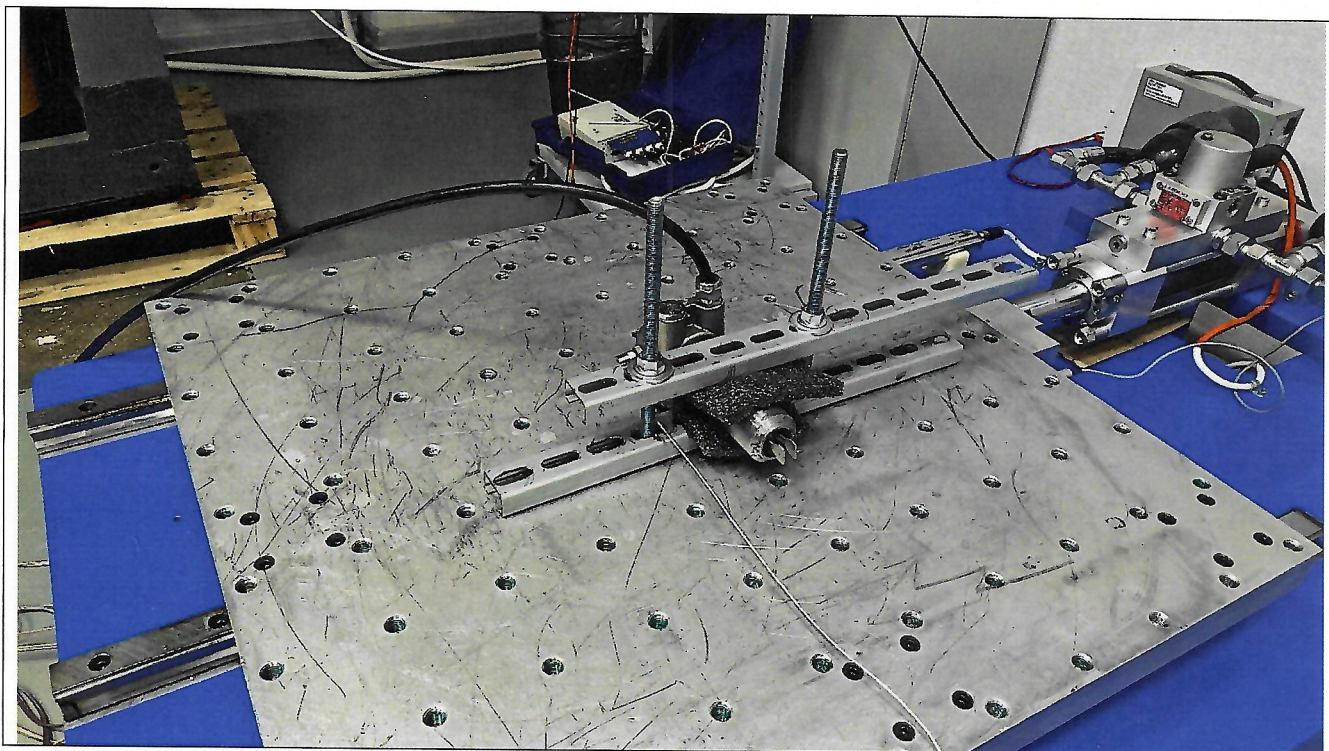


Рисунок 1 Общий вид изделия, закрепленного на платформе вибростенда. При воздействии горизонтально, перпендикулярно каналов кабелей (ось OX).

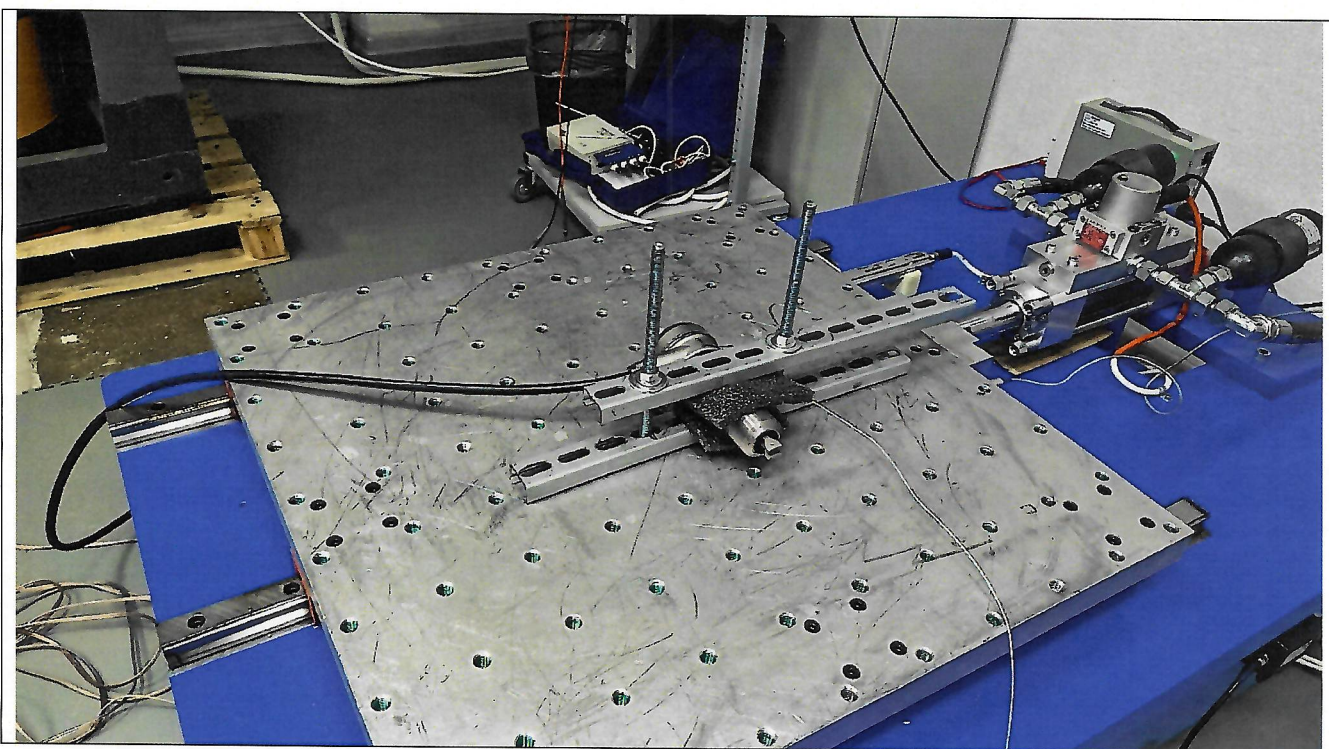


Рисунок 2 Общий вид изделия, закрепленного на платформе вибростенда. При воздействии горизонтально, параллельно каналов кабелей изделия (ось OY).

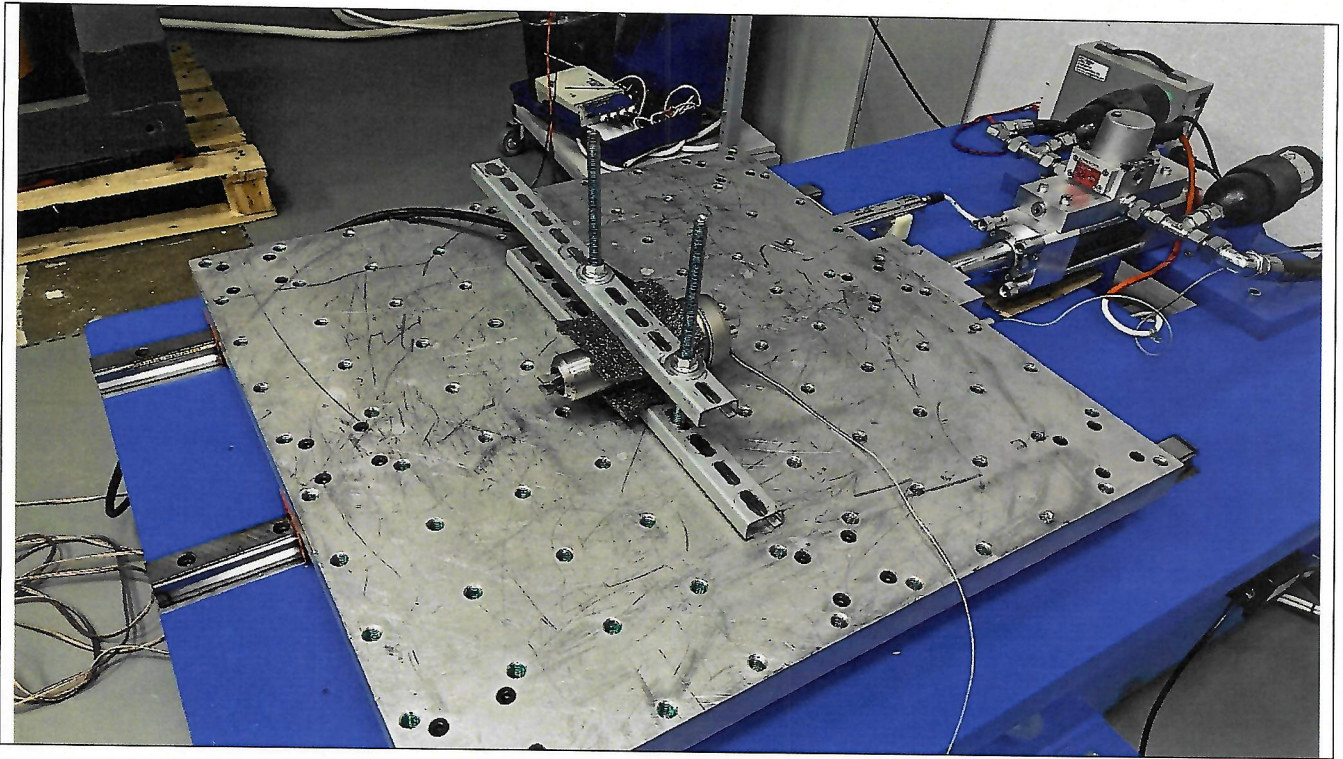


Рисунок 3 Общий вид изделия, закрепленного на платформе вибростенда.
При воздействии вертикально (ось OZ).

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Испытание сейсмостойкость при воздействиях ПЗ и МРЗ.

1. Проведение испытаний

1.1. Испытание на сейсмостойкость методом 102–1

1.2. В процессе испытаний изделия жестко крепились на рабочий стол вибростенда и испытывались последовательно в трех взаимно-перпендикулярных направлениях вертикальном (OZ) и двух горизонтальных (OX) и (OY), по методу 102–1 ГОСТ30630.1.2–99.

1.3. При испытаниях изделие подвергалось одному воздействию МРЗ и пяти воздействиям ПЗ в каждом направлении.

1.4. Длительность каждого воздействия проходила со скоростью изменения частоты 1 окт./мин. Суммарное воздействие всех режимов в каждом направлении составляет более 1 минуты (согласно требованиям ГОСТ 30546.1–98).

1.5. Параметры испытательного воздействия указаны в таблице 1.

Таблица 1 Испытательные воздействия

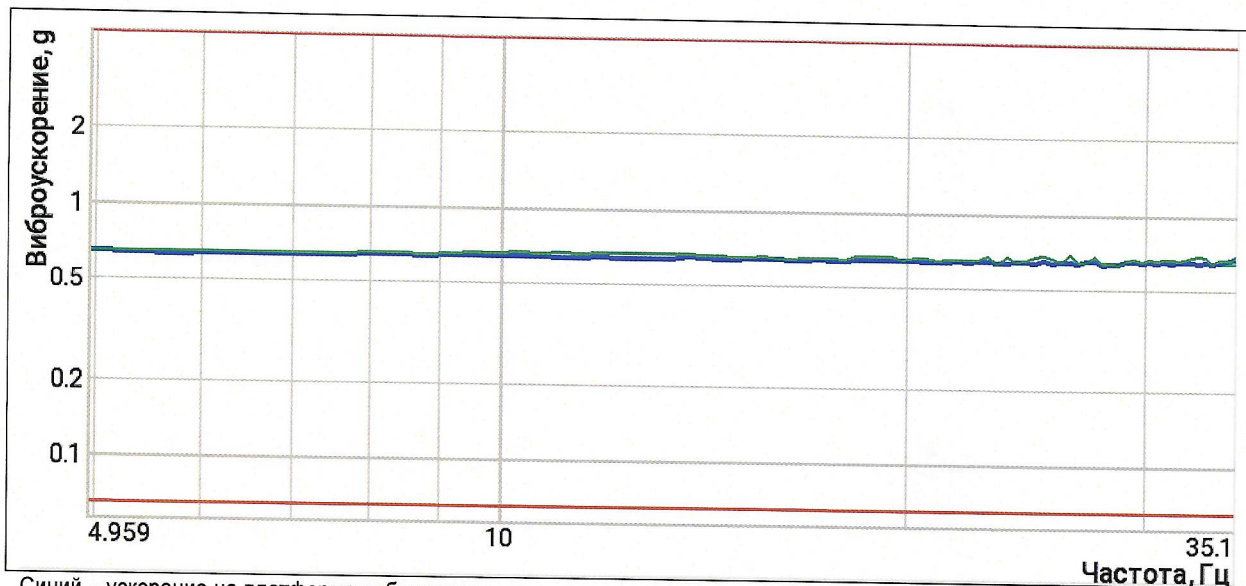
Направление воздействия вибрации	Параметры воздействующей синусоидальной вибрации		
	Диапазон частот, Гц	Амплитуда ускорения, м/с ² (g)	Скорость изменения частоты, окт/мин
X, Y, Z (ПЗ)	5-35	6.5 (0.65)	1
X, Y, Z (МРЗ)	5-35	12.5 (1.25)	1

* пояснения:

- 1 g = 9.81 м/с²

- ПЗ – проектное землетрясение, равно 0,5 МРЗ;

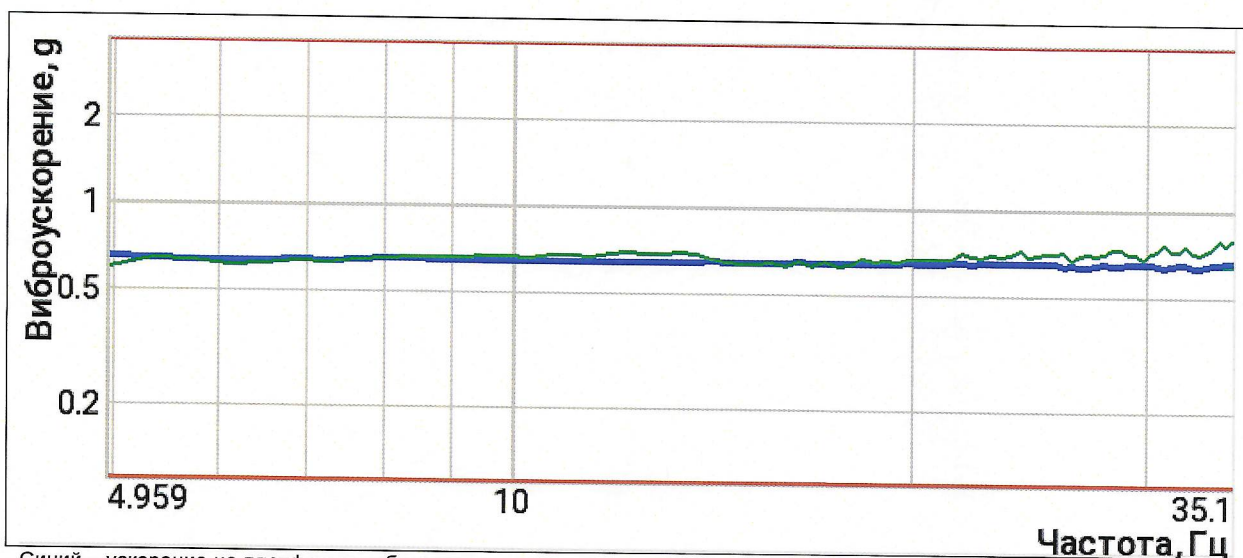
- МРЗ – максимальное расчетное землетрясение;



Синий – ускорение на платформе вибростенда,
 Зелёный – на верхней части изделия – месте, наиболее удалённом от главных центральных осей.

Рисунок А1 – Испытание ПЗ.

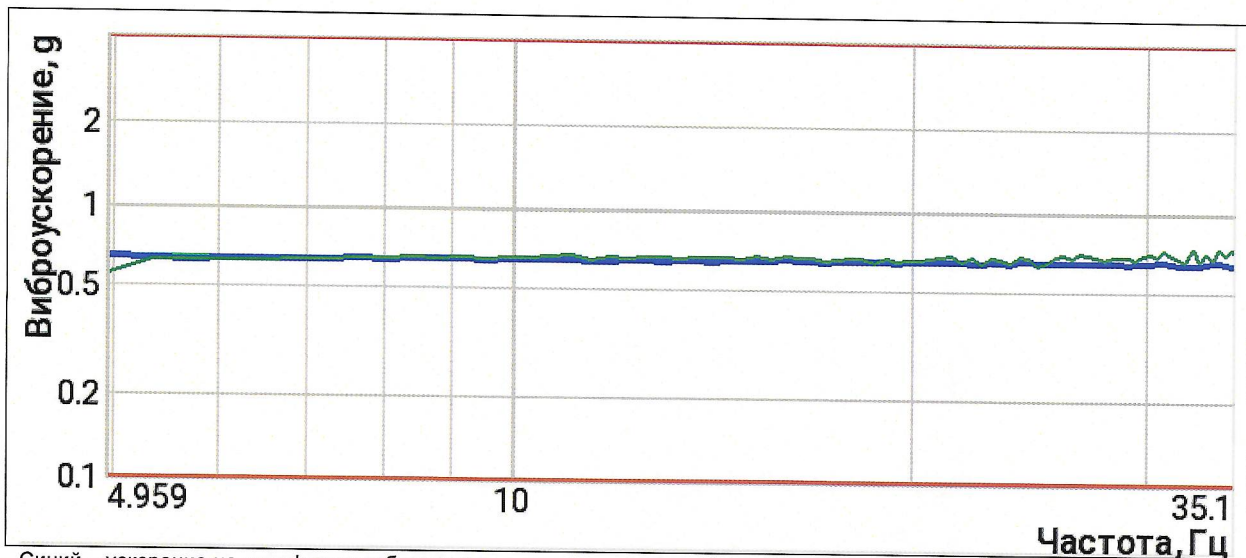
Направление воздействия, горизонтальное по оси OX.



Синий – ускорение на платформе вибростенда,
 Зелёный – на верхней части изделия – месте, наиболее удалённом от главных центральных осей.

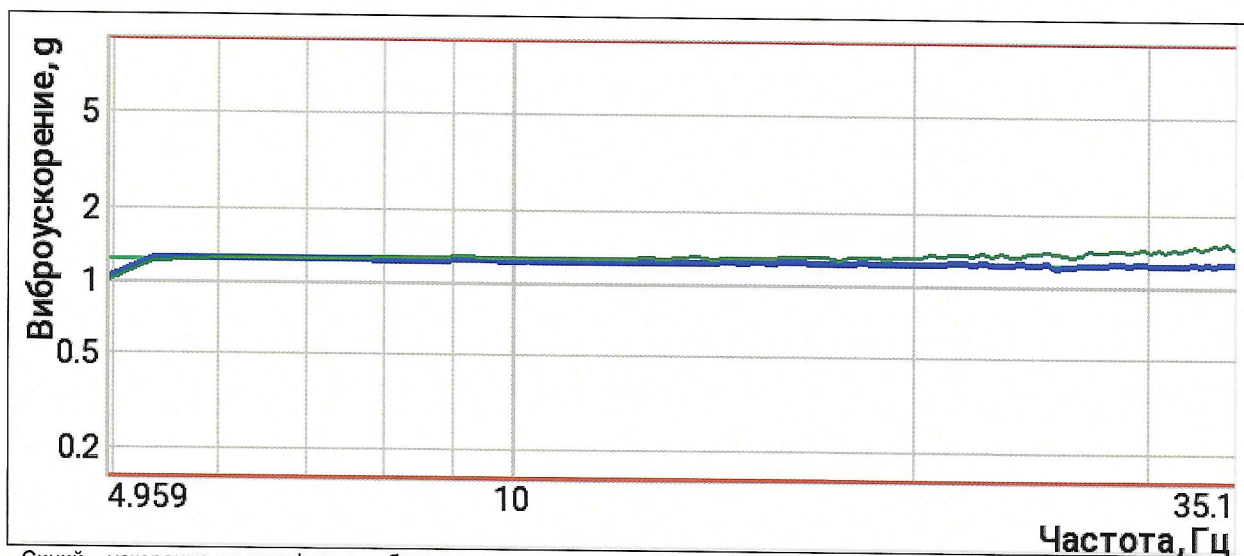
Рисунок А2 – Испытание ПЗ.

Направление воздействия, горизонтальное по оси OY.



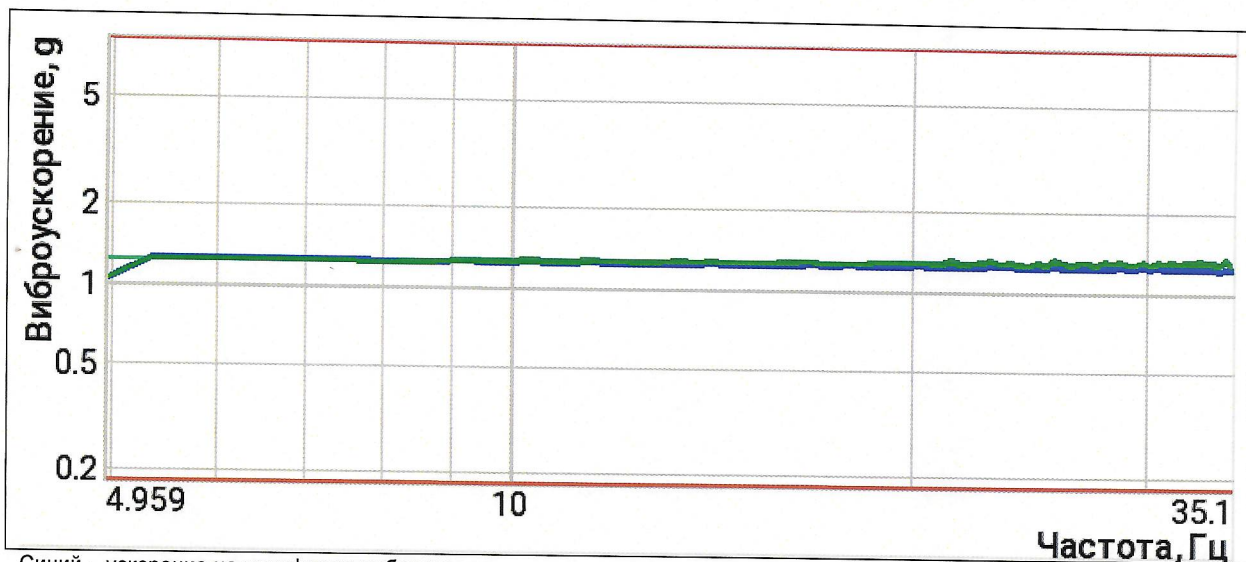
Синий – ускорение на платформе вибростенда,
 Зелёный – на верхней части изделия – месте, наиболее удалённом от главных центральных осей.

Рисунок А3 – Испытание ПЗ.
 Направление воздействия, вертикальное по оси OZ.



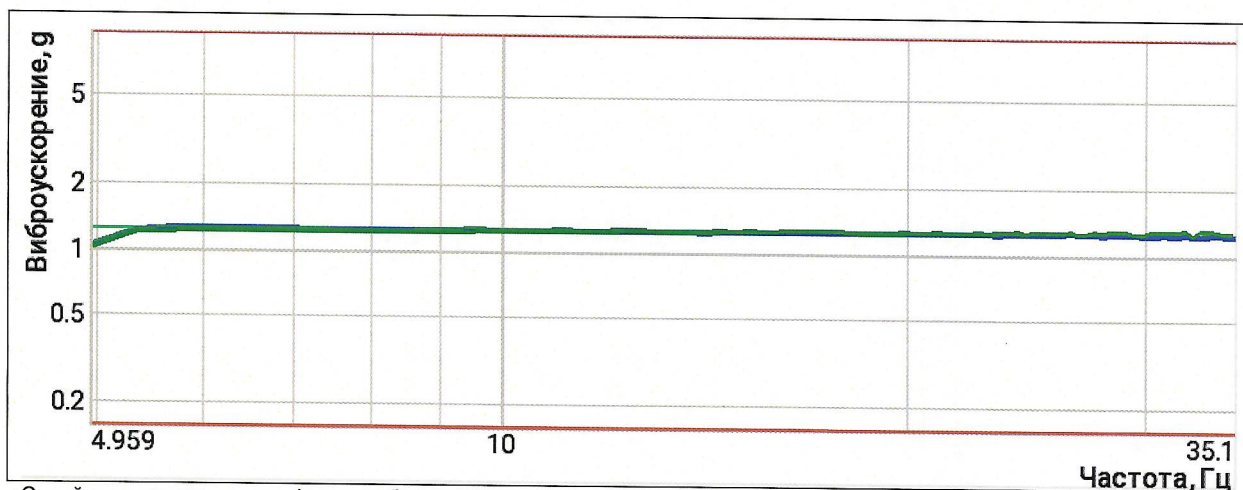
Синий – ускорение на платформе вибростенда,
 Зелёный – на верхней части изделия – месте, наиболее удалённом от главных центральных осей.

Рисунок А4 – Испытание МРЗ.
 Направление воздействия, горизонтальное по оси OX.



Синий – ускорение на платформе вибростенда,
 Зелёный – на верхней части изделия – месте, наиболее удалённом от главных центральных осей.

Рисунок А5 – Испытание МРЗ.
 Направление воздействия, горизонтальное по оси OY.



Синий – ускорение на платформе вибростенда,
 Зелёный – на верхней части изделия – месте, наиболее удалённом от главных центральных осей.

Рисунок А6 – Испытание МРЗ.
 Направление воздействия, вертикальное по оси OZ.