Издание официальное

СССР

Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Союза ССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 10155—62

ПРОВОЛОКА МАНГАНИНОВАЯ НЕИЗОЛИРОВАННАЯ

Non-insulated manganin wire

Группа В74

Настоящий стандарт распространяется на проволоку манганиновую неизолированную, применяемую в приборостроении.

I. МАРКИ И СОРТАМЕНТ

1. В зависимости от химического состава и состояния поставки проволока должна изготовляться:

из манганина марки МНМц 3—12—мягкой (отожженной) и твердой (неотожженной),

из манганина марки МНМцАЖ 3—12—0,3—0,3—мягкой (отожженной).

2. Диаметры проволоки и допускаемые отклонения по ним должны соответствовать указанным в табл. 1.

мм

Таблица 1

Диаметр проволоки	Доп. откл. по диаметру	Диаметр проволоки	Доп. откл. по диаметру	Диаметр проволоки	Доп. откл. по диаметру	Диаметр проволоки	Доп. откл. по диаметру
0,020	—0,003	0,18	—0,020	0,63	—0,030	1,70	—0,040
0,025	—0,003			(0,65)	—0,030		
0,03	—0,003	0,20	—0,020	0,70	—0,030	1,80	—0,040
0,04	—0,005	0,22	—0,020	0,75	—0,030	1,90	—0,040
0,05	—0,005	0,25	—0,020	0,80	—0,030	2,00	—0,060
0,06	—0,005	0,28	—0,020	0,85	—0,030	2,20	—0,060
0,07	—0,005	0,30	—0,020	0,90	—0,030	2,50	—0,060
		(0,35)	—0,025				
0,08	—0,005	0,36	—0,025	1,00	—0,040	2,80	—0,060
0,09	—0,005	0,38	—0,025	1,10	—0,040	3,00	—0,060
0,10	—0,013	0,40	—0,025	1,20	—0,040	3,60	—0,080
0,12	—0,013	0,45	—0,025	1,30	—0,040	4,00	—0,080
0,14	—0,013	0,50	—0,025	1,40	—0,040	4,50	—0,080
		(0,55)	—0,025				
(0,15)	—0,013	0,56	—0,025	1,50	—0,040	5,00	—0,16
0,16	—0,020	0,60	—0,025	1,60	—0,040	6,00	—0,16

Примечание. Диаметры проволоки, указанные в скобках, применять не рекомендуется.

Внесен Государственным научно-исследовательским и проектным институтом обработки цветных металлов

Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов 31/V 1962 г.

Срок введения 1/VII 1963 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону. Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

3. Овальность проволоки не должна превышать допускаемого отклонения по диаметру.

4. Примеры условных обозначений

а) проволоки твердой из манганина марки МНМц 3—12 диаметром 0,60 *мм*:

Проволока Т 0,60 МНМц 3—12 ГОСТ 10155—62

б) проволоки мягкой из манганина марки МНМцАЖ 3—12—0,3—0,3 диаметром 1,0 *мм*:

Проволока М 1,0 МНМцАЖ 3—12 ГОСТ 10155—62

II. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5. Химический состав манганина, из которого изготовляется проволока, должен соответствовать:

для марки МНМц 3—12—ГОСТ 492—52,

для марки МНМцАЖ 3—12—0,3—0,3—указанному в табл. 2.

Таблица 2

Марка сплава	Основные компоненты в %					Примесей в %, не более
	Никель	Марганец	Алюминий	Железо	Медь	
МНМцАЖ 3—12—0,3—0,3	2,5—3,5	11,5—13,5	0,20—0,40	0,2—0,5	Остальное	0,4

Примечание. Допускаются незначительные отклонения по химическому составу сплава проволоки при условии полного соблюдения требований настоящего стандарта по электрическим свойствам.

6. Механические свойства проволоки должны соответствовать указанным в табл. 3.

Таблица 3

Марка сплава проволоки	Диаметр проволоки в мм	Состояние материала проволоки	Относительное удлинение при расчетной длине образца 200 мм в %
МНМц 3—12	0,02—0,04	Твердая	—
	0,05—6,0		Не более 9
	0,05—0,09	Мягкая	Не менее 10
	0,10—6,0		Не менее 15
МНМцАЖ 3—12—0,3—0,3	0,05—0,09		Не менее 10
	0,10—6,0		Не менее 15

7. Поверхность проволоки должна быть чистой и гладкой, без трещин, волосовин, вмятин, царапин и рисок.

Местные покраснения на проволоке не допускаются.

Допускаются незначительные местные дефекты, плены, царапины, вмятины и риски, не выводящие проволоку за пределы допускаемых отклонений по диаметру.

8. Удельное электрическое сопротивление проволоки в состоянии поставки при температуре 20±10°С должно быть:

$0{,}47 \pm 0{,}05 \frac{ом \cdot мм^2}{м}$ — для мягкой проволоки;

$0{,}48 \pm 0{,}05 \frac{ом \cdot мм^2}{м}$ — для твердой проволоки.

9. Сопротивление манганиновой проволоки (R_t) в зависимости от температуры в пределах от 10 до 40°С определяется следующей формулой:

$$R_t = R_{20}[1 + \alpha(t - 20) + \beta(t - 20)^2],$$

где:

R_{20} — сопротивление образца при температуре 20°С;

α и β — коэффициенты (температурные).

Коэффициент α должен быть в пределах, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Марка сплава проволоки	Коэффициент $\frac{1}{°C}$
МНМцАЖ 3—12—0,3—0,3	От $-2 \cdot 10^{-6}$ до $+10 \cdot 10^{-6}$
МНМц 3—12	Св. $+10 \cdot 10^{-6}$ до $+25 \cdot 10^{-6}$

Примечания:

1. Температурный коэффициент α для проволоки из манганина марки МНМц 3—12 определяется по требованию потребителя, оговоренному в заказе.
2. Коэффициент β не нормируется.

10. Термоэлектродвижущая сила манганиновой проволоки в паре с медной проволокой по ГОСТ 2112—62 в интервале температур 0—100°С не должна превышать 1 *мкв* на 1°С.

11. Вес отрезка проволоки в мотке (на катушке) должен соответствовать указанному в табл. 5.

Таблица 5

Диаметр проволоки в мм	Вес отрезка проволоки	
	нормальный	пониженный
	кг, не менее	
0,02; 0,025	0,010	0,005
0,03; 0,04	0,030	0,015
0,05 —0,07	0,100	0,050
0,08 —0,09	0,160	0,080
0,10; 0,12	0,250	0,120
0,14 —0,20	0,500	0,250
0,22 —0,30	0,900	0,500
0,35 —0,45	1,200	0,800
0,50 —0,75	1,500	1,000
0,80 —1,00	3,000	1,500
1,10 —1,50	4,000	2,500
1,60 —2,00	5,000	3,000
2,20 и более	6,000	4,000

Примечание. Мотков (катушек) пониженного веса в партии проволоки не должно быть более 10% (по весу).

12. Марка сплава и состояние материала должны быть оговорены в заказе.

13. Предприятие-поставщик должно гарантировать соответствие проволоки требованиям настоящего стандарта.

III. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

14. Для контрольной проверки потребителем качества манганиновой проволоки и соответствия ее требованиям настоящего стандарта должны применяться методы испытаний и порядок проверки, указанные в пп. 15—20.

15. Осмотру и обмеру должен быть подвергнут каждый моток (катушка) проволоки в партии. Партия проволоки должна быть весом не более 500 *кг* и состоять из проволоки одной марки сплава, одного диаметра и одного состояния материала.

Осмотр проволоки производят без применения увеличительных приборов.

Измерение диаметра проволоки должно производиться методом, обеспечивающим точность определения не менее чем $^1/_3$ допускаемого отклонения по диаметру, на длине 1 *м*, не менее чем в трех точках по двум взаимно перпендикулярным направлениям.

16. Для определения механических свойств, электрического сопротивления, термоэлектродвижущей силы и температурного коэффициента α отбирается от партии не менее трех образцов для каждого испытания.

17. Измерение электрического сопротивления проволоки должно производиться методом, обеспечивающим измерение сопротивления с точностью до 0,05%.

18. Определение термоэлектродвижущей силы манганиновой проволоки в паре с медной проволокой производится следующим образом:

а) берут образец манганиновой проволоки длиной не менее 750 *мм* и припаивают или приваривают к его концам медные выводы. При испытании проволоки диаметром 0,3 *мм* и более диаметры медных выводов должны быть не более диаметра испытуемой проволоки; при испытании проволоки диаметром менее 0,3 *мм* диаметры медных выводов должны быть не более 0,3 *мм*;

б) один из спаев помещают в ванну с температурой 0°С, а другой спай в ванну с температурой +100°С;

в) измерение электродвижущей силы термопары производится с точностью до 1 *мкв*;

г) термоэлектродвижущая сила манганиновой проволоки в паре с медной в *мкв* на 1°С (E_T) определяется по формуле:

$$E_T = 0{,}01E,$$

где E—электродвижущая сила термопары в *мкв*, измеренная при разности температур горячего и холодного спаев, равной 100°С.

19. Температурный коэффициент α проволоки должен определяться методикой, обеспечивающей определение разности сопротивлений с погрешностью, не превышающей 0,001% от величины сопротивления образца при 20°С.

Рекомендуемая методика определения температурных коэффициентов α и β дана в приложении 1 настоящего стандарта.

20. При получении неудовлетворительных результатов проверки хотя бы по одному из показателей производят по нему повторную проверку удвоенного количества образцов, взятых от той же партии проволоки. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

IV. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

21. Проволока должна поставляться:

диаметром менее 0,5 *мм*—на катушках;

диаметром 0,5—0,8 *мм*—на катушках или в мотках;

диаметром более 0,8 *мм*—в мотках.

22. Проволока должна быть свернута в мотки или намотана на катушки правильными, неперепутанными рядами без резких изгибов.

На каждой катушке должен быть намотан только один отрезок проволоки. Наружный конец проволоки на катушке должен быть закреплен прочно.

23. Каждый моток проволоки должен состоять из одного отрезка и должен быть перевязан не менее чем в двух местах.

Мотки одного диаметра, одной марки сплава и одного состояния материала допускается связывать в бухты.

24. К каждой бухте (мотку) должна быть прочно прикреплена деревянная или металлическая бирка, а на катушку наклеен ярлык.

На бирках и ярлыках должны быть четко указаны:

а) наименование организации, в систему которой входит предприятие-поставщик;

б) наименование или товарный знак предприятия-поставщика;

в) диаметр проволоки;

г) марка сплава и состояние материала;

д) номер партии;

е) номер настоящего стандарта.

25. Проволока диаметром 1 *мм* и менее должна быть упакована в сплошные деревянные ящики, выложенные внутри бумагой или картоном.

Проволока диаметром более 1 *мм* должна быть обернута мешковиной или рогожей и обвязана стальной проволокой или шпагатом.

26. Вес брутто упаковочного места не должен превышать 80 *кг*.

С согласия потребителя допускается повышенный вес упаковочного места.

27. На каждом ящике, а при упаковке в мешковину или рогожу— на прикрепленной к упаковочному месту металлической или деревянной бирке должны быть нанесены данные, перечисленные в п. 24.

На ящике, кроме того, должны быть указаны вес брутто и нетто.

В каждый ящик должен быть вложен упаковочный лист с данными п. 24 и с указанием веса брутто и нетто.

28. Допускается проволоку диаметром 1 *мм* и менее, поставляемую в мотках и обернутую в водонепроницаемую бумагу, транспортировать в железнодорожных контейнерах без упаковки в ящики, а проволоку диаметром более 1 *мм*—без упаковки в мешковину или рогожу.

При транспортировании в железнодорожных контейнерах без упаковки в ящики проволока должна быть уложена и укреплена таким образом, чтобы она не перемещалась в контейнере во время транспортирования, и должна быть предохранена от коррозии, загрязнений и механических повреждений.

29. Каждая партия проволоки должна быть снабжена документом, удостоверяющим соответствие поставляемой проволоки требованиям настоящего стандарта, в котором должно быть указано:

а) наименование организации, в систему которой входит предприятие-поставщик;

б) наименование или товарный знак предприятия-поставщика;
в) диаметр проволоки;
г) марка сплава;
д) состояние материала;
е) номер партии;
ж) вес партии;
з) количество мест;
и) результаты испытания;
к) номер настоящего стандарта.

30. При хранении и транспортировании проволока должна быть защищена от механических повреждений, действия влаги и активных химических реагентов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ α и β МАНГАНИНОВОЙ ПРОВОЛОКИ

(рекомендуемая)

1. Длина образца должна быть не менее 1 *м*.

2. Образец должен быть намотан в виде спирали.

Спираль может не иметь каркаса, если проволока достаточно жесткая для того, чтобы не было межвитковых замыканий, или должна быть намотана на каркас из электроизоляционной керамики.

3. Спираль должна быть подвергнута термообработке при температуре 500—550° С в течение 30—40 *мин* в вакуумной печи или в среде, защищающей от окисления. Охлаждение от температуры отжига до 100°С должно происходить не быстрее чем за 1 *ч*.

4. Отожженные образцы должны быть протравлены в ванне с одним из следующих травителей:

10%-ный водный раствор серной кислоты +3—5% хромпика;
20%-ный водный раствор азотной кислоты;
40%-ный водный раствор хлористого железа.

Травление производится до удаления окислов и покраснений, после чего образцы должны быть хорошо промыты в проточной или сменяемой воде.

5. При испытании образцов с сопротивлением более 100 *ом* к каждому концу припаивают или приваривают выводы из медной проволоки.

Сопротивление двух выводов не должно превышать 0,01% от сопротивления образца.

6. При испытании образцов с сопротивлением 100 *ом* и менее к каждому концу припаивают или приваривают по два медных вывода для подвода тока и снятия разности потенциалов.

7. Образец помещается в ванну с принудительно перемешиваемым трансформаторным (или конденсаторным) маслом.

Сопротивление образца измеряется при температурах 20, 30, 25, 15 и повторно 20° С.

При измерениях должно быть определено изменение сопротивления при каждой из температур (30, 25 и 15° С) относительно сопротивления при 20° С.

Точность измерений должна быть такой, чтобы при переходе от температуры 20° С к другой из указанных температур разности сопротивлений определялись с погрешностью не выше 0,001% от величины сопротивления образца при 20° С.

Температура ванны при измерениях должна поддерживаться с точностью до ±0,1° С.

Образцы должны быть выдержаны в ванне до достижения ими температуры (20; 30; 25; 15; 20°С) ванны. Измерения производят так, чтобы влияния термоэлектродвижущих сил и паразитных токов были исключены.

Для этого либо производят измерения при прямом и обратном включении батареи, либо методом ложного нуля, включая и выключая батарею при неизменно включенном гальванометре.

Для проверки допустимости взятой силы тока включают питание и поддерживают ток выбранной величины до тех пор, пока сопротивление образца не станет постоянным. Затем увеличивают ток на 40% и поддерживают на этом уровне до тех пор, пока сопротивление не станет постоянным.

Если при этом сопротивление с увеличением тока изменилось более чем на 0.001%, то ток уменьшают до такой величины, при которой будет удовлетворяться указанное ограничение.

8. Определение температурных коэффициентов производится по формулам:

$$\alpha = \frac{\alpha' + \alpha''}{2}; \qquad \beta = \frac{\beta' + \beta''}{2};$$

где:

$$\alpha' = (\delta_{25} - \delta_{15}) \cdot 10^{-1}$$

$$\alpha'' = \frac{\delta_{30} - 4\delta_{15}}{3} \cdot 10^{-1}$$

$$\beta' = \frac{\delta_{25} + \delta_{15}}{5} \cdot 10^{-1}$$

$$\beta'' = \frac{\delta_{30} + 2\delta_{15}}{15} \cdot 10^{-1}$$

δ_{15}, δ_{25}, δ_{30} — относительные изменения сопротивления образца при изменении температуры соответственно: от 20 до 15° С; от 20 до 25° С и от 20 до 30° С, определяемые по формулам:

$$\delta_{15} = \frac{R_{15} - R_{20}}{R_{20}}$$

$$\delta_{25} = \frac{R_{25} - R_{20}}{R_{20}}$$

$$\delta_{30} = \frac{R_{30} - R_{20}}{R_{20}}$$

где R_{15}, R_{20}, R_{25} и R_{30} — действительное сопротивление образца при температуре 15, 20, 25 и 30° С.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ТАБЛИЦА

теоретического веса 1000 *пог. м* проволоки

Диаметр проволоки мм	Площадь поперечного сечения мм²	Теоретический вес 1000 пог. м кг	Диаметр проволоки мм	Площадь поперечного сечения мм²	Теоретический вес 1000 пог. м кг
0,020	0,000314	0,0026	0,60	0,2827	2,3747
0,025	0,000491	0,0041	0,63	0,3117	2,6183
0,03	0,000707	0,0059	0,65	0,3318	2,7871
0,04	0,001257	0,0106	0,70	0,3848	3,2323
0,05	0,001963	0,0165	0,75	0,4418	3,7111
0,06	0,002827	0,0237	0,80	0,5027	4,2227
0,07	0,003848	0,0323	0,85	0,5675	4,7670
0,08	0,005027	0,0422	0,90	0,6362	5,3441
0,09	0,006362	0,0534	1,00	0,785	6,5946
0,10	0,00785	0,0659	1,10	0,950	7,980
0,12	0,01131	0,0950	1,20	1,131	9,500
0,14	0,01539	0,1293	1,30	1,327	11,147
0,15	0,01767	0,1484	1,40	1,539	12,928
0,16	0,02010	0,1688	1,50	1,767	14,843
0,18	0,02545	0,2138	1,60	2,011	16,892
0,20	0,03142	0,2639	1,70	2,270	19,068
0,22	0,03801	0,3193	1,80	2,545	21,378
0,25	0,04909	0,4124	1,90	2,835	23,814
0,28	0,06158	0,5173	2,00	3,142	26,398
0,30	0,07069	0,5938	2,20	3,801	31,928
0,35	0,09621	0,8082	2,50	4,909	41,236
0,36	0,1018	0,8551	2,80	6,158	51,727
0,38	0,1134	0,9526	3,00	7,069	59,380
0,40	0,1257	1,0559	3,60	10,179	85,504
0,45	0,1590	1,3359	4,00	12,566	105,554
0,50	0,1964	1,6494	4,50	15,904	133,594
0,55	0,2376	1,9956	5,00	19,635	164,934
0,56	0,2463	2,0689	6,00	28,274	237,502

Примечание. При вычислении теоретического веса проволоки удельный вес принят равным 8,4; диаметры проволоки—по номинальным размерам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ТАБЛИЦА

омического сопротивления манганиновой проволоки

Номинальный диаметр проволоки, мм	Сопротивление 1 пог. м проволоки, ом		Номинальный диаметр проволоки, мм	Сопротивление 1 пог. м проволоки, ом	
	мягкой	твердой		мягкой	твердой
0,020	—	1370,0—2340,0	0,60	1,49—2,00	1,52—2,04
0,025	—	876,0—1390,0	0,63	1,35—1,84	1,38—1,88
0,03	—	608,0—927,0	0,65	1,27—1,73	1,30—1,76
0,04	—	342,0—551,0	0,70	1,09—1,48	1,12—1,51
0,05	214,0—327,0	219,0—333,0	0,75	0,951—1,28	0,974—1,30
0,06	149,0—219,0	152,0—223,0	0,80	0,836—1,12	0,856—1,14
0,07	109,0—157,0	112,0—160,0	0,85	0,740—0,986	0,758—1,00
0,08	83,6—118,0	85,6—120,0	0,90	0,660—0,876	0,676—0,892
0,09	66,0—91,7	67,6—93,6	1,00	0,536—0,719	0,548—0,733
0,10	53,5—87,6	54,8—89,2	1,10	0,443—0,590	0,453—0,601
0,12	37,1—57,9	38,1—59,0	1,20	0,371—0,493	0,381—0,502
0,14	27,3—41,2	27,9—41,9	1,30	0,317—0,418	0,324—0,426
0,15	23,8—35,4	24,4—36,0	1,40	0,273—0,358	0,279—0,365
0,16	20,9—33,8	21,4—34,5	1,50	0,238—0,311	0,244—0,317
0,18	16,5—25,9	16,9—26,4	1,60	0,209—0,272	0,214—0,278
0,20	13,4—20,5	13,7—20,9	1,70	0,185—0,240	0,189—0,245
0,22	11,1—16,6	11,3—16,9	1,80	0,165—0,214	0,169—0,218
0,25	8,58—12,5	8,76—12,8	1,90	0,148—0,192	0,152—0,195
0,28	6,82—9,59	6,98—9,99	2,00	0,134—0,176	0,137—0,180
0,30	5,94—8,45	6,09—8,62	2,20	0,111—0,145	0,113—0,147
0,35	4,37—6,27	4,47—6,39	2,50	0,0856—0,111	0,0876—0,113
0,36	4,12—5,91	4,23—6,02	2,80	0,0683—0,0882	0,0699—0,0899
0,38	3,71—5,26	3,79—5,36	3,00	0,0595—0,0766	0,0609—0,0781
0,40	3,35—4,71	3,42—4,81	3,60	0,0413—0,0534	0,0423—0,0545
0,45	2,64—3,67	2,71—3,74	4,00	0,0335—0,0431	0,0343—0,0439
0,50	2,14—2,94	2,19—2,99	4,50	0,0265—0,0339	0,0271—0,0346
0,55	1,77—2,41	1,81—2,46	5,00	0,0214—0,0283	0,0219—0,0288
0,56	1,71—2,32	1,75—2,36	6,00	0,0149—0,0194	0,0152—0,0198

Примечание. Омическое сопротивление проволоки вычислено с учетом допускаемых отклонений по диаметру и допускаемых отклонений по удельному электрическому сопротивлению.

gost.e-ecolog.ru