ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ВІБРОСТЕНДИ СИНУСОЇДНОЇ ВІБРАЦІЇ

Загальні технічні вимоги

ДСТУ 2989-95

Видання офіційне

БЗ №9—94/548

ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ
Київ

1. Вимоги призначення

1.1. Загальні вимоги

1.1.1. Вібростенди повинні відповідати вимогам цього стандарту та технічним умовам на вібростенд конкретного типу, затвердженим в установленому порядку.

1.1.2. Вібростенди, призначені на експорт, повинні відповідати вимогам цього стандарту, технічних умов та умовам договору.

1.1.3. Вібростенди повинні бути виготовлені у кліматичному виконанні УХЛ категорії розміщення 4.2 за ГОСТ 15150.

1.1.4. Перелік пристроїв (функціональних та захисних), що входять до вібростенда, визначається технічними умовами на конкретний тип в залежності від галузі його використання та призначення.

1.1.5. На столі вібростенда повинна бути позначена контрольна точка, тобто точка, яку вибирають з числа перевірочних, сигнал в якій використовується для керування режимом випробування таким чином, щоб задовольнити вимоги цього стандарту.

1.1.6. В технічних умовах на вібростенд повинен бути наведений графік максимальної кривої навантаження як функції віброприскорення від частоти для маси навантаження на столі вібростенда, яка дорівнює нулю, в номінальному діапазоні частот і максимальному виштовхувальному зусиллі.

1.1.7. Розміщення отворів на столі вібростенда для закріплення виробів, що випробовуються, і їхні діаметри повинні бути зазначені в експлуатаційній документації на конкретний вібростенд.

1.2. Основні параметри та характеристики вібростендів

1.2.1. Значення номінальної змушувальної сили вібростенда $F_{ном}$ слід обчислювати за формулою:

$$m \cdot 10^n,$$

де m — одне з чисел ряду 1,00; 1,25; 1,60; 2,00; 2,50; 3,15; 4,00; 5,00; 6,30; 8,00 Н;

n — ціле додатне число.

1.2.2. Значення нижньої границі номінального діапазону частот вібростенда слід вибирати із ряду: 0,00; 1,00; 1,25; 1,60; 2,00; 2,50; 3,15; 4,00; 5,00; 6,30; 8,00; 10,00 Гц, а значення верхньої границі номінального діапазону частот — із ряду: 1600; 2000; 2500; 3150; 4000; 5000; 6300; 8000; 10000; 12500; 16000; 20000 Гц.

1.2.3. Вібростенди повинні забезпечувати відтворювання номінального діапазона вібропереміщень на частоті переходу від вібропереміщення до віброшвидкості для значення маси навантаження на столі вібростенда, яка дорівнює нулю.

1.2.3.1. Верхні границі діапазонів відтворюваних вібропереміщень повинні бути не менші ніж:

2,5 мм — коли $F_{ном} \le 500$ Н;

7,5 мм — коли $500 \text{ Н} < F_{ном} \le 2000$ Н;

12,5 мм — коли $F_{ном} > 2000$ Н.

1.2.3.2. Нижню границю діапазонів відтворюваних вібропереміщень потрібно вибирати з ряду: 0,1; 0,3; 0,5 мм.

1.2.4. Вібростенди повинні забезпечувати відтворення номінального діапазону віброприскорення на частоті переходу від віброшвидкості до віброприскорення для значення маси навантаження на столі вібростенда, яка дорівнює нулю.

1.2.4.1. Верхні границі номінального діапазону відтворюваних віброприскорень повинні бути не менші ніж:

750 м/с^2 — коли $500 \text{ Н} \le F_{ном} \le 2000$ Н;

1200 м/с^2 — коли $F_{ном} > 2000$ Н.

1.2.4.2. Нижні границі номінального діапазону відтворюваних віброприскорень потрібно вибирати з ряду: 1; 5; 10; 20 м/с^2.

1.2.5. Власна вібрація вібростенда повинна бути не більша ніж 0,25 нижньої границі номінального діапазону відтворюваного віброприскорення для значення маси навантаження на столі вібростенда, яка дорівнює нулю.

1.2.6. Коефіцієнт гармонік віброприскорення, коефіцієнт нерівномірності розподілу віброприскорення для значення маси навантаження вібростенда, яке дорівнює нулю і коефіцієнт поперечних складових віброприскорення для значень маси навантаження вібростенда, які дорівнюють нулю і номінальному в діапазоні частот від нижньої границі до 0,7 верхньої границі номінального діапазону частот повинні бути не більш ніж, відповідно,10; 25; 25%.

Для кожної характеристики допускається наявність областей частот загальної протяжності не більшої ніж 10% верхньої границі номінального діапазону частот, де її значення перевищують номінальні.

Зазначені характеристики повинні бути наведені в експлуатаційній документації у вигляді графіків або таблиць.

1.2.7. Границі допустимої похибки відтворення вібропереміщення у контрольній точці стола вібростенда у номінальному діапазоні частот та амплітуд не повинні бути більші ніж ±15%.

Винятком є частотні області, в яких значення коефіцієнтів гармонік та поперечних складових віброприскорення перевищують номінальні.

1.2.8. В експлуатаційній документації на вібростенди повинні бути наведені амплітудно-частотні характеристики (далі — АЧХ) віброприскорення в контрольній точці у номінальному діапазоні частот за постійного значення сили струму в рухомій котушці для значень маси навантаження вібростенда, яке дорівнює нулю.

1.2.9. У технічному завданні та технічних умовах на вібростенди повинні бути зазначені:

— значення резонансної частоти системи підвіски стола вібростенда, пристрою компенсації навантаження на столі вібростенда (у випадку наявності такого);

— значення першої резонансної частоти рухомої системи вібростенда за маси навантаження на столі вібростенда, яка дорівнює нулю;

— значення резонансної частоти віброізолювальних пристроїв вібростенда;

— значення максимальних рівнів магнітного поля розсіяння над столом вібростенда (за наявності вимог до компенсації магнітного поля розсіяння значення магнітної індукції над столом вібростенда не повинно бути більше ніж 10^{-3} Тл);

— допустимі моменти сил від граничного навантаження, прикладеного по лінії, перпендикулярній робочій осі вібростенда, і від ексцентриситета навантаження, прикладеного вздовж робочої осі вібростенда;

— значення зведеної маси рухомої системи;

— активний електричний опір рухомої котушки та електричний опір постійному струму котушки підмагнічування і рухомої котушки;

— значення споживаної потужності, габаритні розміри і маса вібростендів;

— значення максимально допустимої маси навантаження на стіл вібростенда по вертикальній і горизонтальній осям (якщо це передбачено конструкцією);

— вихідні напруги і струми джерел живлення котушок підмагнічування та розмагнічування (у випадку застосування останньої).

1.3. Основні параметри і характеристики підсилювача потужності.

1.3.1. Вихідна потужність підсилювача потужності електричного сигналу, що подається на рухому котушку вібростенда, повинна вибиратись за активним електричним опором останньої з 25-відсотковим запасом потужності від номінальної та забезпечити відтворення номінальних параметрів вібрації (заданий діапазон частот і амплітуд віброприскорень).

1.3.2. Коефіцієнт гармонік вихідної напруги за вихідної потужності підсилювача, яка забезпечує відтворення номінальних параметрів вібрації, повинен бути:

— не більший ніж 0,5% — у діапазоні частот до 0,25 $f_{гран}$;

— не більший ніж 1,0% — у діапазоні частот від 0,25 $f_{гран}$ до 0,5 $f_{гран}$;

— не більший ніж 2,0% — у діапазоні частот від 0,5 $f_{гран}$ до $f_{гран}$,

де $f_{гран}$ — верхнє значення номінального діапазону частот підсилювача потужності.

1.3.3. Нерівномірність АЧХ підсилювача потужності у номінальному діапазоні частот не повинна бути більшою ніж 3 дБ.

1.3.4. Значення відношення номінального вихідного сигналу до рівня власних шумів та фону повинно бути не менше ніж 70 дБ.

1.3.5. Параметри та характеристики підсилювача потужності потрібно перевіряти на еквіваленті навантаження підсилювача потужності.

Усі необхідні відомості про еквівалент навантаження зазначено в експлуатаційній документації.

Примітка. Еквівалент навантаження підсилювача потужності — технічний пристрій, повний електричний опір якого відповідає повному електричному опору працюючого вібростенда на частоті електромеханічного резонансу або на частоті 400 Гц.

2. Вимоги до надійності

2.1. Основними показниками надійності вібростендів є:

— середній наробіток на відмову;

— середня тривалість відновлення;

— середній термін служби.

2.2. Значення середнього наробітку на відмову треба вибирати з ряду: 500; 650; 800; 1000; 1250; 1500; 2000 год.

2.3. Значення середньої тривалості відновлення треба вибирати з ряду: 1,00; 2,00; 2,50; 3,15; 4,00; 5,00; 6,50; 8,00 год.

2.4. Значення середнього терміну служби повинно бути не менше ніж 8 років.

3. Вимоги до стійкості проти дій зовнішніх чинників

3.1. Вібростенди повинні виконувати свої функції, зберігати параметри та зовнішній вигляд після дії зовнішніх чинників:

— кліматичних — після зберігання в умовах «5» за ГОСТ 15150;

— механічних — після транспортування в умовах «С» за ГОСТ 23170.

4. Вимоги ергономіки та технічної естетики

4.1. Вібростенди повинні задовольняти загальним вимогам ергономіки за ГОСТ 20.39.108, ГОСТ 22614, ГОСТ 22615.

4.2. Вібростенди повинні задовольняти загальним вимогам естетики за ГОСТ 20.39.108 та ГОСТ 24750.

5. Вимоги технічного обслуговування та ремонту

5.1. Види технічного обслуговування та ремонту вібростендів:

— щоденне обслуговування;

— щотижневе обслуговування;

— щомісячне обслуговування;

— поточний ремонт.

5.2. Термін приведення до готовності використання вібростендів з режиму технічного обслуговування повинен бути не більший ніж 0,5 год, якщо інший не зазначено у технічному завданні на його розробку.

5.3. Термін прогрівання (стабілізації) режиму вібростендів повинен бути не більший ніж 0,5 годин.

5.4. Термін безперервної роботи вібростендів (без урахування часу прогрівання) повинен бути не менший ніж 8 год з максимально допустимим навантаженням на столі вібростенда та відповідним максимальним віброприскоренням. При цьому відхилення відтворюваного віброприскорення (нестабільність) не повинно бути більше ніж ±15%.

6. Вимоги транспортабельності

6.1. Вібростенди транспортують в упаковці транспортом будь-якого виду, крім морського.

Під час транспортування літаком вібростенди повинні бути розміщені в отоплених герметизованих відсіках.

Умови транспортування — за ГОСТ 15150.

6.2. Після транспортування вібростенди повинні зберігати свої параметри в межах норм, встановлених в цьому стандарті.

7. Вимоги безпеки

7.1. Вібростенди повинні відповідати вимогам «Правил устройства электроустановок».

7.2. Струмопровідні частини вібростендів повинні бути закриті захисними панелями, обладнаними спеціальним кріпленням та блокуванням.

7.3. В місцях підімкнення вібростендів до електромережі повинен бути нанесений знак електричної напруги за ГОСТ 12.4.026 та передбачені блокувальні пристрої.

7.4. Опір і міцність ізоляції всіх електрично ізольованих кіл відносно корпусу та між собою повинен бути не менший ніж 20 МОм згідно з ГОСТ 21675.

7.5. Електричний опір між болтом захисного заземлення і металевими частинами вібростенда повинен бути не більший ніж 0,1 Ом.

7.6. Болт захисного заземлення не повинен мати лакофарбового покриття.

7.7. Біля болта захисного заземлення повинен бути нанесений графічний знак заземлення за ГОСТ 21130.

7.8. В інструкції з експлуатації повинна бути наведена схема розміщення віброустановки в цілому і зазначені всі заходи запобігання можливості контакту обслуги з працюючим вібростендом, а також методи зниження звукового тиску на робочому місці оператора. Робоче місце оператора повинно бути розміщене поза приміщенням, де встановлений вібростенд, та забезпечена можливість візуального нагляду за вібростендом, що працює.

7.9. Граничні характеристики загальної вібрації робочого місця оператора під час тривалості дії вібрації протягом восьми годин не повинні перевищувати значень, наведених у табл. 1.

Таблиця 1

Середньогеометричні частоти октавних смуг, Гц			2,0	4,0	8,0	16,0	31,5	63,0	Кориговані та еквівалентні кориговані значення та їхні рівні
Значення вібрації по осях x_0, y_0, z_0, не більше ніж	віброшвидкості	м/с × 10^{-2}	1 30	0,45	0,22	0,20	0,20	0,20	0,20
		дБ	108	99	93	92	92	92	92
	віброприскорення	м/с^2	0,14	0,10	0,10	0,20	0,40	0,80	0,10
		дБ	53	50	50	56	62	68	50

7.10. Допустимі рівні звукового тиску на робочому місці оператора не повинні перевищувати значень, наведених у табл. 2.

Таблиця 2

Середньогеометричні частоти октавних смуг, Гц	31,5	63,0	125,0	250,0	500,0	1000,0	2000,0	4000,0	8000,0	Рівень звуку та еквівалентний рівень звуку, дБ А

Закінчення таблиці 2

Рівні звукового тиску, дБ, не більше ніж	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

7.11. Температура стола у контрольній точці вібростенда повинна бути не більша ніж 50°С.

7.12. Вібраційні характеристики вібростенда повинні бути зазначені в технічних умовах на конкретний тип.

8. Конструктивні вимоги

8.1. Вібростенди можуть бути переносного та стаціонарного типу з однокомпонентним прямолінійним коливанням рухомої системи із збуджувачем коливань, спроможним відтворювати синусоїдну вібрацію.

8.2. Конструктивно вібростенди повинні складатися з таких складових частин та систем:

1) стола;

2) магнітопроводу;

3) віброізолювальних опор;

4) системи збудження магнітного поля у кільцевому проміжку магнітоводу;

5) системи збудження вібрації, яка являє собою рухому котушку;

6) системи підвіски стола.

8.3. Щоб запобігти передачі вібрації від вібростендів до будинку, вібростенди повинні бути встановлені на високоефективних віброізоляторах або спеціальних фундаментах.

Креслення рекомендованих фундаментів для вібростендів повинні бути наведені в технічному описі на конкретний вібростенд.

8.4. Габаритні, установчі та приєднувальні розміри вібростендів повинні відповідати значенням, установленим у технічних умовах на вібростенди.

8.5. Маса вібростендів не повинна перевищувати значень, установлених у технічних умовах на вібростенди.

8.6. Фізико-хімічні, механічні та інші властивості застосовуваних матеріалів під час виготовлення розроблюваних вібростендів повинні відповідати нормативно-технічній документації на ці матеріали.

9. Вимоги радіоелектронного захисту

9.1. Напруга радіозавад на проводах електричних мереж, що вноситься вібростендом, не повинна перевищувати значень, наведених у табл. 3.

Таблиця 3

Допустимі величини напруги радіозавад, дБ	Діапазон частот, МГц
80	Від 0,15 до 0,50
74	Більше ніж 0,5 « 2,5
66	« 2,5 « 30,0

10. Комплектність

10.1. В комплект вібростенда, який поставляється в складі вібраційної установки, повинні входити:

1) випробувальні еквіваленти навантаження (за вимогою споживача) для визначення:

— зведеної маси стола вібростенда;

— точнісних характеристик вібростенда;

— технічних параметрів вібростенда з максимально допустимим навантаженням;

2) комплект запасних деталей, інструменту та приладдя (далі ЗІП), у тому числі один екземпляр рухомої системи у зібраному вигляді, силовимірювальний ключ та один екземпляр системи компенсації навантаження на столі вібростенда.

10.2. Комплектність ЗІП до вібростенда, поставлюваного як самостійний виріб, повинна встановлюватись у технічних умовах на конкретний тип вібростенда.

10.3. Вібростенд повинен поставлятись з комплектом експлуатаційних документів відповідно до ГОСТ 2.601.

ІНФОРМАЦІЙНІ ДАНІ

1. РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО Чернівецькою науково-виробничою фірмою «Граніт»

2. РОЗРОБНИКИ: О. Г. Андрійчук (керівник розробки), О. М. Золотухін, Г. А. Чевелюк, Е. В. Берелович, С. Р. Верхолаб

2. ЗАТВЕРДЖЕНО І ВВЕДЕНО В ДІЮ наказом Держстандарту України № 58 від 23 лютого 1995 р.

3. ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ

4. НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНІ ДОКУМЕНТИ, НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ

Позначення НТД, на який є посилання	Номер пункту
ДСТУ 3011—95	Вступна частина
ГОСТ 2.601—68	10.3
ГОСТ 12.4.026—76	7.2
ГОСТ 20.39.108—85	4.1; 4.2
ГОСТ 15150—69	1.1.3, 3.1; 6.1
ГОСТ 21130—75	7.7
ГОСТ 21675—89	7.4
ГОСТ 22614—77	4.1
ГОСТ 22615—77	4.1
ГОСТ 23170—78	3.1
ГОСТ 24750—81	4.2
«Правила устройства электроустановок»	7.1

УДК 620.17.05 Группа П18

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УКРАИНЫ

ВИБРОСТЕНДЫ СИНУСОИДАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ
Общие технические требования

ВІБРОСТЕНДИ СИНУСОЇДНОЇ ВІБРАЦІЇ
Загальні технічні вимоги

SINUSOIDAL VIBRATION TESTING MACHINES
General technical requirements

ДСТУ 2989—95

ОКП 42 7746

Дата введения 01.01.1996

Настоящий стандарт распространяется на однокомпонентные электродинамические испытательные вибростенды (далее — вибростенды) для создания прямолинейной синусоидальной вибрации в вертикальном и (или) горизонтальном направлениях по различным законам изменения частоты (линейному, логарифмическому, параболическому, гиперболическому) и представляющих собой функционально законченную составную часть испытательных вибрационных установок.

Стандарт устанавливает основные требования к техническому уровню и качеству вибростендов для испытаний изделий синусоидальной вибрацией, изготовляемых для нужд народного хозяйства и экспорта.

Все требования настоящего стандарта являются обязательными.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения — по ДСТУ 3011.

1. Требования назначения

1.1. Общие требования

1.1.1. Вибростенды должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и технических условий на вибростенд конкретного типа, утвержденных в установленном порядке.

1.1.2. Вибростенды, предназначенные для экспорта, должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, технических условий и условиям договора.

1.1.3. Вибростенды должны быть изготовлены в климатическом исполнении УХЛ категории размещения по ГОСТ 15150.

1.1.4. Перечень устройств (функциональных и защитных), входящих в вибростенд, определяется техническими условиями на конкретный тип в зависимости от области его применения и назначения.

1.1.5. На столе вибростенда должна быть обозначена контрольная точка, т. е. точка, выбранная из числа проверочных, сигнал в которой используется для управления режимом испытания таким образом, чтобы удовлетворить требованиям настоящего стандарта.

1.1.6. В технических условиях на вибростенд должен быть приведен график максимальной нагрузочной кривой как функции виброускорения от частоты при массе нагрузки на столе вибростенда, равной нулю, в номинальном диапазоне частот и максимальном выталкивающем усилии.

1.4.7. Расположение отверстий на столе вибростенда для крепления испытываемых изделий и их диаметры должны быть указаны в эксплуатационной документации на конкретный вибростенд.

1.2. Основные параметры и характеристики вибростендов

1.2.1. Значение номинальной вынуждающей силы вибростенда $F_{ном}$ следует определять по формуле:

$$m \cdot 10^n,$$

где m — одно из чисел ряда 1,00; 1,25; 1,60; 2,00; 2,50; 3,15; 4,00; 5,00; 6,30; 8,00 Н;

n — целое положительное число.

1.2.2. Значение нижнего предела номинального диапазона частот вибростендов выбирают из ряда: 0,00; 1,00; 1,25; 1,60; 2,00; 2,50; 3,15; 4,00; 5,00, 6,30; 8,00; 10,00 Гц, а значение верхнего предела номинального диапазона частот — из ряда: 1600; 2000; 2500; 3150; 4000; 5000; 6300; 8000; 10000; 12500; 16000; 20000 Гц.

1.2.3. Вибростенды должны обеспечивать воспроизведение номинального диапазона виброперемещений на частоте перехода от виброперемещения к виброскорости при значении массы нагрузки на столе вибростенда, равной нулю.

1.2.3.1. Верхние пределы диапазонов воспроизводимых виброперемещений должны быть не менее

2,5 мм — при $F_{ном} \leq 500$ Н;

7,5 мм — при 500 Н $< F_{ном} \leq 2000$ Н;

12,5 мм — при $F_{ном} > 2000$ Н.

1.2.3.2. Нижний предел диапазонов воспроизводимых виброперемещений следует выбирать из ряда: 0,1; 0,3; 0,5 мм.

1.2.4. Вибростенды должны обеспечивать воспроизведение номинального диапазона виброускорения на частоте перехода от виброскорости к виброускорению при значении массы нагрузки на столе вибростенда, равной нулю.

1.2.4.1. Верхние пределы номинального диапазона воспроизводимых виброускорений должны быть не менее

750 м/с^2 — при 500 Н $\leq F_{ном} \leq 2000$ Н;

1200 м/с^2 — при $F_{ном} > 2000$ Н.

1.2.4.2. Нижние пределы номинального диапазона воспроизводимых виброускорений следует выбирать из ряда: 1; 5; 10; 20 м/с^2.

1.2.5. Собственная вибрация вибростенда должна быть не более 0,25 нижнего предела номинального диапазона воспроизводимого виброускорения при значении массы нагрузки на столе вибростенда, равной нулю.

1.2.6. Коэффициент гармоник виброускорения, коэффициент неравномерности распределения виброускорения при значении массы нагрузки вибростенда, равном нулю, и коэффициент поперечных составляющих виброускорения при значениях массы нагрузки вибростенда, равных нулю и номинальному в диапазоне частот от нижнего предела до 0,7 верхнего предела номинального диапазона частот должны быть не более, соответственно, 10; 25; 25%.

Для каждой характеристики допускается наличие областей частот общей протяженностью не более 10% верхнего предела номинального диапазона частот, где ее значения превышают номинальные.

Указанные характеристики должны быть приведены в эксплуатационной документации в виде графиков или таблиц.

1.2.7. Пределы допускаемой погрешности воспроизведения виброперемещения и виброускорения в контрольной точке стола вибростенда в номинальном диапазоне частот и амплитуд не должны быть более ±15%.

Исключение составляют частотные области, в которых значения коэффициентов гармоник и поперечных составляющих виброускорения превышают номинальные.

1.2.8. В эксплуатационной документации на вибростенды должны быть приведены амплитудно-частотные характеристики (далее — АЧХ) виброускорения в контрольной точке в номинальном диапазоне частот при постоянном значении силы тока в подвижной катушке для значений массы нагрузки вибростенда, равной нулю.

1.2.9. В техническом задании и технических условиях на вибростенды должны быть указаны:

— значения резонансной частоты системы подвески стола вибростенда, устройства компенсации нагрузки на столе вибростенда (в случае наличия такового);

— значения первой резонансной частоты подвижной системы вибростенда при массе нагрузки на столе вибростенда, равной нулю;

— значения резонансной частоты виброизолирующих устройств вибростенда;

— значения максимальных уровней магнитного поля рассеяния над столом вибростенда (при наличии требований к компенсации магнитного поля рассеяния значение магнитной индукции над столом вибростенда не должно быть более 10^{-3} Тл);

— допускаемые моменты сил от предельной нагрузки, приложенной по линии, перпендикулярной к рабочей оси вибростенда, и от эксцентриситета нагрузки, приложенной вдоль рабочей оси вибростенда;

— значения приведенной массы подвижной системы;

— активное электрическое сопротивление подвижной катушки и электрическое сопротивление постоянному току катушки подмагничивания и подвижной катушки;

— значения потребляемой мощности, габаритные размеры и масса вибростендов;

— значения максимально допустимой массы нагрузки на стол вибростенда по вертикальной и горизонтальной осям (если предусмотрено конструкцией);

— выходные напряжения и точки источников питания катушек подмагничивания и размагничивания (в случае применения последней).

1.3. Основные параметры и характеристики усилителя мощности силовой подвижной катушки вибростендов

1.3.1. Выходная мощность усилителя мощности подвижной катушки вибростендов должна выбираться по активному электрическому сопротивлению последней с 25%-ным запасом мощности от номинальной и обеспечивать воспроизведение номинальных параметров вибрации (заданных диапазон частот и амплитуд виброускорений).

1.3.2. Коэффициент гармоник выходного напряжения при входной мощности усилителя, обеспечивающей воспроизведение номинальных параметров вибрации, должен быть:

— не более 0,5% — в диапазоне частот до 0,25 $f_{\text{пред}}$;

— не более 1,0% — в диапазоне частот от 0,25 $f_{\text{пред}}$ до 0,5 $f_{\text{пред}}$;

— не более 2,0% — в диапазоне частот от 0,5 $f_{\text{пред}}$ до $f_{\text{пред}}$,

где $f_{\text{пред}}$ — верхнее значение номинального диапазона частот усилителя мощности.

1.3.3. Неравномерность АЧХ усилителя мощности в номинальном диапазоне частот не должна быть более 3 дБ.

1.3.4. Значение отношения номинального выходного сигнала к уровню собственных шумов и фона должно быть не менее 70 дБ.

1.3.5. Параметры и характеристики усилителя мощности следует проверять на эквиваленте нагрузки усилителя мощности.

Все необходимые сведения об эквиваленте нагрузки усилителя мощности должны быть приведены в эксплуатационной документации.

Примечание. Эквивалент нагрузки усилителя мощности — техническое устройство, полное электрическое сопротивление которого соответствует полному электрическому сопротивлению работающего вибростенда на частоте электромеханического резонанса или на частоте 400 Гц.

2. Требования надежности

2.1. Основными показателями надежности вибростендов являются:

— средняя наработка на отказ;

— среднее время восстановления;

— средний срок службы.

2.2. Значение средней наработки на отказ следует выбирать из ряда: 500; 650; 800; 1000; 1250; 1500; 2000 ч.

2.3. Значение среднего времени восстановления следует выбирать из ряда: 1,00; 2,00; 2,50, 3,15; 4,00; 5,00; 6,50; 8,00 ч.

2.4. Значение среднего срока службы должно быть не менее 8 лет.

3. Требования стойкости к воздействиям внешних факторов

3.1. Вибростенды должны выполнять свои функции, сохранять параметры и внешний вид после действия внешних факторов:

— климатических — после хранения в условиях «5» по ГОСТ 15150;

— механических факторов — после транспортирования в условиях «С» по ГОСТ 23170.

4. Требования эргономики и технической эстетики

4.1. Вибростенды должны удовлетворять общим требованиям эргономики по ГОСТ 20.39.108, ГОСТ 22614, ГОСТ 22615.

4.2. Вибростенды должны удовлетворять общим требованиям эстетики по ГОСТ 20.39.108 и ГОСТ 24750.

5. Требования технического обслуживания и ремонта

5.1. Виды технического обслуживания и ремонта вибростендов:

— ежедневное обслуживание;

— еженедельное обслуживание;

— ежемесячное обслуживание;

— текущий ремонт.

5.2. Время приведения в готовность к использованию вибростендов из режима технического обслуживания должно быть не более 0,5 ч, если другое не указано в техническом задании на его разработку.

5.3. Время прогрева (стабилизации) режима вибростендов должно быть не более 0,5 ч.

5.4. Время непрерывной работы вибростендов (без учета времени прогрева) должно быть не менее 8 ч с максимально допустимой нагрузкой на столе вибростенда и соответствующим максимальным виброускорением. При этом отклонение воспроизводимого виброускорения (нестабильность) не должно быть более ±15%.

6. Требования транспортабельности

6.1. Вибростенды транспортируют в упаковке транспортом любого вида за исключением морского.

При транспортировании самолетом вибростенды должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

Условия транспортирования по ГОСТ 15150.

6.2. После транспортирования вибростенды должны сохранять свои параметры в пределах норм, установленных в настоящем стандарте.

7. Требования безопасности

7.1. Вибростенды должны соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок».

7.2. Токоведущие части вибростендов должны быть закрыты защитными панелями, оборудованными специальным креплением и блокировкой.

7.3. В местах подключения вибростендов к электросети должен быть нанесен знак электрического напряжения по ГОСТ 12.4.026 и предусмотрены блокировочные устройства.

7.4. Сопротивление и прочность изоляции всех электрически изолированных цепей относительно корпуса и между собой должно быть не менее 20 МОм в соответствии с ГОСТ 21675.

7.5. Электрическое сопротивление между болтом защитного заземления и металлическими частями вибростенда должно быть не более 0,1 Ом.

7.6. Болт защитного заземления не должен иметь лакокрасочного покрытия.

7.7. Возле болта защитного заземления должен быть нанесен графический знак заземления по ГОСТ 21130.

7.8. В инструкции по эксплуатации должна быть приведена схема размещения виброустановки в целом и указаны все меры, исключающие возможность контакта обслуживающего персонала с работающим вибростендом, а также способы снижения звукового давления на рабочем месте оператора. Рабочее место оператора должно быть вне помещения, где установлен вибростенд, и обеспечена возможность визуального наблюдения за работающим вибростендом.

7.9. Предельные характеристики общей вибрации рабочего места оператора при длительности вибрационного воздействия в течение 8 ч не должны превышать значений, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц			2,0	4,0	8,0	16,0	31,5	63,0	Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни
Значение вибрации по осям x_0, y_0, z_0, не более	виброскорости	м/с × 10^{-2}	1,30	0,45	0,22	0,20	0,20	0,20	0,20
		дБ	108	99	93	92	92	92	92
	виброускорения	м/$с^2$	0,14	0,10	0,10	0,20	0,40	0,80	0,10
		дБ	53	50	50	56	62	68	50

7.10. Допустимые уровни звукового давления на рабочем месте оператора не должны превышать значений, приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	31,5	63,0	125,0	250,0	500,0	1000,0	2000,0	4000,0	8000,0	Уровень звука и эквивалентный уровень звука, дБА
Уровни звукового давления, дБ, не более	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

7.11. Температура стола в контрольной точке вибростенда должна быть не более 50°С.

7.12. Вибрационные характеристики вибростенда следует указывать в технических условиях на конкретный тип.

8. Конструктивные требования

8.1. Вибростенды могут быть переносного и стационарного типа с однокомпонентным прямолинейным колебанием подвижной системы с возбудителем колебаний, способным воспроизводить синусоидальную вибрацию.

8.2. Конструктивно вибростенды должны состоять из следующих составных частей и систем:

1) стола;

2) магнитопровода;

3) виброизолирующих опор;

4) системы возбуждения магнитного поля в кольцевом зазоре магнитовода;

5) системы возбуждения вибрации, представляющей собой подвижную катушку;

6) системы подвески стола.

8.3. Во избежание передачи вибрации от вибростенда зданию вибростенды должны устанавливаться на высокоэффективных виброизоляторах или на специальных фундаментах.

Чертежи рекомендованных фундаментов для вибростендов должны быть приведены в техническом описании на конкретный вибростенд.

8.4. Габаритные, установочные и присоединительные размеры вибростендов должны соответствовать значениям, установленным в технических условиях на вибростенды.

8.5. Масса вибростендов не должна превышать значений, установленных в технических условиях на вибростенды.

8.6. Физико-химические, механические и другие свойства применяемых материалов при изготовлении разрабатываемых вибростендов должны соответствовать нормативно-технической документации на эти материалы.

9. Требования радиоэлектронной защиты

9.1. Напряжение радиопомех на проводах электрических сетей, вносимых вибростендом, не должно превышать значений, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Допускаемые величины напряжения радиопомех, дБ	Диапазон частот, МГц
80	От 0,15 до 0,50
74	Свыше 0,5 « 2,5
66	« 2,5 « 30,0

10. Комплектность

10.1. В комплект вибростенда, поставляемого в составе вибрационной установки, должны входить:

1) испытательные эквиваленты нагрузок (по требованию потребителя) для определения:

— приведенной массы стола вибростенда;

— точностных характеристик вибростенда;

— технических параметров вибростенда с максимально допустимой нагрузкой;

2) комплект запасных деталей, инструмента и принадлежностей (далее — ЗИП), в том числе один экземпляр подвижной системы в сборе, силоизмерительный ключ и один экземпляр системы компенсации нагрузки на столе вибростенда.

10.2. Комплектность ЗИП к вибростенду, поставляемому как самостоятельное изделие, должна устанавливаться в технических условиях на конкретный тип вибростенда.

10.3. Вибростенд должен поставляться с комплектом эксплуатационных документов в соответствии с ГОСТ 2.601.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Черновицкой научно-производственной фирмой «Гранит»

РАЗРАБОТЧИКИ: О. Г. Андрийчук (руководитель разработки), А. Н. Золотухин, Г. А. Чевелюк, Э. В. Берелович, С. Р. Верхолаб

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Госстандарта Украины № 58 от 23 февраля 1995 г.

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ, НА КОТОРЫЕ ЕСТЬ ССЫЛКИ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ДСТУ 3011—95	Вводная часть
ГОСТ 2.601—68	10.3
ГОСТ 12.4.026—76	7.3
ГОСТ 20.39.108—85	4.1; 4.2
ГОСТ 15150—69	1.1.3; 3.1; 6.1
ГОСТ 21130—75	7.7
ГОСТ 21675—89	7.4
ГОСТ 22614—77	4.1
ГОСТ 22615—77	4.1
ГОСТ 23170—78	3.1
ГОСТ 24750—81	4.2
«Правила устройства электроустановок»	7.1