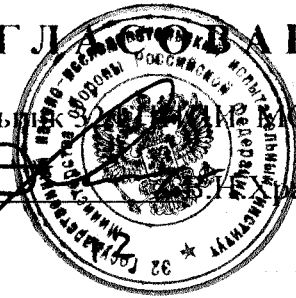


СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления метрологии МО РФ

22

М.П.



1997 г.

Измерительный информационный комплекс (ИИК) М052

Аппаратура М052

(наименование СИ и обозначение типа)

Внесен в Государственный реестр
средств измерений

Регистрационный № 16978-98

Выпускается по техническим условиям Хд1.456.366 ТУ.
(обозначение стандартов, технических условий)

Назначение и область применения

Аппаратура М052 представляет собой автоматизированный измерительный информационный комплекс (далее ИИК М052) для измерения, контроля, анализа и обработки информации о виброакустических характеристиках оборудования, механизмов и систем, а также гидроакустического давления.

ИИК М052 предназначен для применения в целях диагностического контроля виброакустического состояния оборудования, механизмов и систем непосредственно на объектах установки, а также на стендах заводов-изготовителей для контроля качества продукции по действующим вибрационным нормам.

Описание

ИИК М052 представляет собой разветвленную многодатчиковую информационно-измерительную систему с обработкой информационных потоков в специализированной стойке, располагаемой в месте, удобном для оператора. Структурная схема комплекса представлена на рис. 1.

В базовый комплект ИИК входит один измерительный пост, включающий в себя шестнадцать ПИП (пятнадцать виброизмерительных преобразователей типа ВДГ-105 или А25Д и один гидрофон типа Г015М или гидрофонно-кабельное устройство типа ГКУ-52), которые сгруппированы по четыре штуки для подключения каждой группы к соответствующим согласующим усилителям (устройства 2(2-01)) и магистральному блоку (устройство 4).

Устройство 2 (2-01) представляет собой блок из четырех предварительных усилителей, к каждому из которых подключен свой ПИП. Гидрофонно-кабельное устройство (гидрофон) в группе из трех вибропреобразователей подключается к соответствующему входу устройства 2-01.

В свою очередь устройства 2(2-01) собраны в группы по четыре штуки и подключены к входам магистрального блока (устройство 4), представляющего собой блок преобразования (АЦП) и накопления (ОЗУ) измерительной информации.

Устройство 4 под управлением команд, поступающих по единой магистрали от устройства управления и обработки (устройство 5), обеспечивает нормирование и преобразование каждого из шестнадцати усиленных устройствами 2(2-01) сигналов ИИП и последующую передачу измерительной информации в устройство 5.

Управление режимами работы измерительных ветвей комплекса, обработку измерительной информации по специальным алгоритмам, ее отображение и регистрацию, а также связь с системами управления техническими средствами осуществляет стойка обработки и управления (устройство 5), выполненная на базе ПЭВМ типа IBM-486.

ЗИП комплекса оснащен принтером типа EPSON, который подключается к специальному разъему на панели управления стойки и предназначен для распечатки (при необходимости) результатов анализа измерительной информации, а также устройством M052M, предназначенным для проверки виброизмерительных каналов комплекса в процессе его эксплуатации без демонтажа вибропреобразователей.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА КОМПЛЕКСА

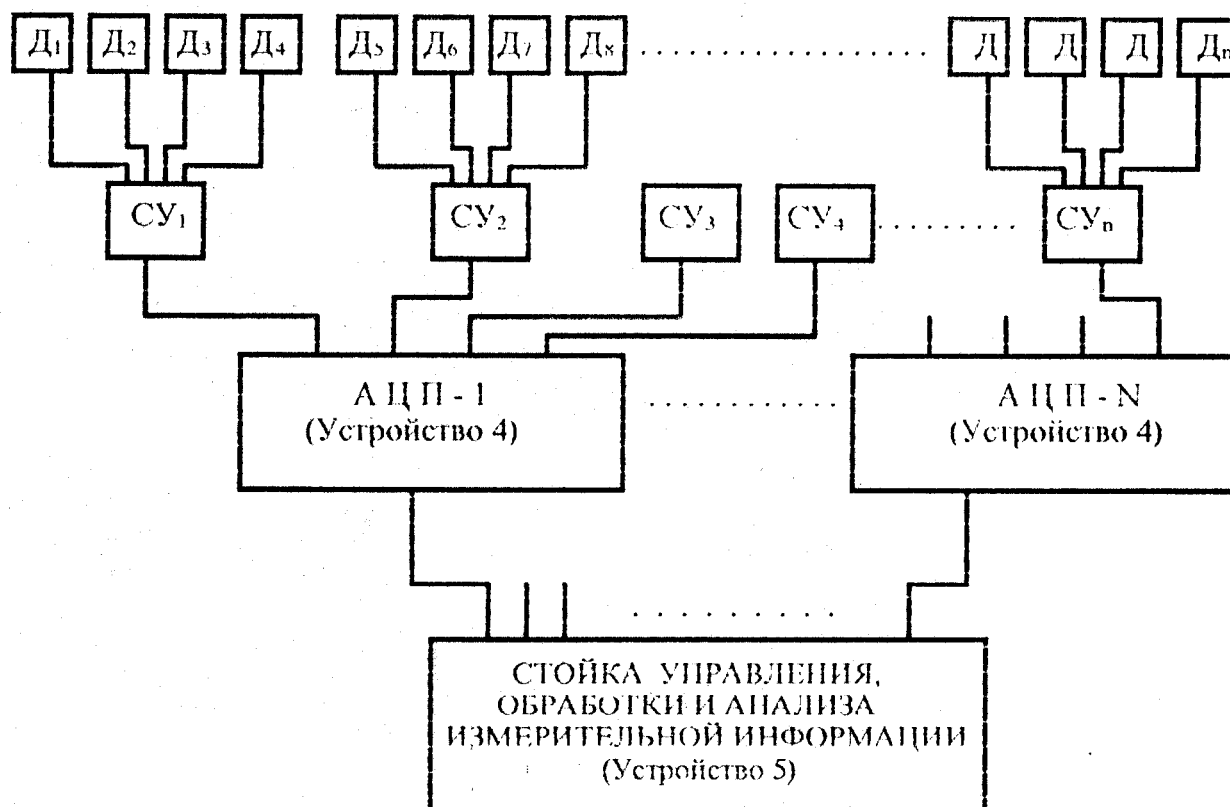


Рис. 1

- D_1, D_2, \dots, D_n - первичные измерительные преобразователи;
- $СУ_1, СУ_2, \dots, СУ_n$ - согласующие усилители (Устройства 2, 2-01);
- АЦП-1, ..., АЦП-N - блоки аналого-цифрового преобразования и накопления (Устройства 4);
- Устройство 5 включает:
 - панель управления режимами комплекса;
 - блок сопряжения с ЭВМ;
 - ЭВМ т. IBM-486;
 - принтер т. EPSON-100.

Составные части (устройства 2 и 4) ИИК M052 конструктивно исполнены в типовых брызгозащищенных корпусах (блоках) типа КУ по отраслевым стандартам группы 5 (ОСТ 5.6009-79 по типоразмерам КУ-1-110 и КУ10-265, соответственно), устройство 5 комплекса представляет собой стойку оригинального исполнения. В качестве первичных измерительных преобразователей применяются виброизмерительные преобразователи типа ВДГ-105

или А25Д, конструктивное исполнение которого аналогично преобразователям типа 8315 ф.Брюль и Кьер (Дания), а также гидрофон Г015М или гидрофонно-кабельное устройство типа ГКУ-52 с гидрофоном Г61Н,

Рабочие условия эксплуатации и предельные условия транспортирования и хранения аппаратуры соответствуют данным табл.1.

Таблица 1

Наименование влияющих факторов	Единица измерения	Наименование(шифр) устройств аппаратуры				
		А25Д	ГКУ-52	2 (2-01)	4	5
		Диапазоны изменения влияющих факторов				
1	2	3	4	5	6	7
Повышенная t^0	0C					
• рабочая		65	35	45	45	45
• предельная		65	70	70	70	70
Пониженная t^0	0C					
• рабочая		- 10	- 4	0	0	0
• предельная		- 50	- 50	- 50	- 50	- 50
Влажность окружающего воздуха	%	до 98 при 50 0C	-	до 98 при 50 0C	до 98 при 50 0C	до 98 при 50 0C
Давление	кПа					
• атмосферное		86 - 200	-	86 - 200	86 - 200	86 - 200
• гидростатическое		-	$6 \cdot 10^3$	-	-	-
Вибрация - SIN						
• ускорение	$m \cdot c^{-2}$	49,5	19,6	9,8	19,6	9,8
• диапазон частот	Гц	1 - 500	1 - 60	1 - 35	20 - 30	1 - 35
Качка						
• угол	градус	± 45	± 45	± 45	± 45	± 45
• период	с	16	16	16	16	16
Магнитное поле	А/м					
• постоянное		400	400	400	400	400
• переменное (50Гц)		80	80	80	80	80
Электропитание						
• напряжение	В	-	-	-	-	380/220
• частота	Гц	-	-	-	-	50

Примечания: 1. Отклонения параметров питающей сети должны соответствовать ГОСТ В23.394-78.

2. Величина напряжения питания аппаратуры определяется комплектностью поставки:

- с трансформатором - 380 В, 50 Гц;
- без трансформатора - 220 В, 50 Гц.

Электрическое соединение стойки с измерительными постами обеспечивается посредством магистрального кабеля марки СМПЭВЭГ-60-37*0,5 суммарной длиной не более 300 метров.

Основные технические характеристики:

ИИК МО52 обеспечивает выполнение следующих основных, дополнительных и вспомогательных режимов:

Основные режимы: Дополнительные режимы: Вспомогательные режимы:

"Паспортизация"
"Контроль"

"Таблица"
"Связь"
"Перепаспортизация"
"Функциональный контроль"

"Измерение"
"Диагностика"
"Проверка"
"Дискрета"
"Стенд"

Выбор режимов работы ИИК производится оператором.

Основные режимы работы комплекса реализуются автоматически, дополнительные и вспомогательные - в диалоговом (интерактивном) режиме.

Дополнительные режимы являются режимами, обеспечивающими правильную работу аппаратуры в основных режимах и корректировку их параметров с учетом изменения внешних условий работы диагностируемого оборудования.

Вспомогательные режимы используются подготовленными специалистами для решения специальных технических и метрологических задач.

Режим "Паспортизация" (программа "Паспортизация") обеспечивает:

- ◇ функциональный контроль аппаратуры при включении режима;
- ◇ измерение, накопление по заданному количеству циклов и расчет эксплуатационных норм (ЭН) уровней ВАХ или ГАД в 1/3-октавных полосах частот;
- ◇ долговременное хранение ЭН в качестве паспортных значений на жестком диске ЭВМ.

Режим "Контроль" (программа "Контроль") обеспечивает:

- ◇ функциональный контроль аппаратуры при включении режима;
- ◇ сравнение текущих значений уровней ВАХ и ГАД с паспортными значениями;
- ◇ контроль шумоизлучения объекта путем выявления оборудования, ВАХ которого имеют тенденции к увеличению;
- ◇ определение причины повышенного шумоизлучения путем поиска наиболее вероятных источников.

Режим "Измерение" (программа "Измерение") обеспечивает:

- ◇ измерение текущих значений уровней ВАХ и ГАД в 1/3-октавных полосах частот в диапазоне 2...10000 Гц по всем точкам контроля (не более 256);
- ◇ проведение частотного анализа в следующих диапазонах частот (с соответствующим разрешением):

1,6.....8 Гц ($df = 0,016$ Гц);
 1,6.....40 Гц ($df = 0,08$ Гц);
 1,6.....200 Гц ($df = 0,4$ Гц);
 1,6.....1000 Гц ($df = 2,0$ Гц);
 1,6.....5000 Гц ($df = 10,0$ Гц);
 1,6...20000 Гц ($df = 50,0$ Гц);

При этом, по выбору оператора, для любого ПИП или для любой пары ПИП вычисляются следующие функции:

- обобщенная характеристика шумоизлучения в 1/3-октавных полосах частот;
- максимальное, среднее и среднеквадратичное значение измеренных уровней виброшумовых характеристик;
- автоспектр мощности и автоспектр плотности энергии;
- взаимный спектр;
- частотная характеристика;
- функция когерентности;
- когерентная и некогерентная выходная мощность;
- автокорреляционная функция и функция взаимной корреляции.

Режим "Диагностика" (программа "Диагностика") обеспечивает анализ спектра ВАХ оборудования и выявление оборудования и его узлов, имеющих тенденцию к повышению виброактивности, с указанием причин.

Режим "Связь" (программа "Связь") обеспечивает оценку функции когерентности (частотной зависимости) между ВАХ и шумоизлучением объекта в целях выявления источников шумности объекта.

Режим "Стенд" (программа "Стенд") обеспечивает контроль ВАХ оборудования и механизмов на стендах заводов-поставщиков на соответствие установленным нормам.

Режим "Перепаспортизация" (программа "Перепаспортизация") обеспечивает корректировку (при необходимости) виброакустических паспортов отдельных механизмов.

Режим "Функциональный контроль" (программа "Функциональный контроль") обес-

печивает автоматический тест-контроль работоспособности функциональных блоков аппаратуры.

Режим "Поверка"(программа "Поверка") обеспечивает работу комплекса при подключении к нему поверочной аппаратуры (устройство M052M) для подтверждения нормированных метрологических характеристик ИИК.

Режим "Дискрета" (программа "Дискрета") обеспечивает узкополосный анализ и выявление значений и частот дискретных составляющих n -порядка во всем спектре измеряемых сигналов.

Режим "Таблица" (программа "Таблица") обеспечивает оператору возможность изменения таблицы конфигурации системы.

Пределы измерения уровней виброускорения по 1/3-октавным полосам в диапазоне рабочих частот: 2...10000 Гц составляют 10...100 дБ относительно пороговой величины, равной $3 \cdot 10^{-4} \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$.

Пределы измерения уровней гидроакустического давления по 1/3-октавным полосам в диапазоне рабочих частот: 2...10000 Гц составляют 68...168 дБ относительно пороговой величины, равной $5 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$.

Комплекс нормированных метрологических характеристик измерительных каналов ИИК M052:

- Неравномерность АЧХ в диапазоне частот 2...10000 Гц каналов измерения:
 - виброускорения, не более $\pm 23\%$
 - г/а-давления, не более $\pm 71\%$.
- Нелинейность АХ каналов измерения:
 - виброускорения, не более $\pm 5\%$
 - г/а-давления, не более $\pm 3\%$.
- Предел значения основной погрешности каналов измерения:
 - виброускорения, не более $\pm 16\%$
 - г/а-давления, не более $\pm 28\%$.
- Предел значения дополнительной погрешности, обусловленной изменением коэффициентов передачи измерительных каналов при изменении температуры окружающей среды в рабочих условиях эксплуатации:
 - для каналов измерения виброускорения, не более $\pm 15\%$
 - для каналов измерения г/а-давления, не более $\pm 28\%$.
- Предел значения дополнительной погрешности, обусловленной нестабильностью коэффициентов передачи измерительных каналов за 8 часов непрерывной работы:
 - для каналов измерения виброускорения, не более $\pm 1,6\%$
 - для каналов измерения г/а-давления, не более $\pm 1,5\%$.
- Предел значения дополнительной погрешности, обусловленной изменением коэффициентов передачи измерительных каналов при предельно допустимом отклонении напряжения питающей сети от номинальной величины, не более $\pm 2\%$.
- Предел значения дополнительной погрешности, обусловленной воздействием на измерительные каналы внешнего постоянного МП напряженностью 400 А/м, не более 100%.
- Предел значения дополнительной погрешности, обусловленной воздействием на измерительные каналы внешнего переменного МП напряженностью 80 А/м частотой 50 Гц:
 - для каналов измерения виброускорения, не более 126%
 - для каналов измерения г/а-давления, не более 100%.
- Предел значения дополнительной погрешности, обусловленной нестабильностью в течение межповерочного интервала:
 - коэффициента преобразования ПИП каналов измерения виброускорения, не более $\pm 12\%$;
 - уровня чувствительности ПИП каналов измерения г/а-давления, не более $\pm 25\%$.
- Предел значения дополнительной погрешности, обусловленной изменением уровня чувствительности ПИП каналов измерения г/а-давления при изменении гидростатического

давления, не более $\pm 12,2\%$.

- Предел значения дополнительной погрешности, обусловленной воздействием на каналы измерения виброускорения внешнего акустического поля, не более $\pm 9\%$.

Межповерочный интервал - 12 месяцев

Максимальное количество измерительных каналов - 256.

Работа на основных режимах выполняется непрерывно (без ограничений по времени) при включенном питании аппаратуры.

Максимальное время непрерывной работы аппаратуры на дополнительных и вспомогательных режимах не более 1 час.

Потребляемая мощность составляет не более 1,0 кВт.

Вероятность безотказной работы аппаратуры при доверительной вероятности $P=0,95$ составляет 0,99.

Назначенный технический ресурс аппаратуры составляет 20000 час.

Гарантийный срок эксплуатации аппаратуры - 10 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа СИ выполняется на специальном шильдике по форме и размерам в соответствии с ИР 50.2.009-94 (Приложение Б) методом гальванического напыления и крепится на лицевой части панели управления устройства 5 ИИК М052 в соответствии с конструкторской документацией.

Титульные листы эксплуатационных документов сопровождаются Знаком утверждения типа СИ на поле 2 (в правой части) в соответствии с ГОСТ 2.105-95.

Комплектность

Базовый комплект поставки комплекса, включающий в себя один измерительный пост, должен соответствовать составу в табл. 2.

Таблица 2

Устройства (составные части) аппаратуры			Количество
Шифр	Обозначение	Наименование	
1	2	3	4
2	Хд2.032.112	Устройство 2	3
2 - 01	Хд2.032.112-01	Устройство 2-01	1
4	Хд2.745.002	Устройство 4	1
5	Хд2.702.438	Устройство 5	1
А25Д ВДГ-105	ГИЕШ 3.218.000 ТУ ТУ В25-7705.061	Вибропреобразователь	15
ГКУ-52 Г015М	ГИЕШ 3.837.000 ТУ ЮЭ3.837.029 ТУ	Гидрофонно-кабельное устройство Гидрофон	1
	ТУ161-517851-76	Трансформатор (380/220 В) ОСВМ-1,6-740М5	1
ЗИП	Хд4.070.285	Комплект ЗИП согласно ведомости Хд1.456.366ЗН	1 комплект
	Хд4.175.366	Комплект упаковок	1 комплект
		Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости Хд1.456.366ЗД	1 комплект

Примечания: 1). Количество устройств "2", "2-01", "4", А25Д(ВДГ-105) и ГКУ-52(Г015М), а также необходимость поставки трансформатора, определяются при заказе комплекса и оговариваются в условиях поставки.

2). Соединительные кабели для подключения гидрофонов, устройств "2 (2-01)", "4" и "5" в комплект поставки не входят.

Комплекс может наращиваться относительно базового комплекта путем увеличения количества измерительных постов (без увеличения количества устройств "5").

Максимальное количество измерительных постов - 16.

Поверка

Поверка ИИК М052 выполняется в соответствии с Инструкцией по поверке (Хд1.456.366 ДЗ), утвержденной 32 ГИИИ МО РФ.

Первичная поверка ИИК М052 после изготовления по каналу измерения виброускорения выполняется на рабочем эталоне виброускорения согласно Государственной поверочной схеме МИ 2070-90.

Периодическая поверка ИИК М052 в период эксплуатации по каналу измерения виброускорения выполняется с применением рабочего эталона 3-го разряда М052М, входящего в состав ЗИП комплекса, без демонтажа вибропреобразователей с объекта в соответствии с локальной поверочной схемой.

Первичная и периодическая поверка ИИК М052 по каналу измерения гидроакустического давления выполняется с применением рабочего эталона 2-го разряда согласно Государственной поверочной схемы МИ 1620-90.

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные документы

1. Хд1.456.366 ТУ. Аппаратура М052. Технические условия.

Заключение

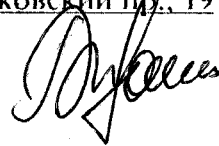
Измерительный информационный комплекс М052 (Аппаратура М052) соответствует требованиям ИД, приведенной в разделе "Нормативной документации".

Изготовитель: Закрытое акционерное общество "МЕРА"

(Регистрационный № 808 от 07 мая 1996г.)

199005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Генеральный директор ЗАО "Мера"



Ю.М.Иванов

Разработчик: ГП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"

Директор ГП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"



Н.И.Ханов