

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные виброакустические ВС-321

Назначение средства измерений

Системы измерительные виброакустические ВС-321 (далее – системы) предназначены для измерений и воспроизведения звукового давления в воздушной среде, параметров вибрации, напряжения постоянного и переменного тока, коэффициента нелинейных искажений, частоты переменного тока.

Описание средства измерений

Конструктивно система включает в себя общую часть, установку для воспроизведения и измерений звукового давления в воздушной среде (УЗД) и установку для воспроизведения и измерений параметров вибрации (УПВ).

Общая часть включает в себя систему управления виброиспытаниями ВС-301 (рег. № 59035-14), управляющую ПЭВМ (ноутбук) и специальное программное обеспечение (ПО).

УЗД включает в себя микрофонную систему МК-265 (капсюль микрофонный конденсаторный МК-265 (рег. № 54374-13) с усилителем предварительным микрофонным и двухканальным источником напряжения поляризации) или микрофон измерительный, утверждённого типа – рабочий эталон по ГОСТ 8.765-2011, калибратор акустический, соответствующий требованиям к 1 классу по ГОСТ Р МЭК 60942-2009, электростатический возбудитель (актюатор), источник питания актюатора, камеру малого объема (КМО) и эквивалент капсюля микрофонного.

УПВ включает в себя вибропреобразователь эталонный пьезоэлектрический AP10 (рег. № 38452-08), акселерометр пьезоэлектрический 4371 (рег. № 39667-08) (поставляется по отдельному заказу), электродинамический вибростенд по ГОСТ 8.800-2012 с усилителем мощности и эквивалент вибропреобразователя.

Система является рабочим эталоном по ГОСТ 8.800-2012 и реализует в автоматизированном режиме поверку (калибровку):

- виброметров и вибропреобразователей;
- шумомеров, микрофонов измерительных и капсюлей микрофонных конденсаторных.

Принцип действия УЗД при измерении звукового давления в воздушной среде основан на измерении ВС-301 выходного сигнала микрофона измерительного и вычислении значений звукового давления по известной градуировочной характеристике.

Принцип действия УЗД при воспроизведении звукового давления на опорной частоте 1000 Гц основан на его воспроизведении с помощью калибратора акустического.

АЧХ конденсаторных микрофонов (капсюлей микрофонных конденсаторных) определяется с помощью электростатического актюатора, на который через источник питания актюатора подается выходной сигнал генератора ВС-301.

Принцип действия УПВ при измерении параметров вибрации основан на измерении ВС-301 выходного сигнала эталонного вибропреобразователя AP10 или акселерометра пьезоэлектрического 4371 и вычислении значений параметров вибрации по известной градуировочной характеристике вибропреобразователя.

Принцип действия УПВ при воспроизведении параметров вибрации основан на воспроизведении электродинамическим вибростендом, подключенным через усилитель мощности к выходу генератора ВС-301, синусоидальной вибрации и измерении её параметров при помощи эталонного вибропреобразователя AP10, подключенного ко входу ВС-301. В диапазоне свыше 10 кГц применяется компенсационный метод с использованием акселерометра пьезоэлектрического 4371.

Дополнительно система выпускается в модификациях ВС-321В (включает общую часть и УПВ) или ВС-321Д (включает общую часть и УЗД).

Внешний вид системы с указанием мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки и защиты от несанкционированного доступа в виде пломбировки корпуса приведен на рисунке 1.

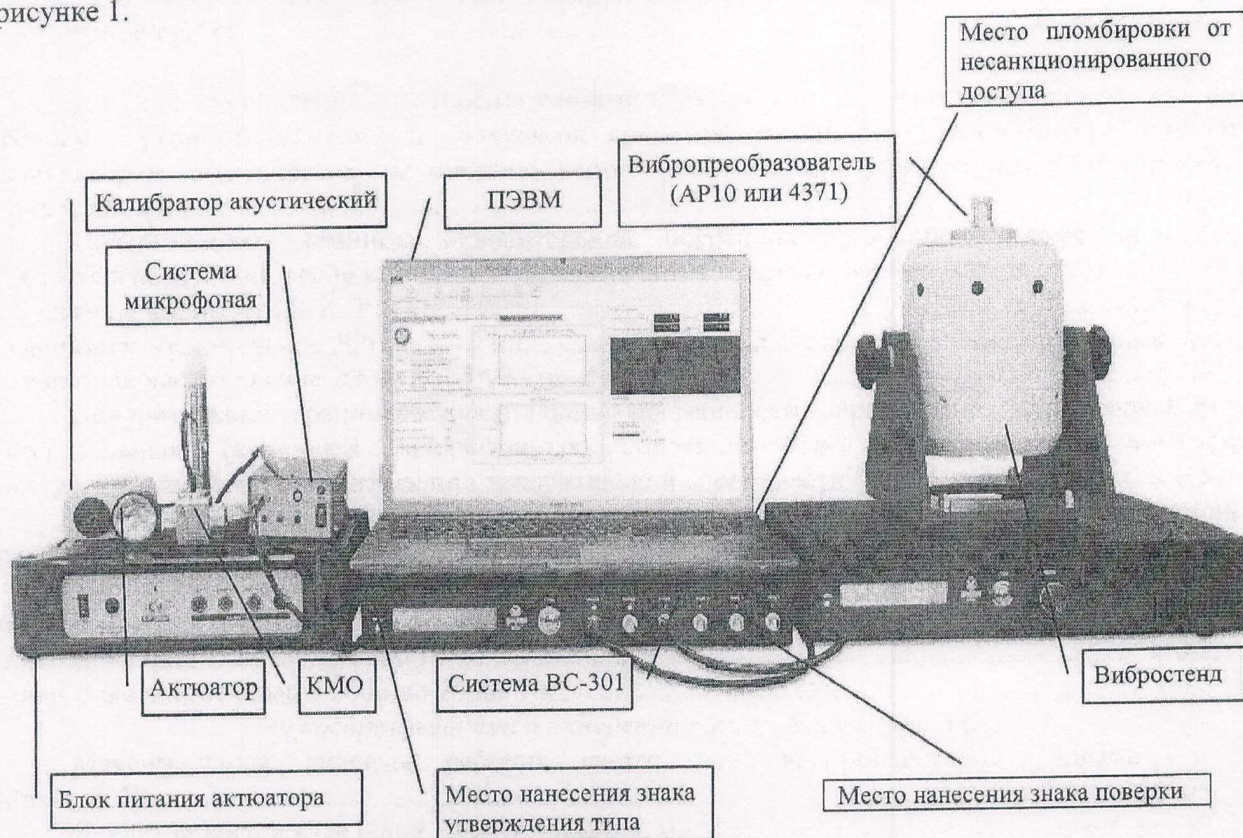


Рисунок 1

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть ПО систем представляет программный продукт VisProbeSL.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные(признаки)	Значение
идентификационное наименование ПО	VisProbe SL
номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.0
цифровой идентификатор ПО	43F58617
алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Реализована защита ПО с помощью ключа лицензии и пароля доступа к ПО. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

при воспроизведении и измерении звукового давления в воздушной среде

Диапазон рабочих частот при воспроизведении и измерении звукового давления в воздушной среде, Гц от 20 до 20000.

Доверительные границы относительной погрешности воспроизведения фиксированных уровней звукового давления в воздушной среде 94 и 114 дБ относительно 20 мкПа калибратором акустическим на опорной частоте 1000 Гц при доверительной вероятности $P=0,95$, дБ $\pm 0,3$.

Доверительные границы относительной погрешности воспроизведения звукового давления в воздушной среде в КМО при доверительной вероятности $P=0,95$, дБ:

в диапазоне частот от 20 до 200 Гц $\pm 0,7$;

в диапазоне частот свыше 200 до 2000 Гц $\pm 0,3$;

в диапазоне частот свыше 2000 до 20000 Гц $\pm 1,3$.

Доверительные границы относительной погрешности определения АЧХ микрофонов измерительных (капсюлей микрофонных конденсаторных) и шумомеров методом электростатического возбудителя при доверительной вероятности $P=0,95$, дБ $\pm 0,5$.

Верхний предел динамического диапазона измерений звукового давления в воздушной среде, дБ (относительно 20 мкПа), не менее 140.

Доверительные границы относительной погрешности измерений звукового давления в воздушной среде при доверительной вероятности $P=0,95$, дБ:

в диапазоне частот от 20 до 2000 Гц $\pm 0,2$;

в диапазоне частот свыше 2000 до 20000 Гц $\pm 0,6$.

при воспроизведении и измерении параметров вибрации

Максимальный диапазон рабочих частот при воспроизведении параметров вибрации, Гц от 0,5 до 12600*;

Диапазон воспроизведения виброускорения, м/с^2 от 0,1 до 550.

Доверительные границы относительной погрешности воспроизведения виброускорения при доверительной вероятности $P=0,95$, %:

на базовой частоте 200 Гц ± 1 ;

в диапазоне частот от 3 до 20 Гц ± 3 ;

в диапазоне частот свыше 20 до 800 Гц ± 2 ;

в диапазоне частот свыше 800 до 2000 Гц ± 3 ;

в диапазоне частот свыше 2000 до 5000 Гц ± 5 ;

в диапазоне частот свыше 5000 до 10000 Гц ± 6 ;

в диапазоне частот свыше 10000 до 12600 Гц ± 7 .

Диапазон рабочих частот при измерении параметров вибрации, Гц от 0,5 до 12600*.

Верхний предел диапазона измерений амплитуды виброускорения, м/с^2 10000.

Доверительные границы относительной погрешности измерений виброускорения при доверительной вероятности $P=0,95$, % ± 3 .

*в диапазоне свыше 10000 Гц – при наличии в комплекте поставки акселерометра пьезоэлектрического 4371, прошедшего поверку на вторичном эталоне по ГОСТ 8.8.00-2012.

при воспроизведении и измерении параметров электрических сигналов

Число входных каналов 4.

Число выходных каналов 2.

Диапазон рабочих частот, Гц от 0,1 до 35000.

Диапазон измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока (амплитудных значений), В ± 10 .

Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока (амплитудных значений), В ± 10 .

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока на частоте 1 кГц, % $\pm 0,5$.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, % $\pm 0,5$.
Неидентичность входных каналов при измерении напряжения, % $\pm 0,05$.
Неравномерность АЧХ входных каналов относительно опорной частоты 1 кГц, дБ, не более:
в диапазоне частот от 0,1 до 3 Гц (включительно) 0,2;
в диапазоне частот от 3 до 35000 Гц 0,1.
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты $\pm 5 \cdot 10^{-5}$.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-5}$.
Диапазон измерений коэффициента нелинейных искажений в диапазоне частот первой гармоники от 20 до 5000 Гц, % от 0,01 до 90.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента нелинейных искажений K_r , % $\pm (0,1 \cdot K_r + 0,03)$.

Общие характеристики

Габаритные размеры (длина $\times$ ширина $\times$ высота), мм, не более:
приборного блока ВС-301 $440 \times 320 \times 50$;
вибростенда $400 \times 400 \times 400$;
усилителя мощности $500 \times 500 \times 90$;
блока питания актюаторов $20 \times 300 \times 60$.
Суммарная масса системы, кг, не более 50.
Потребляемая мощность, В $\cdot$ А, не более 800.
Параметры электропитания:
напряжение переменного тока, В от 110 до 245;
частота переменного тока, Гц от 47 до 63.
Рабочие условия эксплуатации:
температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ 25 ± 5 ;
относительная влажность воздуха (при температуре 25°C), %, не более от 40 до 80;
атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборного блока системы управления виброиспытаниями ВС-301 методом шелкографии и на титульный лист эксплуатационной документации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:
- система измерительная виброакустическая ВС-321 (ВС-321В*, ВС-321Д*) - 1 к-т (* по заказу);
- пакет лицензионного ПО «VisProbeSL» - 1 CD;
- эксплуатационная документация - 1 к-т;
- методика поверки - 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу ВАПМ.321.001 МП «Инструкция. Системы измерительные виброакустические ВС-321. Методика поверки», утвержденному начальником ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 11.12.2015 г.

Знак поверки наносится на блок системы управления виброиспытаниями ВС-301 в виде наклейки.

Основные средства поверки:

- калибратор-вольтметр универсальный В1-28 (рег. № 10759-86): диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm 0,004 \%$;

- капсюль микрофонный измерительный конденсаторный 4180 (рег. № 38616-08): диапазон рабочих частот от 3 до 20000 Гц при неравномерности АЧХ по давлению относительно 250 Гц $\pm 1,5$ дБ, чувствительность капсюля по холостому ходу на частоте 250 Гц 12,5 мВ/Па, пределы допускаемых значений доверительных границ погрешности измеренного значения чувствительности капсюля с учетом нестабильности за интервал между поверками при доверительной вероятности 0,99 на частоте 250 Гц 0,04 дБ, верхний предел динамического диапазона измерений при коэффициенте нелинейных искажений менее 3 % 160 дБ;

- акселерометр пьезоэлектрический 4371 (рег. № 39667-08): диапазон рабочих частот от 0,1 Гц до 12,6 кГц, диапазон измерений виброускорений от $2,5 \cdot 10^{-3}$ до $60 \cdot 10^3$ м/с², отклонение коэффициента преобразования от номинального значения $\pm 2 \%$;

- акселерометр пьезоэлектрический 4321 (рег. № 39667-08): диапазон рабочих частот от 0,1 Гц до 12 кГц, диапазон измерений виброускорений от $2,5 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^3$ м/с², отклонение коэффициента преобразования от номинального значения $\pm 2 \%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

ВАИМ.321.001 РЭ «Система измерительная виброакустическая ВС-321. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным виброакустическим ВС-321

1. ГОСТ 30296-95 «Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования».

2. ГОСТ 8.765-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения звукового давления в воздушной среде в диапазоне частот от 2 Гц до 100 кГц».

3. ГОСТ Р 8.800-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^4$ Гц».

4. ГОСТ Р 8.648-2008 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от 10^{-2} до 10^9 Гц».

5. ГОСТ 8.762-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента гармоник».

6. ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

7. ГОСТ Р МЭК 60942-2009 «Калибраторы акустические. Технические требования и требования к испытаниям».

8. ВАИМ.321.001 ТУ «Система измерительная виброакустическая ВС-321. Технические условия».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Висом» (ЗАО «Висом»)

ИНН 6732059733

Юридический адрес: 214013, г. Смоленск, ул. Воробьева, 13

Почтовый адрес: 214013, г. Смоленск, Энергетический проезд, 1В

Телефон/факс: (4812) 618076

<http://www.visom.ru>, E-mail: contact@visom.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)
Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13
Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48.

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ Минобороны России» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 31.08.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п. «05» 02 2016 г.

Handwritten signature

Handwritten signature