



ИЗМЕРИТЕЛЬ ШУМА И ВИБРАЦИИ

ВШВ-003-М2

Паспорт

5Ф2.745.027 ПС

(ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ)

ВНИМАНИЕ!

При работе с капсулем микрофонным конденсаторным М101 необходимо соблюдать меры предосторожности.

Во избежание повреждения капсуля М101 категорически запрещается подвергать его резким толчкам и ударам. Необходимо оберегать капсюль М101 от сырости и пыли. Переносить капсюль М101 следует только в футляре. Снимать защитную решетку, предохраняющую мембрану капсуля М101 от разрыва, следует в случаях крайней необходимости. При проверке акустического тракта измерителя шума и вибрации ВШВ-003-М2 (в дальнейшем - ВШВ-003-М2) с помощью пистонфона, необходимо с особой осторожностью вставлять капсюль М101 в камеру пистонфона, а также вынимать его, так как при резких перемещениях капсуля М101 может произойти разрыв мембраны в связи с резким перепадом давления в камере пистонфона.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ВШВ-003-М2

ВШВ-003-М2 предназначен для измерения уровня звука с частотными характеристиками А, В, С; уровня звукового давления в диапазоне частот от 2 Гц до 18 кГц и октавных полосах в диапазоне частот от 2 Гц до 8 кГц в свободном и диффузном полях; средних квадратических значений (в дальнейшем - СКЗ) виброускорения и виброскорости:

- в промышленности и жилых кварталах в целях охраны здоровья;
- при разработке и контроле качества изделий;
- при исследованиях и испытаниях машин и механизмов.

Съем информации о вибрации осуществляется преобразователями пьезоэлектрическими виброизмерительными ДН-3-М1 ТУ 25-7705.0019-88, ДН-4-М1 ТУ 25-7706.0020-88 (в дальнейшем - вибропреобразователи ДН-3-М1, ДН-4-М1); о шуме - капсюлем микрофонным конденсаторным М101 (в дальнейшем - капсюль).

ВШВ-003-М2 относится к агрегатному комплексу средств измерения вибрации (АСИВ) и может работать в лабораторных, производственных и полевых условиях.

По условиям эксплуатации ВШВ-003-М2 соответствует требованиям 2 группы ГОСТ 22261-82, но диапазон температур от минус 10 до плюс 50 °С.

ВШВ-003-М2 относится к шумомерам I класса точности по ГОСТ 17187-81 (СТ СЭВ 1351-78, МЭК 651).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Электрическое сопротивление изоляции цепей питания в источнике питания 5Ф2.087.064 ВШВ-003-М2 соответствует нормам, указанным в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Место измерения	Сопротивление изоляции, МОм, не менее	
	Нормальные условия применения	Повышенная температура плюс 50° С
Между контактами вилки X1 и гнездом X3 " ⊥ "	20	5

2.2. Параметры сигнала калибровочного генератора прибора измерительного (в дальнейшем - измерителя):

напряжение (50 ± 1) мВ СКЗ);

частота (1000 ± 100) Гц.

2.3. Диапазон регулирования коэффициента передачи измерителя резистором " \triangleright " не менее + 3 дБ.

2.4. СКЗ напряжения на гнезде " $\ominus \rightarrow$ " при конечном значении показывающего прибора измерителя на частоте 1000 Гц $(1 \pm 0,02)$ В.

2.5. Измеритель имеет частотные характеристики А, В, С, ЛИН по свободному звуковому полю с капсюлем и при работе с эквивалентом капсюля со гласно табл.2.2.



Таблица 2.2

Номинальная частота, Гц	Относительная частотная характеристика измерителя, дБ				Предельное отклонение от частотной характеристики, дБ	
	А	В	С	ЛИН	А, В, С, ЛИН	
					с капсюлем	с эквивалентом капсюля
2	-	-	-	0	±3,0	±1,0
2,5	-	-	-	0	±3,0	±1,0
3,15	-	-	-	0	±3,0	±1,0
4	-	-	-	0	±3,0	±1,0
5	-	-	-	0	±3,0	±1,0
6,3	-	-	-	0	±3,0	±1,0
8	-	-	-	0	±3,0	±1,0
10	-	-	-	0	±3,0	±1,0
12,5	-	-	-	0	±3,0	±1,0
16	-	-	-	0	±3,0	±1,0
20	-50,5	-24,2	-6,2	0	±3,0	±1,0
25	-44,7	-20,4	-4,4	0	±2,0	±0,5
31,5	-39,4	-17,1	-3,0	0	±1,5	±0,5
40	-34,6	-14,2	-2,0	0	±1,5	±0,5
50	-30,2	-11,6	-1,3	0	±1,5	±0,5
63	-26,2	-9,3	-0,8	0	±1,5	±0,5
80	-22,5	-7,4	-0,5	0	±1,5	±0,5
100	-19,1	-5,6	-0,3	0	±1,0	±0,4
125	-16,1	-4,2	-0,2	0	±1,0	±0,4
160	-13,4	-3,0	-0,1	0	±1,0	±0,4
200	-10,9	-2,0	0	0	±1,0	±0,4
250	-8,6	-1,3	0	0	±1,0	±0,4
315	-6,6	-0,8	0	0	±1,0	±0,4
400	-4,8	-0,5	0	0	±1,0	±0,4

Номинальная частота, Гц	Относительная частотная характеристика измерителя, дБ				предельное отклонение от частотной характеристики	
	А	В	С	ЛИН	с капсулем	с эквивалентом капсуля
500	-3,2	-0,3	0	0	±1,0	±0,3
630	-1,9	-0,1	0	0	±1,0	±0,3
800	-0,8	0	0	0	±1,0	±0,3
1000	0	0	0	0	±1,0	±0,3
1250	+0,6	0	0	0	±1,0	±0,3
1600	+1,0	0	-0,1	0	±1,0	±0,3
2000	+1,2	-0,1	-0,2	0	±1,0	±0,3
2500	+1,3	-0,2	-0,3	0	±1,0	±0,3
3150	+1,2	-0,4	-0,5	0	±1,0	±0,3
4000	+1,0	-0,7	-0,8	0	±1,0	±0,3
5000	+0,5	-1,2	-1,3	0	±1,5	±0,3
6300	-0,1	-1,9	-2,0	0	+1,5; -2,0	+0,3; -0,7
8000	-1,1	-2,9	-3,0	0	+1,5; -3,0	+0,3; -1,7
10000	-2,5	-4,3	-4,4	0	+2,0; -3,0	+0,5; -2,0
12500	-4,3	-6,1	-6,2	0	±3,0	+1,5; -1,0
16000	-	-	-	0	±3,0	+1,5; -1,0
18000	-	-	-	0	±3,0	+1,5; -1,0

2.6. Затухание корректирующего фильтра измерителя в режиме "диффузное поле" соответствует требованиям табл. 2.3.

Таблица 2.3

Частота, Гц	2-630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
Затухание, дБ	0	0,2	0,2	0,3	0,5	0,8	1,2	1,7	2,4
Отклонение, дБ	± 0,5								
Напряжение на гнезде "  ", мВ	800								
Напряжение на гнезде "  ", мВ	755-847	773-667	773-867	781-676	800-696	824-926	864-966	912-1024	992-1112

Продолжение табл.2.3

Частота, Гц	5000	6300	8000	10000	12500	16000	18000
Затухание, дБ	3,2	4,0	5,2	6,5	8,0	10,0	11,0
Отклонение, дБ	± 1,0		± 1,5				

2.7 Затухание фильтров верхних частот (ФВЧ) 1; 10 Гц и фильтров нижних частот (ФНЧ) 4; 10 кГц измерителя соответствует требованиям, указанным в табл.2.4, 2.5.

Таблица 2.4

Частота, Гц		0,315	0,63	1,0	3,15	6,3	10	12,5
Затухание, дБ	ФВЧ 1 Гц	≥ 12	> 2	± 1,0	-	-	-	-
	ФВЧ 10 Гц	-			≥ 12	> 2	± 0,3	

Таблица 2.5

Частота, кГц		2,5	4,0	6,3	10,0	12,5	16,0	31,5
Затухание, дБ	ФНЧ 4 кГц	±0,3		>2	-	≥12	-	-
	ФНЧ 10 кГц	±0,3			±0,4	-	2	≥12

2.8. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (в дальнейшем - АЧХ) измерителя (с эквивалентом вибропреобразователя) не более:

в диапазоне частот от 1 до 2 Гц ± 15 %;

в диапазоне частот от 2 до 20 Гц, св.7 до 10 кГц ± 5 %;

в диапазоне частот от 20 Гц до 7 кГц ± 3 %.

2.9. Затухание октавных фильтров со средними геометрическими частотами 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; 16,0; 31,5; 63,0; 125,0; 250,0; 500,0; 1000,0; 2000,0; 4000,0; 8000,0 соответствует требованиям ГОСТ 17168-82 для октавных фильтров 2 класса точности согласно табл. 2.6.

2.10. Предельное отклонение градуировки шкалы децибел показывающего прибора измерителя в диапазоне частот от 31,5 до 16000 Гц не превышает значений приведенных в табл. 2.7.

Таблица 2.7

Градуировка	Предельное отклонение, дБ
В рабочем диапазоне шкалы от 0 до 10 дБ	± 0,3
В диапазоне перекрытия шкалы от 0 до минус 5 дБ	± 0,6
В рабочем диапазоне шкалы для разности уровней 1 дБ	± 0,2
В диапазоне перекрытия шкалы для разности уровней 1 дБ	± 0,3

2.11. Приведенная к концу шкалы погрешность градуировки шкалы

Таблица 2.6

Относительная частота, f/f_m	0,125	0,25	0,5	0,7071	0,8409	1	1,1892	1,4142	2	4	≥ 8
Затухание, дБ	от +60 до ∞	от +40 до ∞	от +18 до ∞	от -0,5 до +6,0	от -0,5 до +1,0	от -0,5 до +0,5	от -0,5 до +1,0	от -0,5 до +6,0	от +18 до ∞	от +40 до ∞	от +60 до ∞

где f_m - средняя геометрическая частота;

f - текущая частота

показывающего прибора измерителя на частоте 1000 Гц не более $\pm 2\%$.

2.12. Коэффициент гармоник сигнала на гнезде " $\ominus \rightarrow$ " измерителя не превышает 1% при подаче на его вход электрического сигнала синусоидальной формы с уровнем на 10 дБ ниже верхнего предела динамического диапазона измерений в частном диапазоне от 31,5 до 16000 Гц.

2.13. Предельное отклонение показаний измерителя при максимальном коэффициенте амплитуды измеряемого сигнала до 5 не более $\pm 1,0$ дБ при воздействии на него:

1) серии периодически повторяющихся прямоугольных положительных и отрицательных импульсов с длительностью 2000 мкс и частотой следования 20 Гц на частотной характеристике ЛИН;

2) серии, заполненных синусоидальным сигналом импульсов с частотой заполнения импульса 2000 Гц, частотой повторения импульсов 40 Гц и длительностью 2 мс на частотной характеристике А.

2.14. Индикатор перегрузки измерителя срабатывает с допустимым отклонением $\pm 1,0$ дБ т.е. при напряжении $(3,5 \pm 0,42)$ В СКЗ при воздействии на него синусоидальных сигналов в частотном диапазоне от 31,5 до 16 кГц; при напряжении $(1 \pm 0,12)$ В СКЗ при воздействии на него:

серии прямоугольных импульсов в частотном диапазоне от 31,5 до 8000 Гц;

одиночных прямоугольных импульсов положительной и отрицательной полярности с длительностью от 200 мкс до 10 мс.

2.15. Разность показаний измерителя между одиночными заполненными импульсами с частотой следования не более 0,3 Гц ($T = 3$ с) и непрерывным синусоидальным сигналом с одинаковым пиковым значением на временных характеристиках S (медленно) и F (быстро) соответствует значениям, указанным в табл. 2.8.

Таблица 2.8

Временная характеристика	Частота заполнения импульса, Гц	Длительность импульса, мс	Разность показаний, дБ	Предельное отклонение показаний, дБ
S (медленно)	от 1000 до 2000	∞ 500	0 -4,1	0 $\pm 1,0$
F (быстро)	от 1000 до 2000	∞ 200	0 -1,0	0 $\pm 1,0$

2.16. Измеритель имеет временную характеристику с постоянной времени 10 с.

Погрешность установки постоянной времени не превышает $\pm 20\%$

2.17. Максимально допустимое отклонение показаний измерителя при внезапной подаче непрерывного сигнала в диапазоне частот от 100 до 8000 Гц соответствует требованиям, указанным в табл. 2.9.

Таблица 2.9

Временная характеристика	Максимально допустимое отклонение показаний, дБ
F (быстро)	1,1
S (медленно)	1,6

После отключения непрерывного сигнала показание измерителя уменьшится на 10 дБ для временной характеристики F (быстро) не более чем за 0,5 с и для временной характеристики S (медленно) не более чем за 3 с.

2.18. Поляризующее напряжение для питания капсюля (200 ± 4) В.

2.19. Погрешность измерения измерителя при переключении поддиапазонов измерения по отношению к опорному значению переключателя поддиапазонов 80 дБ (ЛИН) измерителя при опорном уровне звука 84 дБ не превышает $\pm 3\%$ в диапазоне частот от 2 до 7000 Гц и 5% в диапазоне частот от 1 до 2 Гц, свыше 7 до 18 кГц.

2.20. Дополнительная погрешность измерителя, обусловленная подключением дополнительного прибора с входным сопротивлением не менее 10 кОм на частоте 18000 Гц и верхнем пределе динамического диапазона 140 дБ, не превышает $\pm 0,2$ дБ.

2.21. Динамический диапазон измерений уровня звука и уровня звукового давления в диапазоне частот от 2 до 18000 Гц соответствует значениям указанным в табл. 2.10.

Таблица 2.10

Динамический диапазон				
Верхний предел, дБ	Нижний предел, дБ, на частотной характеристике			
	А	В	С	ЛИН
140 (ЛИН)	32	25	35	50

Примечание. Показания измерителя выражаются в децибелах относительно нулевого звукового давления, соответствующего 20 мкПа ($2 \cdot 10^{-5}$ Па).

2.22. Эквивалентный уровень звука (звукового давления), вызванный собственными шумами измерителя при замене капсюля эквивалентным полным сопротивлением и отсчитанный по его шкале, не более значений приведенных в табл. 2.11.

Таблица 2.11


Частотная характеристика	А	В	С	ЛИН
Эквивалентный уровень звука, дБ	17	20	30	45

2.23. Погрешность ВШВ-003-112 при акустической калибровке пистонфоном ПП-101А не более $\pm 0,7$ дБ.

2.24. Погрешность градуировки измерителя по свободному звуко-

вому полю при опорной частоте 1000 Гц и опорном уровне звука 94 дБ после установления времени рабочего режима 5 мин не более $\pm 0,7$ дБ.

2.25. Максимально допустимые отклонения в показаниях измерителя при верхнем пределе динамического диапазона уровня звука 140 дБ на каждой его частотной характеристике соответствуют значениям, указанным в табл. 2.2 при подаче на вход измерителя уровня звукового давления синусоидальной формы на дискретной частоте, находящейся в диапазоне частот от 500 до 1000 Гц.

2.26. Коэффициент гармоник сигнала на гнезде " " измерителя не превышает 10 % при подаче на его вход уровня звукового давления синусоидальной формы равного верхнему пределу динамического диапазона 140 дБ на дискретной частоте, находящейся в диапазоне частот от 500 до 1000 Гц.

2.27. Предельное отклонение в показаниях измерителя для разных углов падения звуковой волны относительно значения при опорном направлении (при угле падения 0° направление звуковой волны перпендикулярно к звукоприемной поверхности капсюля) приведено в табл. 2.12.

Таблица 2.12

Частота, Гц	Предельное отклонение, дБ	
	Угол падения звуковой волны $\pm 30^\circ$	Угол падения звуковой волны $\pm 90^\circ$
От 31,5 до 1000	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
" 1000 до 2000	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
" 2000 до 4000	$\pm 1,5$	$\pm 4,0$
" 4000 до 8000	$\pm 2,5$	$\pm 8,0$
" 8000 до 12500	$\pm 4,0$	$\pm 16,0$

2.28. Предельное отклонение от частотной характеристики ЛИН измерителя по диффузному полю в диапазоне частот от 500 до 12500 Гц

приведено в табл. 2.2.

2.29. Эквивалентный уровень вибрации, вызванный собственными шумами измерителя при замене вибропреобразователя эквивалентным полным сопротивлением и отсчитанный по его шкале не более значений, приведенных в табл.2.13.

Таблица 2.13

Частотный диапазон, Гц	Эквивалентное значение уровня вибрации		Тип вибропреобразователя
	о виброускорения, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$	виброскорости, $\text{мм}\cdot\text{с}^{-1}$	
1-10000	$3,0\cdot 10^{-2}$	3,0	ДН-4-М1
10-10000 (ФВЧ 10Гц)	$2,0\cdot 10^{-2}$	0,2	
1-4000	$3,0\cdot 10^{-3}$	0,30	ДН-3-М1
10-4000 (ФВЧ 10 Гц)	$1,0\cdot 10^{-3}$	$1,0\cdot 10^{-2}$	

2.30. Динамический и частотный диапазоны измерения СКЗ виброускорения и виброскорости ВШВ-003-М2 с помощью вибропреобразователей ДН-3-М1, ДН-4-М1 соответствуют значениям, указанным в табл. 2.14.

Таблица 2.14

Измеряемый параметр	Тип вибропреобразователя	Динамический диапазон	Частотный диапазон	Погрешность, %
Виброускорение, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$	ДН-4-М1	$8\cdot 10^{-2} \div 10^3$	от 1 до 2 Гц	± 20
			от 2 до 10 Гц	± 15
		$5\cdot 10^{-2} \div 10^3$	от 10 до 7000 Гц вкл.	± 10
			св. 7 до 10 кГц	± 15
	ДН-3-М1	$8\cdot 10^{-3} \div 10^3$	от 1 до 2 Гц	± 20
			от 2 до 10 Гц	± 15
		$3\cdot 10^{-3} \div 10^3$	от 10 до 3000 Гц вкл.	± 10
			св. 3 до 4 кГц	± 15

Измеряемый параметр	Тип вибро-преобразователя	Динамический диапазон	Частотный диапазон	Погрешность, %
Виброскорость, $\text{мм} \cdot \text{с}^{-1}$	ДН-4-М1	$8 \div 5 \cdot 10^4$	от 1 до 2 Гц	± 20
			от 2 до 10 Гц	± 15
		$0,5 \div 10^4$	от 10 до 7000 Гц вкл.	± 10
			св. 7 до 10 кГц	± 15
	ДН-3-М1	$0,8 \div 5 \cdot 10^4$	от 1 до 2 Гц	± 20
			от 2 до 10 Гц	± 15
		$3 \cdot 10^{-2} \div 10^4$	от 10 до 3000 Гц вкл.	± 10
			св. 3 до 4 кГц	± 15

2.31. Основная погрешность ВШВ-000-М2 при измерении виброускорения и виброскорости в рабочем диапазоне амплитуд и частот не превышает значений погрешности, приведенных в табл. 2.14.

Класс точности 10, 15, 20 по ГОСТ 8.401-80.

2.32. Электропитание измерителя осуществляется от:

сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В через источник питания; батарей напряжением от 5 до 7,5 В.

Предел допускаемой дополнительной погрешности измерителя, вызванной отклонением напряжения питания на ± 22 В относительно номинального значения 220 В и изменением напряжения питания батарей от 5 до 7,5 В, не превышает $\pm 1,5$ %.

2.33. Мощность, потребляемая ВШВ-003-М2 не более:

при питании от сети переменного тока при номинальном напряжении 220 В - 5 В·А;

при питании от батарей - 1,0 В·А.

2.34. Продолжительность непрерывной работы измерителя, включая время установления рабочего режима 5 мин, 8 ч.

Показание постоянно включенного измерителя при неизменных внешних условиях и не позже чем через 10 мин после включения его изменяется в течение 8 ч не более чем на $\pm 0,2$ дБ (2,0 %).

2.35. Эквивалентные уровни звука всех частотных характеристик и уровней вибрации измерителя, вызываемые воздействием магнитного поля напряженностью $80 \text{ А}\cdot\text{м}^{-1}$ при частоте 50 Гц в направлении наибольшего действия поля не более значений, приведенных в табл. 2.15, 2.16.

Таблица 2.15

Эквивалент капсюля	Эквивалентные значения уровня звука, дБ			
	Частотная характеристика			
	А	В	С	ЛИН
	35	40	45	60

Таблица 2.16

Эквивалент вибропреобразователя	Эквивалентные значение уровня вибрации	
	виброускорения, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$	виброскорости, $\text{мм}\cdot\text{с}^{-1}$
	$6\cdot 10^{-2}$	6

2.36. При помещении измерителя в звуковое поле плоских синусоидальных волн в диапазоне частот от 31,5 до 8000 Гц, распространяющихся в опорном направлении с уровнем звукового давления 100 дБ при замене капсюля эквивалентом капсюля, его показание на частотной характеристике ЛИН понизится не менее, чем на 20 дБ.

2.37. Максимальное показание измерителя на частотной характеристике ЛИН при воздействии на него механических колебаний в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц с ускорением $1 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ в направле-

нии, дающем максимальное показание не более 95 дБ.

2.38. Изменение уровня чувствительности микрофона измерителя при изменении атмосферного давления на $\pm 10\%$ относительно 100 кПа на частоте 1000 Гц не более $\pm 0,3$ дБ.

2.39. Максимально допустимая погрешность измерителя на опорной частоте, обусловленная температурой от минус 10 до плюс 50 °С по отношению к температуре (20 ± 5) °С не превышает $\pm 0,5$ дБ и изменение напряжения сигнала калибровочного генератора не превышает $\pm 3\%$ относительно напряжения при нормальных условиях.

Изменение затухания на средней геометрической частоте октавных фильтров не превышает $\pm 0,5$ дБ.

2.40. ВШВ-003-М2, помещенный в транспортную тару, выдерживает без повреждения транспортную тряску, соответствующую предельным условиям транспортирования: $80 \div 120$ ударов в минуту при максимальном ускорении $30 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ в течение 1 ч.

2.41. ВШВ-003-М2 тепло-, холодо- и влагопрочный, т.е. сохраняет свои характеристики после пребывания в предельных климатических условиях транспортирования:

- 1) температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- 2) относительная влажность воздуха 98 % при температуре плюс 35 °С.

2.42. Номинальный уровень чувствительности капсюля по холостому ходу на частоте (300 ± 15) Гц относительно $1 \text{ В} \cdot \text{Па}^{-1}$ минус (26 ± 2) дБ (чувствительность от 39,8 до $63,1 \text{ мВ} \cdot \text{Па}^{-1}$).

2.43. Максимальное отклонение уровня чувствительности в номинальном диапазоне частот по свободному полю для капсюля от уровня чувствительности на частоте (300 ± 15) Гц не более в диапазоне частот:

- | | |
|---------------------|---------------|
| от 2 до 20 Гц | ± 2 дБ; |
| св. 20 до 80 Гц | ± 1 дБ; |
| св. 60 до 4000 Гц | $\pm 0,8$ дБ; |
| св. 4000 до 8000 Гц | $\pm 1,3$ дБ; |

св. 8000 до 18000 Гц от плюс 1,5 до минус 2 дБ;

св.18000 до 20000 Гц от плюс 2 до минус 5 дБ.

2.44. Средняя наработка на отказ ВШВ-003-М2 не менее 12000 ч.

2.45. Средний срок службы ВШВ-003-М2 не менее 8 лет.

2.46. Содержание драгоценных материалов:

золото - 0,9937 г;

серебро - 4,00318 г;

палладий - 0,0023 г.

2.47. Содержание цветных металлов и их сплавов приведено в табл. 2.17.

Таблица 2.17

Наименование цветных металлов и их сплавов	Суммарная (расчетная) масса цветных металлов и их сплавов, г	Местонахождения
Сплавы алюминиевые ГОСТ 4784-74		
АМцМ	532	5Ф8.030.154 5Ф6.046.521 5Ф6.046.544 5Ф8.050.268 5Ф6.667.440
ДИ6АТ	286,8	5Ф7.021.075 5Ф3.046.520 5Ф8.613.549
Д16	6,45	5Ф8.634.277
Бронза ГОСТ 18175-78		
БрКМц	6,1	5Ф7.732.132 5Ф7.732.133 5Ф7.750.082
Латунь ГОСТ 15527-70		
ЛС59	125,445	5Ф7.732.193 5Ф7.732.194 5Ф6.034.309 5Ф8.210.137 5Ф8.223.369 5Ф8.223.387 5Ф8.223.401 5Ф8.223.402 5Ф8.223.403 5Ф8.946.051