
**УСТАНОВКА АКУСТИЧЕСКАЯ
НЗЭ006**

**Внесена
в Государственный
реестр
под № 11904—89**

Утверждена Государственным комитетом СССР по управлению качеством продукции и стандартам 4 июля 1989 г.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установка акустическая НЗЭ006 предназначена для обнаружения, локализации и регистрации источников акустической эмиссии (АЭ) с целью исследования напряженного состояния нагруженных крупномасштабных изделий и комплексов в энергетике (кроме АЭС), судостроении, авиации, химическом машиностроении и других отраслях промышленности; выпускается по ТУ 25-7761.0044-89.

Установка применяется на объектах с площадью поверхности от 0,5 до 500 м² при температуре поверхности в местах установки ультразвуковых пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) от —10 до 85 °С.

Установка (без ПУ и ПЭП) устойчива к воздействию температуры окружающего воздуха от 10 до 35 °С, верхнее значение относительной влажности 75 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

ПУ установки устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от 5 до 50 °С, верхнее значение относительной влажности 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

ПЭП установки устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от —10 до 85 °С.

ОПИСАНИЕ

Установка построена по модульно-групповому принципу. Основой установки является автономная группа, в дальнейшем — группа, состоящая из четырех каналов приема для сбора и предварительной обработки информации. Восемь групп объединены в модуль, содержащий 32 канала.

Кроме аппаратуры групп, модуль содержит микропроцессорное вычислительное устройство МВУ, устройство управления работой групп и обмена информацией с УВК. Обмен информацией между модулем и УВК осуществляется процессором УВК через платы селектора-драйвера (СД), установленные в блоке расширения системы (БРС) УВК. МВУ предназначен для оперативной обработки информации.

Модульно-групповой принцип организации установки требует последовательного принципа передачи информации в МВУ и УВК, а так как прием информации АЭ может происходить в любое время каждым из каналов, то каждая группа содержит не только автономную аппаратуру для определения разностей времен прихода (РВП) сигналов от источника АЭ, параметров значимости и т. д., но и регистры хранения, сохраняющие принятую информацию от момента ее приема до момента передачи в МВУ или УВК.

Ввиду равнозначности групп модуля в установке принят бесприоритетный метод передачи информации в МВУ, когда при одновременном приеме информации несколькими группами передача информации в МВУ производится последовательно, начиная с любой группы.

Такая организация по сравнению с приоритетным принципом передачи позволяет избежать пропуска передачи информации из группы с более низким приоритетом и делает все группы равнозначными.

Группа состоит из четырех приемных ПЭП, четырех предусилителей (ПУ), усилителя-формирователя (УФ), устройств предварительной обработки (УПО) и двух имитирующих ПЭП. Работой групп управляет устройство управления (УУ).

УУ и СД преобразуют информацию, формируемую аппаратурой модуля, к виду, соответствующему требованиям интерфейса типа «Общая шина» (ОШ).

Задание параметров, определяющих работу каждой из автономных групп (тип конфигурации, зона контроля, зона реверберации, режим определения амплитуды, порог компарирования канала, ослабление канала и т. д.) и модуля в целом (режим проверки, время повторения проверки и т. д.), осуществляется УВК в процессе выполнения программы подготовки. Исходные данные для задания этих параметров частично задаются оператором в процессе диалога оператора с УВК, а частично определяются установкой автоматически.

В установке предусмотрена возможность автоматической программно задаваемой УВК проверки работоспособности в целом от имитатора и калибратора, а также проверка работоспособности и диагностика неисправности отдельных ее узлов.

Для настройки плат в состав установки входит блок настройки (БН), к которому может быть подключен УВК.

Ниже приводится краткое описание взаимодействия блоков модуля установки.

Исходная информация о параметрах установки записывается в регистр параметров каждой автономной группы, в регистр режимов УУ, в память калибратора УУ и ряд вспомогательных регистров. После записи этих величин аппаратные средства установки оказываются с заданными параметрами и готовы к работе.

Сигналы АЭ, принятые приемными ПЭП группы, усиливаются поканально ПУ и поступают поканально через ФНЧ на УФ, где происходит их окончательное усиление для формирования сигналов событий и осцилляций, а также ряда вспомогательных сигналов.

В ПУ установлены фильтры верхних частот (ФВЧ), а в состав стойки электронной входят фильтры нижних частот (ФНЧ), формирующие полосу пропускания усилительного тракта от 200 до 500 кГц.

Сигналы событий из УФ поступают в УПО. УПО формирует четыре сигнала РВП, определяет амплитуду сигнала АЭ, количество осцилляций, условную энергию сигнала, характеристики длительности сигналов АЭ и представляет эти характеристики в цифровой форме. Здесь же происходит пространственная фильтрация сигналов, обеспечивая отсев ложных комбинаций сигналов АЭ на аппаратном уровне.

Полученная информация хранится в регистрах УПО. В этом же устройстве происходит защита от поступления сигналов, обусловленных отражениями от границ изделия, и запрет поступления сигналов на время хранения информации в регистрах и перезаписи ее в МВУ.

При соответствии комбинаций сигналов АЭ заданным на аппаратном уровне критериям УПО формирует сигнал «Готовность группы» («ГГЛ»), поступающий на УУ.

При появлении сигнала «ГГЛ» УУ формирует сигнал «Флаг чтения группы» («ФЧГЛ»), разрешая передачу информации от данной группы. Одновременно вырабатывается сигнал «Готовность» («ГТПЛ») и инициируется прерывание текущей программы микропроцессора. Микропроцессор осуществляет прием информации в ОЗУ.

По команде микропроцессора происходит изменение адресов регистров и на шинах происходит смена информации, после чего она принимается в ОЗУ МВУ.

Последовательность передачи информации в МВУ (УВК) следующая: номер модуля и группы; четыре кода РАП; длительность сигнала АЭ до максимума амплитуды сигнала АЭ; длительность сигнала АЭ; количество осцилляций в сигнале АЭ; количество осцилляций до максимума амплитуды сигнала АЭ; амплитуда сигнала АЭ; условная энергия сигнала АЭ; условное текущее время прихода сигнала на ПЭП; вспомогательная физическая величина.

После чтения вспомогательной физической величины формируется сигнал «Сброс», который сбрасывает сигнал «ГГЛ» соответствующей группы, и УУ готово к приему сигнала «ГГЛ» следующей группы, после чего цикл передачи информации повторяется.

УУ позволяет осуществить настройку системы в целом. Для этого оно содержит калибратор, в который УВК записывает требуемые значения РВП.

Калибратор УУ формирует импульсы событий, задержанные один относительно другого на заданное УВК время, позволяя имитировать сигналы событий АЭ и производить настройку системы по электрическим сигналам.

Оперативная обработка информации МВУ заключается в следующем: прием информации в буфер ОЗУ; вычисление координат источника АЭ; обработка информации для организации ее передачи на магнитные диски; проверка комбинаций событий на истинность на программном уровне; накопление информации по группам с учетом координат источника; обмен информацией с УВК.

УВК осуществляет управление работой модуля, прием информации из модуля и запись ее на долговременные носители, фоновую обработку принятой информации и ее отображение.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество каналов 32.

Количество каналов в автономной группе 4.

Количество модулей 1.

Максимальная производительность контроля (количество обрабатываемых событий в секунду) автономной группы при накоплении информации не менее 5000 1/с.

Потребляемая мощность установки (без УВК) не более 1000 В·А, потребляемая мощность установки с УВК не более 6000 В·А.

Время распространения УЗК между ПЭП, относящимися к одной группе каналов: максимальное не менее 10000 мкс; минимальное не более 100 мкс.

Максимальное время протекания зоны реверберации не менее 1,5 с.

Максимальная длительность события не менее 10 мс.

Максимальный коэффициент усиления каналов установки не менее 80 дБ на частоте (250 ± 10) кГц.

Динамический диапазон по амплитуде канала установки не менее 50 дБ.

Пороговая чувствительность канала установки к амплитуде смещения сигналов АЭ не менее 10^{-13} м.

Рабочий частотный диапазон от 200 до 500 кГц.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в пределах частотного диапазона ± 3 дБ.

Ослабление сигнала за пределами частотного диапазона на частотах 100 кГц, 1 МГц не менее 30 дБ.

Коэффициент ослабления синфазной помехи по входу ПУ не менее 40 дБ.

Эффективное значение напряжения собственных шумов усилительного тракта канала, приведенное ко входу ПУ, не более 7 мкВ.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения координат X и Y на образце отраслевым стандартном МДЗ-0 ± 20 мм.

Коэффициент преобразования при приеме волн Рэлея не менее $4 \cdot 10^3$ В/м.

Неравномерность коэффициента преобразования при приеме в рабочей области частотой (0,2 — 0,5) МГц не более ± 7 дБ.

Габаритные размеры, мм: стойки электронной $1300 \times 700 \times 600$; предусилителей $200 \times 100 \times 60$; ПЭП (без кабеля) $\varnothing 16 \times 25$.

Масса, кг: ПЭП 0,6; ПУ 0,8; стойки электронной 150; установки 1300.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят: стойка электронная; комплекс управляющий вычислительный СМ 1420.02; предусилители — 32 шт.; селектор-драйвер; преобразователи ультразвуковые пьезоэлектрические — 48 шт.; комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей; эксплуатационная документация.

ПОВЕРКА

Первичная поверка производится в соответствии с методическими указаниями «Установка акустическая НЗЭ006. Методика поверки», изданными отдельным документом.

В процессе эксплуатации автоматически осуществляется самоповерка установки по контрольным тестам при каждом ее включении и через определенное время, задаваемое оператором.

Испытания проводила государственная комиссия. Результаты испытаний рассматривал Белорусский республиканский центр стандартизации и метрологии.

Изготовитель — ПО «Волна», г. Кишинев.