ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ
ВИБРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
ДН-14

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ИМ2.781.004 РЭ

Содержание

1	Назначение……	3
2	Технические характеристики ……..	4
3	Комплектность ……...	6
4	Устройство и работа …….	7
5	Указания мер безопасности ……	8
6	Подготовка и установка вибропреобразователя на объекте …….	8
7	Техническое обслуживание ……	11
8	Поверка ……	11
9	Характерные неисправности и методы их устранения …….	12
10	Свидетельство о приемке ……...	13
11	Гарантийные обязательства ……	13
12	Сведения о рекламациях ……	13
13	Сведения о консервации и упаковке ……..	15
14	Транспортирование и хранение ……..	16
15	Указания по ремонту ……	16
16	Свидетельство о консервации ……	18
17	Свидетельство об упаковывании ……	18

Приложения:

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Протокол приемо-сдаточных испытаний вибропреобразователя …….. 19

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Данные о поверке вибропреобразователя …….. 20

1 Назначение

1.1 Преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ДН-14 (в дальнейшем – вибропреобразователь) предназначен для преобразования механических колебаний в электрические сигналы, пропорциональные ускорению колеблющегося объекта.

Вибропреобразователи используются совместно с виброизмерительными устройствами для измерения вибрации машин и механизмов, средств транспорта и других объектов различных отраслей народного хозяйства, в том числе в сфере государственного метрологического контроля и надзора.

Рабочие условия применения вибропреобразователя:

- температура окружающего воздуха от минус 30°С до плюс 70°С;
- относительная влажность 90% при температуре окружающего воздуха 30°С;
- атмосферное давление 60-106,7кПа (460-800мм.рт.ст.);
- ударные нагрузки с ускорением 1200 м/с^2 и длительностью импульса в пределах 0,1-6 мс.

2 Технические характеристики

2.1 Рабочая полоса частот вибропреобразователя при креплении стальной шпилькой М5 от f_n до 10000 Гц;

Значение нижней частоты определяется по формуле:

$$f_n=0,79/R(C_n+C_{вх}), \quad (2.1)$$

где C_n – электрическая емкость вибропреобразователя, Ф;

$C_{вх}$ – входная емкость предусилителя, Ф;

$$R=(R_n \cdot R_{вх})/(R_n+R_{вх}), \quad (2.2)$$

где R_n – электрическое сопротивление изоляции вибропреобразователя, Ом;

$R_{вх}$ – входное сопротивление предусилителя, Ом;

2.2 Электрическое сопротивление изоляции вибропреобразователя при нормальных условиях применения не менее 10 ГОм.

Нормальные условия применения: температура окружающего воздуха (20±5)°С, относительная влажность от 30 до 80%, атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

2.3 Электрическая емкость вибропреобразователя с кабелем длиной 5 м (1800±370) пФ.

2.3.1 Электрическая емкость вибропреобразователя с кабелем длиной 2 м (1535±325) пФ.

2.4 Номинальное значение коэффициента преобразования вибро-преобразователя по напряжению с кабелем длиной 5 м на частоте 160 Гц, 2 мВ•с^2/м.

Номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя по напряжению с кабелем длиной 2 м на частоте 160 Гц не менее 2,5 мВ•с^2/м.

2.5 Действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя не отличается от номинального значения более чем на ±6%.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики вибропреобразователя в рабочем диапазоне частот от f_n до 8000 Гц не более ±10%, в диапазоне частот от 8000 до 10000 Гц не более ±15%.

2.6 Относительный коэффициент поперечного преобразования при креплении стальной шпилькой не более 5%.

2.7 Нелинейность амплитудной характеристики при креплении стальной шпилькой в рабочем диапазоне амплитудных значений виброускорений до 1200 м•с$^{-2}$ не более ±6%.

2.8 Дополнительная погрешность при креплении стальной шпилькой, вызванная изменением температуры от минус 30°С до плюс 70°С по отношению к температуре (20±5)°С не более ±0,25%/°С от коэффициента преобразования в нормальных условиях.

2.9 Рабочие условия применения по климатическим воздействиям соответствуют группе 7 по ГОСТ 22261-94.

2.10 Вибропреобразователь сохраняет свои параметры, указанные в п. 2.4, после воздействия механического удара ускорением не более 1200 м•с$^{-2}$ и длительностью от 0,1 до 6 мс.

2.11 Коэффициент влияния магнитного поля частотой 50 Гц, напряженностью 400 А/м не более 1•10^{-4} м•с$^{-2}$/А•м$^{-1}$.

2.12 Коэффициент влияния акустического шума с уровнем звукового давления 140 дБ в полосе частот 125–10000 Гц не более 1•10^{-2} м•с$^{-2}$/дБ.

2.13 Габаритные размеры вибропреобразователя (без кабеля) не более 22х30 мм.

2.14 Масса вибропреобразователя (без кабеля) не более 0,03 кг.

2.15 Длина соединительного кабеля 5 м или 2 м.

2.15.1 Кабель имеет бирку маркировочную, на которой нанесены обозначение кабеля и значение электрической емкости (емкость должна находится в пределах 375±50 пФ или 155±25 пФ). Взаимозаменяемость кабелей обеспечивается при условии, если значения их емкостей отличаются не более чем на 25 пФ.

2.16 Сведения о содержании драгоценных материалов в вибропреобразователе ДН–14.

Суммарная масса драгоценных металлов: серебро – 0,15103 г.

3 Комплектность

3.1 Комплект поставки приведен в таблице 3.1 Таблица 3.1

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
ИМ2.781.004	Преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ДН-14 В том числе:	1	Вибропреобразователь и ЗИП помещается в первичную тару
ИМ4.853.001-01	Кабель соединительный	1	Длина 5 м
ИМ4.853.001	Кабель соединительный	1	Длина 2 м по заказу
Запасные части			
ИМ6.605.001	Вилка	1	
ИМ8.927.001	Шпилька	2	
Принадлежности			
	Винт В1.М3-8gх8.48.016 ГОСТ 17473-80	1	
ИМ8.632.001	Заглушка	1	
	Скоба	1	
ИМ8.927.001	Шпилька	1	
Документация			
ИМ2.781.004 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	

4 Устройство и работа

4.1 Общий вид вибропреобразователя без кабеля приведен на рисунке 4.1

Вибропреобразователь состоит из основания (1), пьезоэлементов (2), инерционной массы (5), контакта (7) для снятия электрического потенциала, крышки (4), в верхней части которой расположена розетка для соединения с вилкой соединительного кабеля. Статическая нагрузка на пьезоэлементы осуществляется винтом (3), электрически изолированным от контакта (7) втулкой (6).

На основании (1) вибропреобразователя имеется резьбовое отверстие М5 для крепления вибропреобразователя к объекту.

В нерабочем состоянии на вибропреобразователь навинчен колпачок (8), который предохраняет присоединительную резьбу от забоин и загрязнений.

4.2 Принцип работы вибропреобразователя основан на прямом пьезоэффекте.

При воздействии механических колебаний вдоль продольной оси вибропреобразователя инерционная масса испытывает действие силы, при этом пьезоэлементы подвергаются деформации сжатия-растяжения, а на электродах пьезоэлементов возникают электрические заряды, пропорциональные действующему виброускорению.

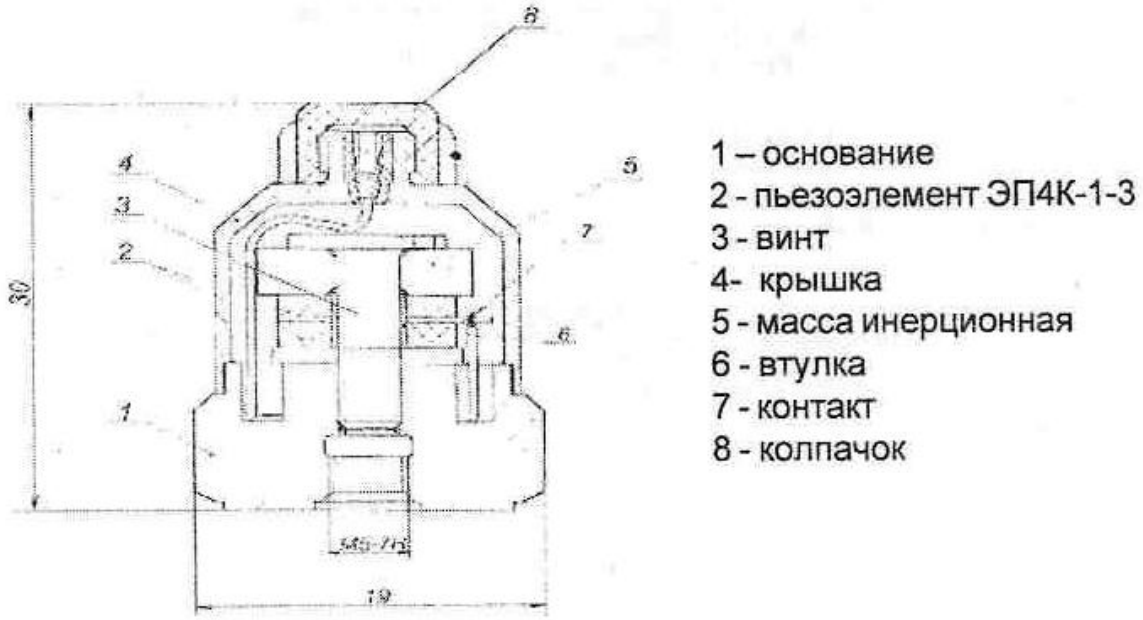


Рисунок 4.1. Общий вид вибропреобразователя

5 Указания мер безопасности

5.1 Мероприятия по безопасным методам эксплуатации обеспечиваются общими требованиями к виброизмерительным устройствам, с которыми он работает.

6 Подготовка и установка вибропреобразователя на объекте

6.1 Подготовку вибропреобразователя к работе производить в следующем порядке:

а) выполнить на поверхности объекта опорную площадку диаметром 30 мм, шероховатостью поверхности не ниже 0,63 и неплоскостностью не более 0,01 мм;

б) выполнить в центре площадки отверстие с резьбой М5, глубиной не менее 8 мм при неперпендикулярности оси отверстия относительно поверхности площадки не более 0,02 мм;

в) протереть сухим хлопчатобумажным тампоном резьбовое отверстие, удалив из последнего металлическую стружку;

г) нарезать на исследуемом объекте резьбовое отверстие М3, необходимое для крепления кабеля скобой.

6.2 Установку вибропреобразователя на объекте с помощью стальной шпильки производить в следующем порядке (см. рисунок 6.1):

а) извлечь из первичной тары вибропреобразователя кабель соединительный, шпильку, скобу, винт М3;

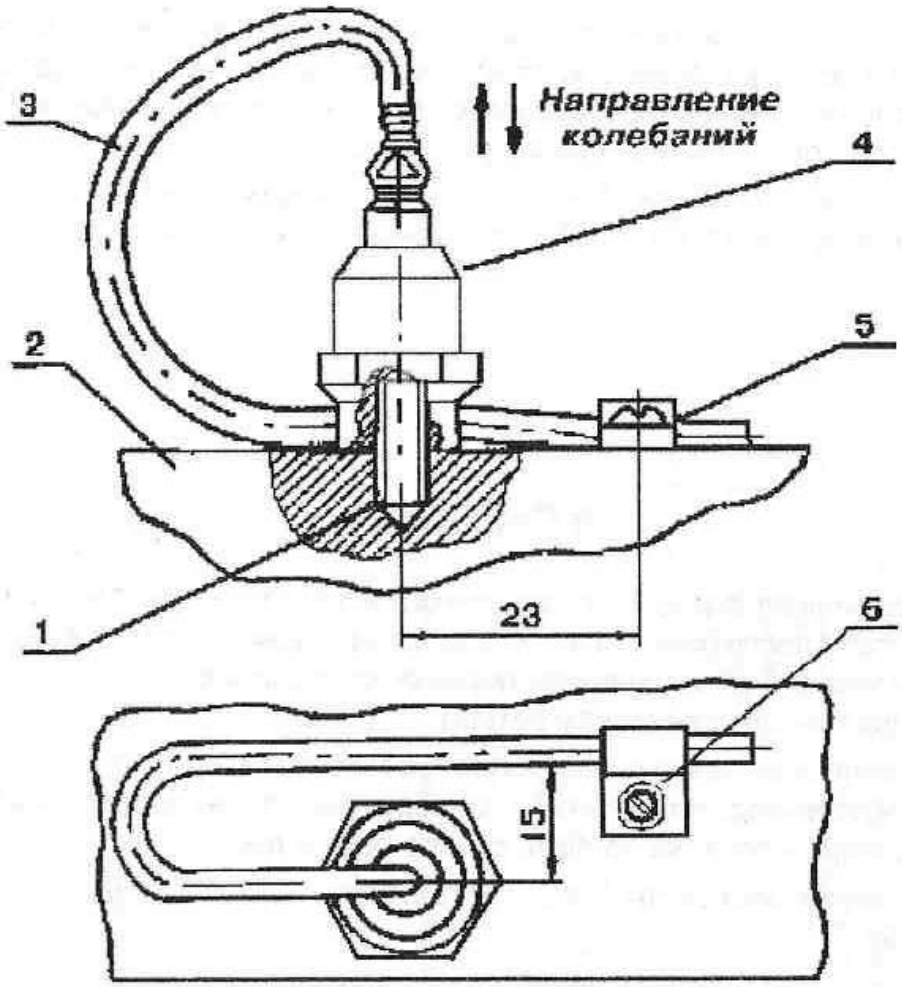
б) ввернуть до упора в резьбовое отверстие основания вибропреобразователя шпильку и, вращая вибропреобразователь, ввернуть до упора в резьбовое отверстие опорной площадки стенда (объекта) и затянуть ключом;

в) снять колпачок, кабель соединить с вибропреобразователем, натяжение кабеля недопустимо;

г) во избежание наводок на кабель вибропреобразователя не допускается пересечение кабеля соединительного с другими проводами (кабелями).

Примечание:

Крутящий момент при креплении стальной шпилькой должен быть (1,5–2) Н•м, что соответствует применению ручного гаечного ключа длиной 100 мм.



1 – шпилька
2 – объект или платформа стенда
3 – кабель соединительный
4 – вибропреобразователь
5 – скоба
6 – винт

Рисунок 6.1. Крепление вибропреобразователя шпилькой М5

7 Техническое обслуживание

7.1 При эксплуатации вибропреобразователя необходимо следить за состоянием электрического контакта в местах сочленения кабеля соединительного с вибропреобразователем и не допускать, чтобы кабель имел чрезмерное натяжение или резкий изгиб.

7.2 На время длительных перерывов в работе вибропреобразователь с навинченным колпачком и принадлежности хранить в укладочном футляре.

8 Поверка

8.1 Первичная поверка вибропреобразователя при выпуске из производства и после ремонта производится органами, аккредитованными на право поверки в установленном порядке на предприятии изготовителе или предприятии, производящем ремонт.

Периодическая поверка вибропреобразователя при эксплуатации и хранении производится органами, аккредитованными на право поверки в установленном порядке не реже одного раза в год.

8.2 Поверка производится в соответствии с ГОСТ Р 8.669-2009, МИ 1873-88.

9 Характерные неисправности и методы их устранения

9.1 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 9.1

Таблица 9.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	**Вероятная причина**	**Метод устранения**	**Примечание**
Вибропреобразователь установлен на вибрирующий объект, подключен ко входу виброизмерительного устройства, но отсутствует напряжение на входе виброизмерительного устройства	Оборвана центральная жила или экран кабеля в кабельной вилке	Обнаружить поврежденную вилку путем замера емкости кабеля. Разрыв цепи в поврежденной вилке покажет минимальную емкость. Произвести замену (ремонт) вилки в соответствии с требованиями указания по ремонту	При коротком замыкании внутри корпуса вибропреобразователя последний ремонту не подлежит и требует замены в установленном порядке
Кабель исправен, но на входе виброизмерительного устройства по-прежнему нет напряжения	Оборвана центральная жила или экран кабеля в штекере	Снять со штекера стакан, произвести пайку, собрать штекер	

10 Свидетельство о приемке

10.1 Преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ДН-14 ИМ2.781.004, порядковый № _____
изготовлен и принят в соответствии с действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

м.п. «___» _____ г. _____ Представитель ОККП

м.п. «___» _____ г. _____ Представитель метрологической службы

11 Гарантийные обязательства

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества вибропреобразователя ДН-14 требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования и эксплуатации.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации — 18 месяцев со дня выпуска предприятием-изготовителем.

11.3 Средний срок службы вибропреобразователя — 10 лет.

12 Сведения о рекламациях

12.1 При отказе в работе или неисправности вибропреобразователя в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки вибропреобразователя предприятию-изготовителю (или вызов его представителя) по адресу:

347900, Ростовская обл., г. Таганрог, Биржевой спуск, 8А, ООО «Измеритель».

12.2 Все предъявляемые рекламации и их краткое содержание заносятся в таблицу 12.1

Таблица 12.1

Дата обнаружения неисправности	Характер неисправности	Номер акта о рекламации	Принятые меры

13 Сведения о консервации и упаковке

13.1 Подготовленный к упаковке вибропреобразователь, кабель соединительный, документация, запасные части, принадлежности, первичная тара и транспортная тара должны быть приняты представителем ОККП предприятия-изготовителя.

13.2 Перед укладкой принадлежностей в первичную тару необходимо произвести консервацию.

13.3 Консервация и переконсервация вибропреобразователя должны быть проведены в соответствии с ГОСТ 9.014-78 изделий группы 1-1 и категории 3 условий хранения и транспортирования по ГОСТ 15150-69.

13.4 Принадлежности необходимо покрыть тонким слоем консервационного масла К-17 ГОСТ 10877-76, а затем обернуть в конденсаторную бумагу ГОСТ 1908-82 в два или три слоя.

Вариант временной противокоррозионной защиты — ВЗ-1.

Срок защиты без переконсервации — 1 год.

13.5 При консервации и расконсервации необходимо соблюдать правила техники безопасности согласно ГОСТ 9.014-78.

13.6 Вибропреобразователь, кабель соединительный, запасные части и принадлежности должны быть уложены в первичную тару.

13.7 В транспортную тару - ящик исполнения Б по ГОСТ 9142-77 должны быть помещены первичная тара с вибропреобраэователем, кабелем, принадлежностями, запасными частями и руководством по эксплуатации.

13.8 Сведения о консервации, расконсервации и переконсервации заносятся в таблицу 13.1

Таблица 13.1

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия и подпись

14 Транспортирование и хранение

14.1 Условия транспортирования вибропреобразователя в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69.

14.2 Транспортные средства должны быть чистыми.

14.3 Расстановка и крепление в транспортных средствах транспортной тары с вибропреобразователями должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения транспортной тары и удары их друг о друга, и также о стенки транспортных средств.

14.4 В помещениях для хранения вибропреобразователей не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

14.5 Хранение вибропреобразователей должно соответствовать условиям I по ГОСТ 15150-69.

15 Указания по ремонту

15.1 Настоящие указания устанавливают требования и последовательность ремонта кабеля, вышедшего из строя в процессе эксплуатации.

15.2 Порядок и последовательность ремонта (см. рисунок 15.1):

а) сдвинуть трубку поз.5 по кабелю;

б) отрезать от кабеля, вышедшего из строя, вилку штепсельную;

в) надрезать и удалить защитную оболочку кабеля на длине 15 мм, сохраняя целостность оплетки;

г) расплести оплетку на расстоянии 9 мм и отвернуть ее равномерно по окружности назад, обрезать лишнюю часть оплетки до защитной оболочки кабеля, как показано на рисунке 15.1;

д) снять скальпелем проводящий (черный) слой полиэтилена;

е) надрезать (на уровне 2 мм от конца отвернутой оплетки) последний слой изоляции (белый) и снять ее пинцетом, оголив центральную жилу кабеля;

ж) надеть гайку поз. 4 на корпус поз. 3;

з) завести кабель в корпус поз. 3 и втулку поз. 2;

и) запрессовать контакт поз. 1;

к) отрезать излишки жилы кабеля;

л) проверить сопротивление изоляции между корпусом поз. 3 и контактом поз. 1, используя терраомметр Е6-13А;

м) обжать корпус поз. 3 до диаметра 3±0,4 в двух местах, как показано на рисунке 15.1.

н) надвинуть трубку поз. 5 на корпус поз.3.

Примечание:

После ремонта кабеля сопротивление изоляции кабеля должно быть не менее 20 ГОм.

15.3 При ремонте кабеля рекомендуется использовать следующие приборы и инструменты:

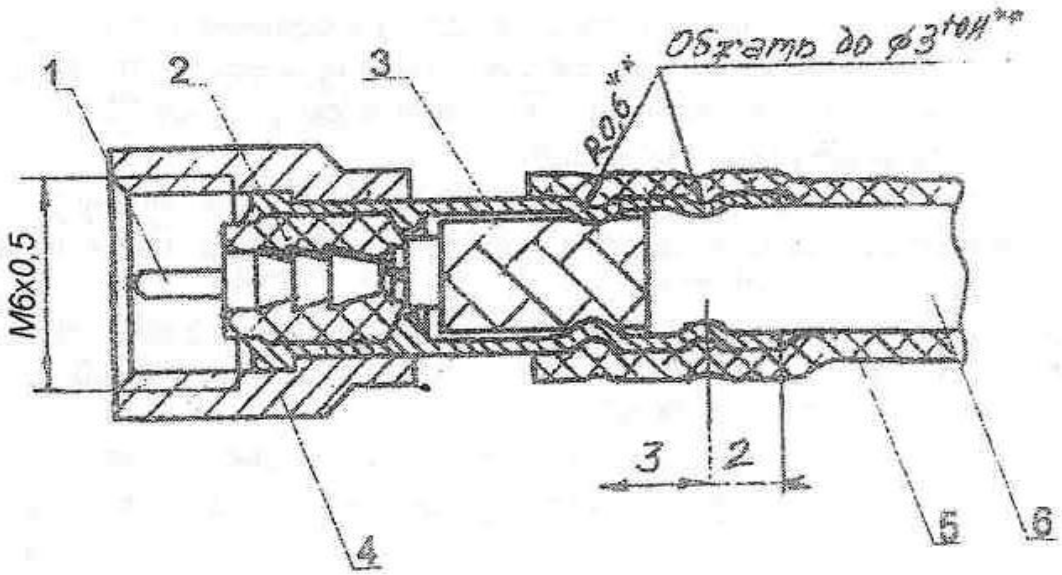
а) тераомметр Е6-13А с погрешностью измерения не более 10%;

б) линейка измерительная 0-150;

в) пинцет;

г) скальпель.

Сборка кабеля с вилкой штепсельной



1 – контакт
2 – втулка
3 – корпус
4 – гайка колпачковая
5 – трубка ТКР3
6 – кабель АВК-3

Рисунок 15.1

16 Свидетельство о консервации

16.1 Преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ДН-14 ИМ2.781.004 порядковый № _____
подвергнут на ООО «Измеритель» консервации согласно требованиям, предусмотренным руководством по эксплуатации.

Дата консервации «_____» _____ г.

Срок консервации _____

Консервацию произвел _____

17 Свидетельство об упаковывании

17.1 Преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ДН-14 ИМ2.781.004 порядковый № _____
упакован на ООО «Измеритель» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Упаковку произвел _____

Дата упаковки «_____» _____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРОТОКОЛ

приемо-сдаточных испытаний вибропреобразователя

1 Внешний осмотр годен.

2 Электрическое сопротивление изоляции _____ ГОм.

3 Опробование годен.

4 Определение метрологических характеристик с кабелем _____ м.

4.1 Электрическая емкость вибропреобразователя $C_п$ = пФ.

4.1.1 Электрическая емкость кабеля $C_к$ = пФ.

4.2 Действительное значение коэффициента преобразования по напряжению

$K_н$ = мВ•с^2/м;

4.3 Относительный коэффициент поперечного преобразования

$K_{оп}$ = %.

4.4 Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в рабочей полосе частот от $f_{n\ до}$ 8000 Гц = %;

от 8000 до 10000 Гц= %

4.5 Нелинейность амплитудной характеристики при амплитудных значениях виброускорения до 1200 м•с$^{-2}$

δ = %.

Представитель ОККП

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Данные о поверке вибропреобразователя

№ п/п	Периодичность поверки	Пункты технических характеристик	Единица измерения	Результат и дата поверки								
				20 г.			20 г.			20 г.		
				Результат измерения	Дата	Подпись поверителя	Результат измерения	Дата	Подпись поверителя	Результат измерения	Дата	Подпись поверителя
	12 месяцев	п.2.4	мВ·с²/М									
		п.2.6	%									