ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ТРУБЫ ИЗ МЕДНО-НИКЕЛЕВОГО СПЛАВА МАРКИ МНЖ5—1

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 17217—79

Издание официальное

Цена 10 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 669.35'24—462 : 006.354 Группа В64

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ТРУБЫ ИЗ МЕДНО-НИКЕЛЕВОГО СПЛАВА МАРКИ МНЖ5—1

Технические условия

Tubes of copper-nickel alloy МНЖ 5—1. Specifications

ГОСТ 17217—79*

Взамен ГОСТ 17217—71

ОКП 18 4750

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 21 августа 1979 г. № 3166 срок введения установлен

с 01.01.81

Проверен в 1985 г. Постановлением Госстандарта от 23.04.85 № 1156 срок действия продлен

до 01.01.91

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на холоднодеформированные и прессованные трубы из медно-никелевого сплава марки МНЖ5—1, предназначенные для судостроительной промышленности.

1. СОРТАМЕНТ

1.1. Наружный диаметр, толщина стенки и теоретическая масса 1 м холоднодеформированных труб должны соответствовать указанным в табл. 1.

1.2. Холоднодеформированные трубы всех диаметров изготовляют немерной длины. Длина немерных труб должна соответствовать указанной в табл. 2.

По требованию потребителя трубы диаметром до 40 мм включительно изготовляют мерной длины от 0,5 до 6 м с интервалом 50 мм.

Трубы с толщиной стенки более 6 мм изготовляют длиной не менее 2 м.

Допускаются трубы диаметром свыше 45 мм длиной, менее указанной в табл. 2, но не менее 1 м в количестве до 10% массы партии.

1.3. Размеры прессованных труб и предельные отклонения по ним должны соответствовать указанным в табл. 3.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

** Переиздание (май 1986 г.) с Изменением № 1, утвержденным в апреле 1985 г. (ИУС 7—85).*

© Издательство стандартов, 1986

Таблица 1

Наружный диаметр, мм		Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм													
Номин	Пред откл.	1,0±0,10	1,5±0,15	2,0±0,20	2,5±0,25	3,0±0,30	3,5±0,30	4,0±0,40	5,0±0,40	5,5±0,50	6,0±0,50	7,0±0,60	7,5±0,70	8,0±0,70	10,0±0,75
6	—0,15	0,14	0,19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7		0,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—0,20	0,19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9		0,22	0,31	0,39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10		0,25	0,36	0,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12		0,31	0,44	0,56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—0,24	0,36	0,52	0,67	0,80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15		0,38	0,57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16		0,42	0,61	0,78	0,94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18		0,48	0,69	0,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19		0,50	0,73	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20		0,53	0,78	1,01	1,22	1,43	1,62	1,79	—	—	—	—	—	—	—
21	—0,30	0,56	0,82	1,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22		0,59	0,86	1,12	1,36	1,60	—	2,02	—	—	—	—	—	—	—
23		0,62	0,90	1,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24		0,64	0,94	1,23	—	1,76	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25		0,67	0,99	1,29	—	1,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26		0,70	1,03	1,34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28		0,76	1,11	1,46	—	—	—	2,69	—	—	—	—	—	—	—
29		0,78	1,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30		0,81	1,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—0,35	—	1,28	1,68	—	2,44	—	—	—	—	4,37	—	—	—	—
36		—	1,45	1,90	2,34	—	—	—	4,34	—	—	—	—	—	—
38		—	1,53	2,02	2,43	2,94	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,82	—	—

Продолжение табл. 1

Наружный диаметр, мм		Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм													
Номин.	Пред. откл.	1,0±0,10	1,5±0,15	2,0±0,20	2,5±0,25	3,0±0,30	3,5±0,30	4,0±0,40	5,0±0,40	5,5±0,50	6,0±0,50	7,0±0,60	7,5±0,70	8,0±0,70	10,0±0,75
45	—0,40	—	1,83	2,41	2,97	3,53	4,07	—	—	—	6,55	—	—	—	—
46		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,51	—
50	—0,50	—	—	—	—	3,95	—	5,15	—	—	—	—	—	—	—
55		—	—	2,97	3,67	4,37	—	5,71	—	7,62	—	—	—	—	—
60	—0,60	—	—	3,25	4,02	4,79	—	6,27	—	—	—	—	—	—	—
65		—	—	3,53	4,37	5,21	6,03	6,83	—	—	—	—	—	—	—
70		—	—	3,81	4,72	5,63	—	7,39	—	—	—	—	—	—	—
75		—	—	4,09	5,07	6,05	—	7,95	—	—	—	—	—	—	—
80		—	—	—	—	—	—	8,51	—	—	—	—	—	—	—
85	—0,80	—	—	4,65	5,77	6,89	—	9,07	11,20	12,24	—	—	—	—	—
90		—	—	—	—	7,31	—	—	11,90	—	—	—	—	—	—
105		—	—	—	7,17	8,57	9,95	11,31	—	—	—	—	—	—	—
110		—	—	—	—	—	—	—	14,70	—	—	—	—	—	—
114		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,97	—	—	—
115		—	—	—	7,87	—	—	—	—	—	—	21,17	—	—	—
125	±0,50	—	—	—	8,57	—	—	—	—	—	19,99	—	—	—	—
130		—	—	—	8,92	10,67	12,40	14,11	—	—	—	—	—	—	—
135		—	—	—	—	—	—	—	18,20	—	—	—	—	—	—
139		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,87	—	—	—
140		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26,07	—	—	—
145		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37,80
155		—	—	—	—	12,77	—	16,91	21,00	—	—	—	—	—	—
156	±0,60	—	—	—	—	12,83	—	—	—	—	—	—	—	—	—
160		—	—	—	—	—	—	—	21,70	—	—	29,99	32,02	—	—
165		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,07	35,17	—
170		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44,80

Продолжение табл. 1

Наружный диаметр, мм		Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм													
Номин	Пред откл.	1,0±0,10	1,5±0,15	2,0±0,20	2,5±0,25	3,0±0,30	3,5±0,30	4,0±0,40	5,0±0,40	5,5±0,50	6,0±0,50	7,0±0,60	7,5±0,70	8,0±0,70	10,0±0,75
180	±0,60	—	—	—	—	—	17,30	19,71	—	—	—	—	—	—	—
185		—	—	—	—	—	—	—	25,20	—	—	—	—	—	—
190	±0,70	—	—	—	—	—	—	—	25,20	—	—	—	40,77	—	—
205		—	—	—	—	—	19,75	22,51	23,00	—	—	—	—	—	—
206		—	—	—	—	—	19,84	—	—	—	—	—	—	—	—
210		—	—	—	—	—	—	—	28,70	—	—	—	—	—	—
215		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40,77	—	—	—
220		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53,80
258	±0,80	—	—	—	—	—	—	28,45	35,42	—	—	—	—	—	—
260	±0,90	—	—	—	—	—	—	28,67	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Теоретическая масса рассчитана по номинальным размерам при плотности сплава 8,9 г/см³.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Таблица 2

Диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Длина труб, м
От 6 до 46	0,5—6,0	4—6
Св. 46 » 145	2,0 —6,0	3—5
» 145 » 260	3,0 —6,0	2—3

Таблица 3

Наружный диаметр, мм		Толщина стенки, мм		Длина, м, не менее	Теоретическая масса 1 м трубы, кг
Номин	Пред откл.	Номин.	Пред. откл.		
115	±1,5	25,0	±2,0	1,5	63,0
130	±1,5	5,0	±0,5	1,5	17,5
140	±1,5	10,0	±1,0	1,5	36,4
		7,5	±0,75	1,5	37,27
185	±1,9	45,0	±4,5	0,8	176,4
		55,0	±5,5	0,8	200,2
245	±2,5	12,5	±1,2	1,5	81,37
270	±2,8	15,0	±1,5	1,5	107,1
270	±2,8	60,0	±6,0	0,8	352,8
275	±2,8	60,0	±6,0	0,8	361,2

Прессованные трубы изготовляют немерной длины.

1.4. Предельные отклонения по длине мерных труб не должны превышать:

+10 мм — при диаметре труб до 20 мм;

+15 мм — при диаметре труб свыше 20 до 40 мм.

Условные обозначения труб проставляются по схеме:

Труба X | КР | Н | X | . . . | XX | . . . | ГОСТ 17217—79

Способ изготовления

Форма сечения

Точность изготовления

Состояние

Размеры

Длина

Марка

Обозначение настоящего стандарта

при следующих сокращениях:

холоднодеформированная	— Д;
прессованная	— Г;
круглая	— КР;
нормальная точность	— Н;
мягкая	— М;
твердая	— Т;
немерной длины	— НД;
кратной длины	— КД.

Примечание Вместо отсутствующего показателя ставят знак «Х».

Примеры условных обозначений

Труба холоднодеформированная, нормальной точности изготовления, твердая, наружным диаметром 30 мм, толщиной стенки 1 мм, длиной кратной 1,5 м из сплава марки МНЖ5—1:

Труба ДКРНТ 30×1×1500КД МНЖ5—1 ГОСТ 17217—79

То же, прессованная, круглая, нормальной точности изготовления, наружным диаметром 270 мм, толщиной стенки 15 мм, немерной длины из сплава марки МНЖ5—1:

Труба ГКРНХ 270×15НД МНЖ5—1 ГОСТ 17217—79

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Трубы изготовляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке. Трубы изготовляют из сплава марки МНЖ5—1 по ГОСТ 492—73.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2. Холоднодеформированные трубы изготовляются в мягком и твердом состояниях.

2.3. Поверхность труб (наружная и внутренняя) должна быть свободной от загрязнений, затрудняющих визуальный осмотр.

На поверхности труб не допускаются вмятины, следы правки, мелкие плены, риски, царапины, если они при контрольной зачистке выводят трубы за предельные отклонения по размерам.

Допускаются кольцеватость, цвета побежалости и незначительные окисления поверхности труб.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.4. В трубах не должно быть расслоений, прессутяжины, трещин, пузырей, раковин и других дефектов.

2.5. Трубы должны быть ровно обрезаны, без грубых заусенцев. Допускаемая косина реза не должна выводить трубы за предельные отклонения по длине и не должна превышать:

2 мм — для труб диаметром до 50 мм включ.;
4 мм — для труб диаметром св. 50 до 105 мм включ.;
5 мм — для труб диаметром св. 105 до 170 мм включ.;
7 мм — для труб диаметром св. 170 мм.

2.6. Овальность и разностенность не должны выводить трубы за предельные отклонения по наружному диаметру и толщине стенки соответственно.

2.7. Трубы должны быть прямыми. Кривизна на 1 м холоднодеформированных твердых труб наружным диаметром свыше 10 мм не должна превышать:

5 мм — для труб наружным диаметром до 156 мм включ.;
7 мм — для труб наружным диаметром свыше 156 мм.

Кривизна прессованных труб не должна превышать 15 мм на 1 м длины.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.8. Механические свойства труб должны соответствовать указанным в табл. 4.

Таблица 4

Способ изготовления труб	Временное сопротивление $\sigma_в$, кгс/мм² (МПа) не менее	Относительное удлинение после разрыва δ_{10}, %, не менее
Прессованные	23,0 (225)	25,0
Тянутые (отожженные)	26,0 (255)	30,0

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.9. Трубы должны выдерживать испытание на сплющивание в холодном состоянии без обнаружения трещин и надрывов до зазора в две толщины стенки.

2.10. Трубы диаметром 65—90 мм должны выдерживать испытание гидравлическим давлением. Величину испытательного давления устанавливают по согласованию потребителя с изготовителем.

Испытательное давление ($P_п$) в МПа (кгс/см²) для мягких труб не должно превышать значения, вычисляемого по формуле

$$P_п = 140\frac{b}{d}\left(1400\frac{b}{d}\right)$$

где b — толщина стенки, мм;
d — внутренний диаметр, мм.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.11. Трубы должны выдерживать испытание на бортование без появления трещин и надрывов.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Трубы принимают партиями. Партия должна состоять из труб одного размера, одного состояния материала и одного способа изготовления и оформлена одним документом о качестве, содержащим:

товарный знак или наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;

условное обозначение труб;

массу нетто партии;

номер партии;

результаты испытаний.

Масса партии должна быть не более 3000 кг.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.2. Проверке качества наружной поверхности должна быть подвергнута каждая труба.

3.3. Для проверки качества внутренней поверхности труб диаметром до 40 мм включительно отбирают пять труб от партии. Проверке качества внутренней поверхности труб диаметром свыше 40 мм должна быть подвергнута каждая труба.

3.4. Проверку наружного диаметра проводят на 20% труб партии.

Проверку толщины стенки проводят на пяти трубах от партии при диаметре труб до 12 мм и на 20% труб партии — при диаметре труб свыше 12 мм.

3.5. Проверку труб диаметром 6—60 мм на отсутствие расслоений, трещин, пузырей, раковин и других дефектов, а также труб диаметром 65—90 мм на герметичность производят на двух трубах от партии.

Для труб специального назначения проверку проводят на всех трубах партии.

3.6. Проверку труб диаметром 100—275 мм на отсутствие прессутяжины производят на всех трубах партии.

3.7. Контроль косины реза и кривизны труб проводят на двух трубах от партии.

3.8. Испытание на растяжение проводят на двух трубах от партии.

3.9. Испытание на сплющивание проводят на двух трубах от партии.

3.10. Испытание на бортование проводят на трех трубах от партии.

3.11. Для проведения химического анализа отбирают две трубы от партии. На предприятии-изготовителе допускается отбор проб от расплавленного металла.

3.12. При получении неудовлетворительных результатов испытания хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторное испытание на удвоенной выборке, взятой от той же партии. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Осмотр наружной и внутренней поверхностей труб должен производиться без применения увеличительных приборов.

Для осмотра внутренней поверхности труб диаметром до 20 мм включительно от каждой трубы, взятой из выборки, отрезают образец длиной 150 мм и разрезают вдоль на две части.

Осмотр внутренней поверхности труб диаметром свыше 20 до 40 мм включительно следует производить с применением освещенного экрана.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.2. Наружный диаметр и толщину стенки труб проверяют микрометром по ГОСТ 6507—78.

Допускается контролировать диаметр и толщину стенки труб другим инструментом, обеспечивающим необходимую точность.

Для проверки толщины стенки труб диаметром до 12 мм от каждой трубы, взятой из выборки, отрезают образец длиной 150 мм и разрезают на две части.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.3. Для определения химического состава от каждой трубы, взятой из выборки, отбирают по одному образцу.

Отбор и подготовку проб для химического анализа производят по ГОСТ 24231—80.

Химический состав труб определяют по ГОСТ 6689.1-80 — ГОСТ 6689.23-80.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.4. Проверку труб диаметром 6—60 мм на отсутствие расслоений, трещин, пузырей, раковин и других дефектов, а также труб диаметром 100—275 мм на отсутствие прессутяжины производят неразрушающими методами контроля по методикам, указанным в обязательных приложениях 1—3.

При ультразвуковом контроле труб диаметром 6—60 мм настройку чувствительности производят на искусственной риске, нанесенной на наружной и внутренней поверхности трубы, глубиной 5% от толщины стенки, длиной 10 мм.

При ультразвуковом контроле труб диаметром 100—275 мм на отсутствие прессутяжины чувствительность настраивают по радиальному отверстию с плоским дном диаметром 1,6 мм.

При токовихревом контроле настройку чувствительности производят по сквозному отверстию в стенке трубы диаметром 0,8 мм для труб диаметром до 19 мм и 1,0 мм — для труб диаметром от 20 до 30 мм.

Контроль труб специального назначения производят ультразвуковым методом.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.5. Испытание гидравлическим давлением должно проводиться по ГОСТ 3845—75 с выдержкой 10—15 с.

Допускается производить контроль неразрушающим методом.

4.6. Кривизну труб проверяют следующим образом: трубу помещают на горизонтальную плоскость, к проверяемой трубе прикладывают поверочную линейку длиной 1 м по ГОСТ 8026—75 и с помощью линейки по ГОСТ 427—75 измеряют максимальное расстояние между поверочной линейкой и трубой.

4.7. Проверку косины реза производят угольником по ГОСТ 3749—77.

4.8. Испытание на растяжение должно проводиться по ГОСТ 10006—80 на длинных образцах.

Образцы, отобранные от холоднодеформированных труб, изготовляемых в твердом состоянии, испытывают после отжига в воздушной среде в течение 1 ч при 650—700°С.

Для испытания на растяжение от каждой трубы, взятой из выборки, отрезают по одному образцу.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.9. Испытание на сплющивание должно проводиться по ГОСТ 8695—75 на образцах длиной 20—50 мм.

Образцы, отобранные от труб, изготовляемых в твердом состоянии, испытывают после отжига по режиму, указанному в п. 4.8.

Для испытания на сплющивание от каждой трубы, взятой из выборки, отрезают по одному образцу.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.10. Требования по п. 2.11 обеспечиваются технологией производства. При разногласиях в оценке качества испытание на бортование должно проводиться по ГОСТ 8693—80. От каждой трубы, взятой из выборки, отрезают по одному образцу. Образцы, отобранные от труб, изготовляемых в твердом состоянии, испытывают после отжига по режиму, указанному в п. 4.8.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Твердые трубы с толщиной стенки до 1 мм включительно и мягкие трубы с толщиной стенки до 1,5 мм включительно, а так-

же твердые и мягкие трубы с толщиной стенки до 2 мм включительно и наружным диаметром 60 мм и более должны быть упакованы в плотные или решетчатые деревянные ящики типов I, II—1, II—2, III—1, III—2, VI—1, VI—2 по ГОСТ 2991—85, типов I—1, I—2, II—1, III—1, VII—1 по ГОСТ 10198—78. Размеры ящиков — по ГОСТ 21140—75 или по нормативно-технической документации.

Твердые трубы с толщиной стенки 1,5 мм, твердые и мягкие трубы с толщиной стенки 2 мм и наружным диаметром 55 мм и менее, а также трубы с толщиной стенки 2,5 мм и более всех диаметров должны транспортироваться в связках без упаковки в ящики. Каждая связка труб должна быть перевязана не менее чем в двух местах шпагатом из синтетического материала по нормативно-технической документации или лентой размером не менее 0,3×30 мм по ГОСТ 3560—73 или проволокой диаметром не менее 1,2 мм по ГОСТ 3282—74 таким образом, чтобы исключалось взаимное перемещение труб. Скрепление концов: проволоки — скруткой не менее 5 витков, ленты — в замок.

Укрупнение грузовых мест в транспортные пакеты производится в соответствии с требованиями ГОСТ 21929—76, ГОСТ 24597—81, ГОСТ 23238—78.

Пакетирование осуществляется на поддонах по ГОСТ 9557—73 или без поддонов с использованием брусков толщиной не менее 50 мм и обвязкой не менее чем в двух местах или крестообразно проволокой диаметром не менее 3 мм по ГОСТ 3282—74 или лентой размером не менее 0,3×30 мм по ГОСТ 3560—73.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.1а. Масса грузового места не должна превышать 5000 кг. При транспортировании в крытых железнодорожных вагонах масса грузового места не должна превышать 1250 кг.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

5.2. Транспортная маркировка груза — по ГОСТ 14192—77.
(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.3. К каждой связке труб или отдельной трубе должен быть прикреплен ярлык или наклеена на внутреннюю поверхность трубы этикетка, на которых указывают:

наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

марку сплава;

размер труб;

состояние материала;

номер партии.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.4. В каждый ящик или контейнер должен быть вложен упаковочный лист, в котором указывают данные, перечисленные в п. 5.3, а также массу партии.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.5. Трубы транспортируют транспортом всех видов в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

Транспортирование труб железнодорожным транспортом проводится мелкими и повагонными отправками.

Допускается транспортировать трубы в универсальных контейнерах по ГОСТ 20435—75, ГОСТ 15102—75 или в специализированных контейнерах по нормативно-технической документации без упаковки в ящики и без связок.

5.6. Упаковка и транспортирование труб, предназначенных для районов Крайнего Севера и труднодоступных районов, проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 15846—79.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.7. Трубы должны храниться в крытых помещениях, в условиях, исключающих механические повреждения труб, попадание на них влаги и активных химических реагентов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

МЕТОД АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ТРУБ

Метод применяется при контроле труб диаметром от 4 мм и более с толщиной стенки от 1 до 45 мм включительно и обеспечивает выявление в трубах естественных дефектов, для которых амплитуда отраженного сигнала равна или более амплатуды сигнала от искусственного дефекта, выбранного в качестве нормы отбраковки при ультразвуковом контроле. Контроль дает сведения о сечении трубы, содержащем дефект, и его условной протяженности.

При работе по данной методике применяется эхо-импульсный иммерсионный способ дефектоскопии, при этом реализуются схемы контроля по ГОСТ 17410—78.

Контроль труб на продольные дефекты производится ультразвуковыми волнами, распространяющимися по окружности в двух противоположных направлениях в соответствии с ГОСТ 17410—78.

При работе со стыкователем концы трубы длиной до 90 мм не контролируются.

1. Общие требования

1.1. Требования к участку ультразвуковой дефектоскопии

1.1.1. Рабочий участок для проведения ультразвукового контроля должен быть расположен вдали от установок, загрязняющих воздух промышленной пылью, источников радиопомех и ярких источников света, с ограждением аппаратуры и рабочего места дефектоскописта.

1.1.2. На рабочем участке должны быть:

подводка сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 и 380 В. Если колебание сети превышает $^{+10}_{-15}$ В, питание установки должно осуществляться через стабилизатор напряжения (СНЭ 220—0,5 и др.);

подвод и сток промышленной воды;

подвод сети сжатого воздуха давлением 1,5—2,5 атм;

стеллаж для хранения испытательных образцов;

дополнительная ванна или другое устройство для предварительного смачивания труб (в случае необходимости);

металлические линейки, обтирочный материал, маркировочные карандаши, фломастеры и чертилки для отметки дефектных мест;

рабочий стол для записи результатов контроля и хранения необходимых материалов;

рабочие испытательные образцы для настройки установки и периодической проверки ее чувствительности;

стыкователи труб;

местное освещение пространства над иммерсионной ванной.

2. Аппаратура

2.1. Аппаратура для контроля металла труб должна удовлетворять требованиям ГОСТ 17410—78.

Для проведения автоматизированного ультразвукового контроля применяют дефектоскопические установки типа «Микрон», ИДЦ-8 УДГ-4М, Днепр,

ИДЦ-3М и другие с техническими характеристиками по НТД, не уступающими перечисленным.

2.2. В состав установки входят:

электронные блоки типа ДУК-66, УД-10УА, УДМ-3, УДМ-1М и др., обеспечивающие частоту посылок ультразвуковых импульсов не менее 900 Гц и рабочую частоту контроля 1,8; 2,5 и 5,0 мГц;

блок автоматики, осуществляющий разбраковку труб и обеспечивающий 100%-ную фиксацию искусственных дефектов на испытательном образце при работе установки в автоматическом режиме:

акустический блок, состоящий из механизмов ориентации датчиков и самих датчиков, фиксируемых неподвижно относительно поступательно перемещающейся и вращающейся трубы в иммерсионной ванне, или специального акустического блока, вращающегося вокруг поступательно перемещающейся трубы и содержащего один или несколько датчиков.

Для труб наружным диаметром до 140 мм включительно должны использоваться фокусированные датчики.

Рекомендуется использовать линзы с отношением фокусного расстояния к поперечному размеру преобразователя не более двух. Применяют круглые преобразователи диаметром 8, 10 и 22 мм и другие прямоугольные размером 15×4 и 15×10 мм и др.

Фокусное расстояние F в мм цилиндрической линзы вычисляют по формуле

$$F = \frac{R_л}{n-1},$$

где $R_л$ — радиус кривизны вогнутой поверхности линзы, мм;

$n = \frac{v_ж}{v_л}$ — показатель преломления;

$v_ж$ — скорость звука в окружающей жидкости, см/с;

$v_л$ — скорость продольных волн в материале линзы, см/с.

Датчик для контроля трубы диаметром более 140 мм может иметь рабочую частоту 1,8 и 2,5 МГц.

2.3. Трубопротяжное устройство, осуществляющее поступательно-вращательное перемещение трубы с регулируемым шагом подачи (например УК-1).

3. Испытательные образцы

3.1. На каждый типоразмер труб должен быть изготовлен рабочий и контрольный испытательные образцы.

Рабочие испытательные образцы предназначены для настройки и периодической проверки чувствительности аппаратуры, контрольные — для установления пригодности рабочих испытательных образцов.

3.2. Контрольный испытательный образец хранится на участке, занимающемся сверкой испытательных образцов.

Рабочие испытательные образцы являются дублерами контрольных и сверяются с ними в соответствии с ГОСТ 17410—78.

Оценка амплитуд сигналов от искусственных дефектов на рабочем и контрольном испытательных образцах для горячедеформированных труб может осуществляться контактным методом.

3 3. Испытательные образцы изготовляют из труб без дефектов того же материала и типоразмера, что и контролируемая партия труб.

Допускается изготовлять испытательные образцы из труб, близких по химическому составу и геометрическим размерам, в соответствии с ГОСТ 17410—78.

3.4. Длина испытательного образца определяется техническими возможностями трубопротяжного устройства и акустического блока.

Допускается изготовлять составной (сварной) испытательный образец для труб диаметром более 57 мм и толщиной стенки, равной или более 6 мм.

3.5. При изготовлении испытательного образца на наружной и внутренней поверхности трубы без дефекта наносят искусственные дефекты типа рисок.

Для холоднодеформированных труб с толщиной стенки до 6 мм профиль рисок треугольный, для остальных — в соответствии с требованиями ГОСТ 17410—78.

Риски на испытательных образцах наносят в соответствии с требованиями ГОСТ 17410—78. Расстояние между рисками не менее 50 мм, а расположение рисок от торца трубы определяется конструкцией иммерсионной ванны и трубопротяжного устройства

Риски могут наноситься на разных отрезках труб. Допускается наносить риски вдоль трубы не по одной образующей.

Продольные риски должны быть параллельны оси трубы, отклонение от параллельности не должно превышать 1°.

На испытательном образце у одного из торцов электрокарандашом или чертилкой должны быть нанесены:

номер испытательного образца;

тип образца;

марка металла;

размер трубы.

3.6. Глубина и длина искусственных рисок, по которым производится настройка чувствительности ультразвуковых установок и разбраковка труб, устанавливается настоящим стандартом.

3.7. Искусственные дефекты типа рисок наносятся механическим способом. Риски треугольной формы наносят резцом с углом заточки $30 \pm 5°$. После изготовления каждой риски резец вновь затачивают с доводкой режущих граней по шероховатости поверхности $Ra = 0{,}16—0{,}32$ мкм по ГОСТ 2789—77.

3.8. Допускается изготовлять риски электроискровым способом, если сигнал от нее отличается от сигнала риски, изготовленной механическим способом, не более чем на ± 2 дБ.

3.9. К каждому испытательному образцу прилагается паспорт, в котором указаны:

номер образца, марка материала, диаметр и толщина стенки;

назначение (рабочий или контрольный);

глубина, протяженность дефекта и его характер (продольная или поперечная риска);

дата изготовления

3.10. Для проверки образцов внутренней поверхности 4—5 отобранных патрубков наносят от 5 до 10 рисок. Оценивают максимальную амплитуду сигналов от рисок при контроле предполагаемых испытательных образцов на ультразвуковой установке в статическом режиме. Настройку электронно-акустического блока при этом производят по любой из изготовленных рисок, или по имеющимся испытательным образцам соответствующего типоразмера. Положение ручек управления на дефектоскопе при оценке должно быть фиксированным.

Оценку производят с помощью аттенюаторов на приборах ДУК-66 и УД-10УА и устройств чистоты импульсов на приборах УДМ-1М и УДМ-3.

Риски объединяют в одну группу, если расхождение амплитуд сигналов от них не превышает $\pm 1{,}5$ дБ для приборов ДУК-66 и УД-10УА или $\pm 10\%$ от измеренной величины для дефектоскопов УДМ.

В одной группе должно быть не менее 5 рисок.

Все риски каждой группы, кроме двух для контрольного и рабочего испытательного образца, вскрываются и замеряются их размеры по микрошлифу на микроскопах МИМ-7, МИМ-8 или с помощью МИС-11, ОРИМ-1 и других инструментальных микроскопах, не уступающих им по техническим характеристикам.

За глубину риски принимают среднее арифметическое значение глубин, измеренных в центральном сечении и в сечениях, расположенных на расстоянии 1 мм в ту или другую сторону от центрального сечения для рисок длиной 5 мм; 2 мм для рисок длиной 10 мм; 7 мм для рисок длиной 25 мм и 15 мм для остальных рисок.

Средние арифметические значения размеров вскрытых рисок группы считаются размерами рисок на оставшихся предполагаемых рабочем и контрольном испытательных образцах.

В качестве контрольного и рабочего испытательных образцов выбираются те, для которых среднеарифметическая глубина рисок отличается от значения глубин, устанавливаемых специальными документами не более чем на ±10%.

Если ни одна пара из предполагаемых испытательных образцов не укладывается на поле допуска по глубине задаваемого искусственного дефекта или если в группе не содержится пяти рисок с одинаковой (с точностью ±1,5 дБ или ±10%) амплитудой сигнала, то процесс изготовления испытательных образцов следует повторить.

3.11. Оценку размеров искусственных рисок на внутренней поверхности образца допускается производить методом пластмассовых оттисков (слепков) для труб с внутренним диаметром не менее 13 мм.

3.11.1. Точность измерения риски с помощью оттисков по данной методике — не менее четверти допуска на глубину риски по ГОСТ 17410—78.

3.11.2. Материалом оттиска служит самотвердеющая пластмасса на основе кариловых смол (протакрил).

Перед снятием оттиска готовят пластмассу. Для этого необходимо смешать порошок и жидкость протакрил в стеклянном или фарфоровом сосуде в соотношении 2 : 1 (по объему). Порошок должен полностью пропитаться жидкостью, поверхность массы должна быть блестящей и однородной. При смешивании порошка и жидкости нужно избегать попадания пузырьков воздуха в жидкость, для этого штапель при перемешивании массы все время должен касаться дна сосуда. Перед заливкой масса должна иметь консистенцию сгущенного молока.

Время приготовления и затвердевания пластмассы зависит от температуры. При температуре 20—40°С время разбухания пластмассы около 5 мин, время затвердевания — около 20 мин.

Поверхность дефекта и соседние с ним участки поверхности трубы должны быть промыты дихлорэтаном, просушены сжатым воздухом и смочены жидкостью протакрил.

Заливка массы на дефект, удаленный от торца трубы на расстояние до 300 мм, производится с помощью «ложки» с длинной ручкой.

Сразу же после этого, как масса залита на дефект, в нее вставляется съемник.

Перед снятием оттиска трубу следует охладить, обильно смачивая холодной водой. Отделение оттиска облегчается, если труба перед охлаждением была теплой (30—40°С).

Затвердевший оттиск отделяется от трубы вместе со съемником. Оттиск следует открывать осторожно, избегая сдвигов съемника вдоль трубы и в стороны.

Участок пластмассы с оттиском дефекта отделяют от съемника с помощью ножа. Оставшаяся на съемнике пластмасса снимается с него после разогрева до пластического состояния.

3.11.3. Качество оттиска определяют при визуальном осмотре.

3.11.4. Высоту оттиска (глубину дефекта) замеряют на микроскопе МИС-11.

В случае необходимости снятия повторного оттиска при некачественном первом оттиске, пластмассу, оставшуюся в дефекте, можно не удалять, так как при повторной заливке дефекта застрявшие частицы пластмассы прочно соединяются с основной массой и вместе с ней отделяются от риски.

Размеры рисок на внутренней поверхности образцов можно измерять также индикаторами часового типа с игольчатым наконечником с ценой деления 0,001 мм для измерения рисок глубиной менее 0,1 мм и с ценой деления 0,01 мм для остальных рисок.

Длина риски определяется с помощью любого измерительного инструмента, имеющего цену деления не более 10 % от заданной величины.

4. Подготовка к испытанию

4.1. Трубы, подаваемые на контроль, очищают от грязи, пыли, жира, краски, отслаивающейся окалины и других загрязнений поверхности.

4.2. Проверяют заземление установки.

4.3. Устанавливают в ванне сальники, рассчитанные на размер труб, подлежащих контролю.

4.4. Вставляют в иммерсионную ванную рабочий испытательный образец.

4.5. Устанавливают в ванне датчик так, чтобы образующая фокусирующей линзы была параллельна оси трубы.

4.6. Наполняют ванну водой до уровня погружения датчика на глубину не менее 25 мм.

4.7. Устанавливают шаг подачи трубы на величину, не более половины длины штрихового фокуса датчика.

Примечания:

1. Разрешается выбирать шаг сканирования таким образом, чтобы скорость контроля v_{max} в см/с не превышала величины, рассчитанной по формуле

$$v_{max} = \frac{F}{K\pi D} l_1 \cdot l_2,$$

где F — частота следования ультразвуковых импульсов, Гц;

D — диаметр контролируемых труб, мм;

l_1 — длина штрихового фокуса (вдоль трубы), мм;

l_2 — длина зоны по окружности трубы, мм, где амплитуда сигнала, отраженного от дефекта на испытательном образце, достаточна для срабатывания автоматической системы датчика (АСД);

K — число импульсов, необходимое для надежного срабатывания автоматики, должно быть не менее пяти.

2. При использовании трубопротяжного устройства промышленной установки ИДЦ-3М шаг контроля определяется ее паспортными данными.

Шаг подачи можно проверить, приведя в соприкосновение неподвижный карандаш с перемещающейся трубой и получив при этом на трубе винтовую линию.

4.8. Определение размеров штрихового фокуса датчика

4.8.1. Для определения размеров штрихового фокуса датчика используют отражатель в виде металлической нити диаметром не более 0,3 мм, натянутой между двумя держателями, которые легко закрепляются в сальниках иммерсионной ванны.

4.8.2. Закрепляют нить-отражатель в иммерсионной ванне установки.

4.8.3. Устанавливают в ванне датчик таким образом, чтобы образующая фокусирующей линзы была параллельна нити. Фокусируют ультразвуковой пучок на нить, т. е. добиваются максимального сигнала от нити перемещением датчика в горизонтальной и вертикальной плоскостях и поворотом держателя в обе стороны. Фиксируют положение датчика по всем направлениям, кроме линейного горизонтального перемещения (или вертикального, в зависимости от конструкции акустического блока).

4.8.4. Устанавливают на экране электронно-лучевой трубки дефектоскопическую величину сигнала, отраженного от нити, равную 30 мм.

4.8.5. Смещают датчик по горизонтали в одну сторону (или по вертикали вверх) до уменьшения сигнала на 2 дБ, записывают координаты датчика.

4.8.6. Перемещают датчик в противоположную сторону до тех пор, пока сигнал на экране электронно-лучевой трубки не станет на 2 дБ меньше максимального, записывают координаты.

4.8.7. Ширина штрихового фокуса датчика в миллиметрах равна разности между двумя координатами положения датчика.

4.8.8. Для определения длины штрихового фокуса следует повернуть датчик на 90° (установить линию фокуса перпендикулярно нити) и перемещать его по горизонтали вперед и назад (или по вертикали вверх и вниз), отмечая две координаты, при которых сигнал отличается от максимального на 2 дБ.

Разность координат в миллиметрах соответствует длине штрихового фокуса.

4.9. Подключают датчик к дефектоскопу и устанавливают рабочую частоту в соответствии с выбранным датчиком.

4.10. Устанавливают частоту следования импульсов в соответствии с выбранной скоростью контроля и шагом подачи, но не менее 900 Гц.

4.11. Настройка установки

4.11.1. Включают установку и дефектоскоп. Через 2—3 мин после прогрева дефектоскопа добиваются четкого изображения линии развертки на экране электронно-лучевой трубки с помощью ручек «Фокус» и «Яркость».

4.11.2. Перемещением датчика в горизонтальной и вертикальной плоскости добиваются максимальной амплитуды сигнала, отраженного от поверхности испытательного образца. Проверяют правильность установки датчика поворотом держателя и датчика в обе стороны, а также корректировкой фокусного расстояния до получения максимальной амплитуды сигнала от поверхности испытательного образца.

4.11.3. Устанавливают импульс, отраженный от поверхности испытательного образца, примерно посередине экрана дефектоскопа.

4.11.4. Вводят риску, расположенную на внутренней поверхности образца, в зону падения ультразвукового пучка. Добиваются появления на экране максимальной амплитуды сигнала от риски правее сигнала от поверхности испытательного образца величиной не менее 30 мм, вращая испытательный образец вручную и перемещая датчик параллельно оси трубы с постепенным увеличением чувствительности дефектоскопа. При этом сигналы от рисок при вращении трубы перемещаются по экрану и изменяются по амплитуде.

Примечание. Начинать настройку акустической системы можно по риске, нанесенной на внутренней поверхности трубы глубиной до 10% от толщины стенки и длиной в 2 раза большей, чем на испытательном образце.

4.11.5. Фиксируют положение датчика стопорными винтами.

4.11.6. Устанавливают строб-импульс ручками «Зона автоматического контроля» справа от поверхностного импульса на минимальном от него расстоянии, при котором исключается срабатывание АСД от этого импульса. Ширину зоны следует устанавливать так, чтобы в нее не попадали сигналы от помех.

4.11.7. Вращением испытательного образца вручную и изменением положения ручек регулировки чувствительности электронного блока добиваются срабатыванием АСД при каждом прохождении риски под датчиком. Проверяют выявляемость риски, нанесенной на наружной поверхности образца. Если она не выявляется (АСД не срабатывает), то контроль производят с использованием дополнительного датчика, настройка и регулировка которого осуществляется в соответствии с пп. 4.7; 4.9 и 4.11.

4.11.8. Настройку второго датчика при контроле труб в двух противоположных направлениях производят аналогично.

4.11.9. При контроле труб на установках с вращающимся блоком датчиков настройка акустического блока производится по методике, изложенной в технической документации к установке.

4.11.10. Проверяют выявляемость рисок на наружной и внутренней поверхности образца в автоматическом режиме работы установки.

При этом при десятикратном прозвучании испытательного образца должно быть 100%-ное срабатывание АСД от обеих рисок.

4.11.11. Для ограничения верхнего предела чувствительности (исключения возможной перебраковки труб) рекомендуется изготовлять риски глубиной на 2% от толщины стенки меньше, чем риски на испытательном образце. При десятикратном прохождении этих рисок под датчиком автоматическое устройство не должно срабатывать.

5. Проведение испытаний

5.1. Состыковывают контролируемую трубку с испытательным образцом и включают трубопротяжный механизм.

5.2. При выходе стыкователя из трубопротяжного механизма труба расстыковывается.

5.3. Следующую трубу состыковывают на расстоянии не менее 100—130 мм от входа в иммерсионную ванну.

5.4. После контроля двух-трех труб их осматривают, чтобы убедиться, что в результате контроля не происходит повреждения и загрязнения поверхности трубы.

Наличие дефекта фиксируется по

остановке трубопротяжного механизма,

срабатыванию сигнальной лампы «индикатор дефекта» и появлению импульса на экране электронно-лучевой трубки.

5.5. При остановке трубопротяжного механизма необходимо проконтролировать дефектный участок три-четыре раза, очистив его от грязи, пузырьков воздуха и т. п.

Вводят вручную дефектный участок в зону ультразвукового пучка и убеждаются в том, что на экране электронно-лучевой трубки имеется четкий сигнал от дефекта в области строб-импульса, правее сигнала от поверхности.

Если дефект выявляется во всех случаях, трубу бракуют.

Отмечают дефектную зону маркировочным карандашом, фломастером или чертилой.

5.6. Правильность настройки установки проверяют по рабочему испытательному образцу через каждые 10—20 труб с обязательной отметкой в журнале.

В случае невыявления рисок на испытательном образце все трубы, проверенные после предыдущей проверки чувствительности, подлежат повторному контролю.

5.7. По окончании работы воду из иммерсионной ванны спускают, установку очищают от загрязнений и вытирают насухо.

При проведении испытаний в качестве иммерсионной среды должна применяться дистиллированная или отстоенная в течение 24 ч вода. Необходимо следить, чтобы вода в ванне была чистой. Смену воды производят по мере ее загрязнения. Разрешается добавка ингибиторов и присадок, улучшающих смачиваемость труб.

5.8. Результаты ультразвукового контроля труб заносятся в журнал.

6. Требования безопасности

6.1. Работы по ультразвуковому контролю труб должны проводиться в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

МЕТОД РУЧНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ КОНЦА ПРЕССУТЯЖИНЫ ТРУБЫ

Метод применяется при контроле труб наружным диаметром 100—300 мм толщиной стенки 5—15 мм с целью обнаружения прессутяжины и определения места ее окончания. Необходимость проведения контроля и нормы допустимых дефектов устанавливается настоящим стандартом.

1. Общие требования

1.1. Перед проведением контроля поверхность трубы должна быть очищена от пыли, смазки и других загрязнений.

1.2. Контакт искателя с поверхностью контролируемой трубы осуществляется за счет контактной жидкости, в качестве которой могут служить вода и масло. Контактная жидкость в устройствах для сканирования должна подаваться под искатель непрерывно.

2. Аппаратура

2.1. Контроль должен проводиться с наружной поверхности трубы с использованием акустического блока.

2.2. Для контроля труб рекомендуется применять ультразвуковые дефектоскопы типа ДУК—66, УДМ—1 и другие с техническими характеристиками по НТД, не уступающими перечисленным.

3. Испытательные образцы

3.1. Для настройки чувствительности дефектоскопической аппаратуры готовят испытательные образцы (ИО). Участки труб, идущие на ИО, должны быть из того же материала и того же типоразмера, что и контролируемые трубы.

3.2. Качество поверхности ИО должно удовлетворять требованиям стандарта.

3.3. ИО не должен иметь естественных дефектов, которые могут быть выявлены при ультразвуковом методе контроля.

3.4. Длина заготовки (патрубка) для ИО должна быть 250—300 мм. Заготовку разрезают вдоль на две равные части. С внутренней стороны каждой части сверлят два контрольных отражателя. Рекомендуется выбирать контрольные отражатели из ряда диаметров: 1,2; 1,6; 2,0; 2,5 мм.

3.5. Дно контрольного отражателя должно быть плоским и перпендикулярным радиусу трубы. Глубину одного контрольного образца рекомендуется брать равной 1,0 или 1,5 мм, а другого на 1,0 или 1,5 мм меньше толщины стенки испытательного образца.

3.6. Для измерения диаметра отверстия при изготовлении испытательного образца используются два сверла — диаметром равным и диаметром на 0,1 мм больше заданной величины — в качестве проходного и непроходного калибров. Глубину контрольного образца измеряют индикатором с призмой.

Глубина контрольного образца равна разности показаний индикатора при положении измерительной иглы на краю контрольного отражателя и при погружении ее в контрольный образец. Отклонения контрольного образца по глубине и диаметру не должны превышать ±10% от номинальных значений.

Примечание. По согласованию с заказчиком форма и размер испытательного образца и контрольных отражателей могут изменяться.

3.7. Диаметр и глубина контрольного образца для каждого типоразмера труб, подлежащих контролю, указаны в настоящем стандарте.

3.8. Для каждого типоразмера труб, подлежащих ультразвуковому контролю, изготовляют не менее двух испытательных образцов. Амплитуда эхо — сигнала от соответствующих контрольных образцов испытательных образцов не должна превышать 2 дБ. Один из испытательных образцов принимается за контрольный, остальные используются как рабочие.

3.9. Настройка дефектоскопической аппаратуры производится по рабочим испытательным образцам. Контрольные испытательные образцы предназначены для проверки рабочих испытательных образцов.

3.10. Проверка рабочего испытательного образца по контрольному испытательному образцу проводится не реже 1 раз в 6 мес. При несоответствии амплитуды эхо — сигнала от контрольных отражателей рабочего испытательного образца амплитуде эхо — сигнала контрольного испытательного образца на ±2 дБ и более рабочий испытательный образец заменяют.

3.11. Испытательные образцы должны храниться в местах, где исключается механическое повреждение и коррозия. Срок хранения испытательного образца при выполнении этих требований не регламентируется.

3.12. Испытательные образцы, удовлетворяющие требованиям пп. 3.4—3.9, подлежат маркировке.

3.13. Буквенно — цифровую маркировку наносят на расстоянии 10 мм от конца образца. Она не должна мешать настройке дефектоскопа по контрольному образцу.

3.14. В маркировке указывают сплав, типоразмер трубы, глубину и диаметр контрольного образца. Например, МНЖ5—1; 110х5; 4; 1/1,6 Р означает, что испытательный образец изготовлен из трубы сплава МНЖ5—1, диаметром 110 мм с толщиной стенки 5 мм, глубина контрольных отражателей одного 4 мм, другого 1 мм, диаметр контрольного образца 1,6 мм. Испытательный образец рабочий. Контрольный испытательный образец имеет индекс «К».

3.15. На каждый испытательный образец оформляется паспорт. Форма паспорта прилагается к методике.

4. Настройка чувствительности дефектоскопа

4.1. Подготовка дефектоскопа к работе и его эксплуатация должны проводиться в соответствии с инструкцией, прилагаемой к дефектоскопу.

4.2. Настройка чувствительности дефектоскопа проводится по испытательным образцам в контрольном отражателе. Для настройки необходимо акустический блок установить на испытательный образец и, плавно перемещая его по окружности и вдоль испытательного образца вперед и назад, убедиться в наличии хорошего акустического контакта искателя с поверхностью трубы. Признаком хорошего контакта и исправности дефектоскопа является устойчивый донный эхо — сигнал на экране дефектоскопа.

4.3. Устанавливают среднюю величину мощности и длительности импульса. Устанавливают максимальную чувствительность, при которой на экране дефектоскопа отсутствуют эхо — импульсы от структурных неоднородностей металла, не являющихся признаком брака. Амплитуда донных эхо — сигналов не учитывается, но необходимо, чтобы первый и второй донные эхо — сигналы не сливались на экране дефектоскопа. Устанавливают передний фронт строб-импульса АСД дефектоскопа так, чтобы в него не попадал зондирующий импульс, а задний фронт строб — импульса установить рядом с передним фронтом первого донного эхо — сигнала.

4.4. Устанавливают искатель над контрольным образцом, ближе к внешней поверхности трубы, при этом должна загореться сигнальная лампочка, а на экране дефектоскопа в зоне АСД должен появиться эхо — сигнал от контрольного отражателя.

4.5. Устанавливают искатель над контрольным образцом, расположенным ближе к внутренней поверхности трубы, при этом передний фронт донного эхо — сигнала должен переместиться в зону АСД на ширину эхо — сигнала от контрольного образца.

4.6. Устанавливают амплитуду эхо — сигнала от контрольного образца не менее 30 мм по экрану дефектоскопа.

4.7. Перемещая искатель над контрольным образцом со скоростью 0,1—0,3 м/с, убеждаются, что контрольный образец обнаруживается пять раз из пяти перемещений искателя над контрольным образцом. Сигнальная лампочка должна загораться при каждом перемещении искателя над контрольным образцом.

4.8. Если выполняется условие п. 3.7, дефектоскоп готов к работе, если не выполняется, то увеличивается чувствительность дефектоскопа с таким расчетом, чтобы выполнялось требование п. 3.7.

5. Проведение контроля

5.1. Сканирование проводится по наружной поверхности трубы.

5.2. Скорость перемещения искателя при сканировании не должна превышать скорость перемещения искателя при настройке чувствительности дефектоскопа (0,1—0,3 м/с). Сканирование проводится в прямом и обратном направлениях по окружности трубы.

5.3. Для обнаружения прессутяжины искатель устанавливается на расстоянии 50 мм от конца трубы, проверяется наличие акустического контакта искателя с поверхностью трубы и проводится круговое сканирование. Если прессутяжина не обнаруживается, проводится круговое сканирование на расстоянии от конца трубы 100, 200 и 300 мм. Если и при этом прессутяжина не обнаруживается, проводят аналогичный поиск на другом конце трубы. Если прессутяжина не обнаруживается и на другом конце трубы, то труба считается годной.

5.4. Признаком наличия прессутяжины в стенке трубы при контроле с наружной поверхности являются:

появление на экране дефектоскопа эхо — сигнала перед донным эхо — сигналом (черт. 1, положение 3);

перемещение переднего фронта эхо — сигнала от внутренней поверхности трубы (черт. 2, положение 3) (дефект — прессутяжины располагается ближе к внутренней поверхности трубы);

смещение к зондирующему импульсу и слияние донных эхо — сигналов (черт. 3, положение 3) (дефект в виде большого расслоения в середине стенки трубы);

расширение и перемещение к зондирующему импульсу донного эхо — сигнала (черт. 4, положение 3) (большое расслоение, расположенное близко от поверхности ввода УЗК), где положения на чертежах означают:

1 — зондирующий импульс; 2 — донный эхо — сигнал; 3 — эхо — сигнал от расслоения; 4 — повторный донный эхо — сигнал.

5.5. При обнаружении прессутяжины необходимо проследить ее до конца. Для этого необходимо перемещать сканирующее устройство вдоль трубы с колебаниями в обе стороны по окружности на 5—10° от прессутяжины, что дает возможность постоянно сравнивать эхо — сигнал от дефектного участка с эхо — сигналом от бездефектного. За зоной окончания прессутяжины на расстоянии 50—100 мм делают круговое сканирование. Если при этом новая прессутяжина не обнаружена, то на поверхности трубы на расстоянии 100—150 мм в сторону бездефектной части трубы ставится отметка окончания прессутяжины (крас-

кой, фломастером и т. п.). Если обнаруживается новая прессутяжина, то продолжают ее прослеживание способом, аналогичным описанному в п. 4.5.

5.6. Труба с обнаруженной прессутяжиной задерживается для удаления прессутяжины. После удаления прессутяжины труба подвергается повторному контролю по данной методике.

5.7. Правильность настройки дефектоскопов по испытательному образцу проверяют не менее 4 раз в смену (через 2 ч) с обязательной отметкой в журнале. В случае обнаружения изменения настройки вся партия проконтролированных труб между последней и предыдущей проверками подлежат повторному контролю.

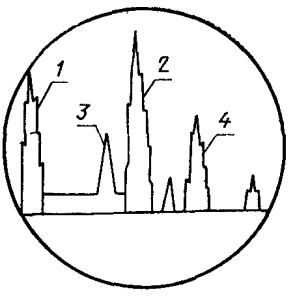
5.8. Результаты контроля заносят в журнал оператора и ставят подпись контролера — оператора, проводившего контроль. Форма журнала устанавливается службой технического контроля завода в соответствии с ГОСТ 17410—78.

6. Требования безопасности

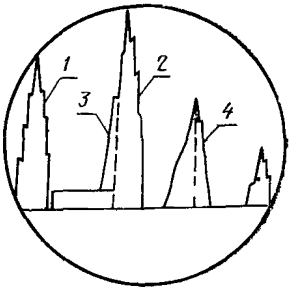
6.1. Дефектоскоп должен быть надежно заземлен.

6.2. Работы по ультразвуковому контролю труб должны проводиться в соответствии с действующими требованиями «Правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором.

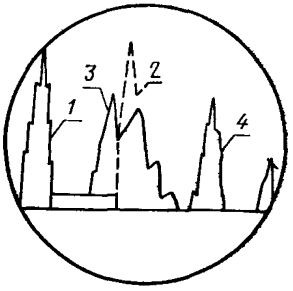
Вид эхо — сигналов на экране дефектоскопа



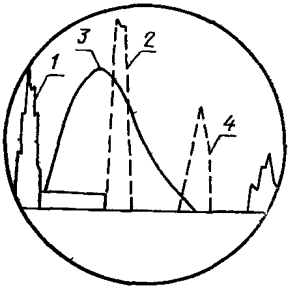
Черт. 1



Черт. 2



Черт. 3



Черт. 4

ПАСПОРТ

на испытательный образец

Назначение испытательного образца _____

Марка материала _____

Диаметр _____

Длина испытательного образца _____

Вид контрольных отражателей _____

Маркировка _____

Дата изготовления _____

Размеры контрольных отражателей

КО _____

заданные		измеренные	
диаметр, мм	глубина, мм	диаметр, мм	глубина, мм

Начальник ЦЛИТ

Начальник ОТК завода

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

МЕТОД ВИХРЕТОКОВОГО КОНТРОЛЯ ТРУБ

Метод применяют при контроле металлических труб диаметром от 3 до 47 мм с толщиной стенки до 3 мм с целью выявления нарушения сплошности материала (трещин, рисок, включений, расслоений, вмятин, раковин, закатов и др.) на наружной и внутренней поверхности трубы и в толще материала.

Вихретоковой контроль по настоящей методике обеспечивает выявление в отожженных и неотожженных трубах дефектов, которые дают одинаковые или большее искажение электромагнитного поля, чем искусственный дефект, на который настроена чувствительность дефектоскопа. Действительные размеры дефектов, их форма и характер определяются с помощью металлографических исследований.

1. Аппаратура и испытательные образцы

1.1. Контроль качества труб проводят с помощью любого вихретокового дефектоскопа с проходными датчиками, имеющего рабочие частоты в диапазоне 4—300 мГц, работающего при температуре окружающей среды 5—50°С и относительной влажности 30—95% и обеспечивающего контроль при скорости перемещения не менее 1 м/с.

1.2. Вихретоковой дефектоскоп должен быть снабжен протяжноцентрирующим устройством, обеспечивающим жесткую центровку трубы в зоне контроля и стабильную скорость ее перемещения.

1.3. Диаметр проходного отверстия датчика (преобразователя) выбирают с таким расчетом, чтобы получить максимальное заполнение отверстия, т. е. чтобы диаметр проходного отверстия датчика не превышал диаметра контролируемой трубы более чем на 3 мм.

1.4. Испытательные образцы изготовляют из трубы того же сплава, состояния, типоразмера, что и контролируемые трубы. Труба не должна иметь дефектов.

1.5. Для проведения вихретокового контроля применяются проходной и непроходной испытательные образцы в виде отрезка трубы длиной 2000 мм, в стенке которой на расстоянии 1000 мм от края высверливается радиальное сквозное отверстие.

1.6. Проходной и непроходной испытательные образцы предназначены для настройки чувствительности дефектоскопа и хранятся на участке контроля.

1.6.1. Непроходной испытательный образец предназначен для настройки и периодической проверки предела чувствительности контроля, обеспечивающего выявление недопустимых по техническим условиям дефектов. Диаметр отверстия должен обеспечивать чувствительность, при которой трубы, имеющие недопустимые дефекты, отбраковываются.

1.6.2. Проходной испытательный образец предназначен для проверки предела чувствительности, исключающего возможность завышения чувствительности метода.

2. Подготовка к контролю

2.1. Трубы должны быть очищены от пыли, грязи, масел, металлической стружки, отслаивающейся окалины и других загрязнений поверхности.

2.2. Настройку чувствительности аппаратуры производят по испытательным образцам в соответствии с последовательностью операций, предусматриваемых правилами эксплуатации используемой вихретоковой аппаратуры.

Настройка чувствительности аппаратуры по испытательным образцам должна соответствовать условиям производственного контроля труб.

2.3. Настройка чувствительности по непроходному испытательному образцу считается законченной, если не менее чем при пятикратном пропускании образца через дефектоскоп в установившемся режиме происходит 100%-ная регистрация искусственного дефекта.

При указанных проверках уровня настройки чувствительности испытательный образец перед вводом в дефектоскоп проворачивается каждый раз на угол 60—80° относительно предшествующего положения.

3. Проведение контроля

3.1. Трубы по одной подаются к протяжному устройству, предназначенному для подачи труб к датчику дефектоскопа с определенной постоянной скоростью.

3.2. Правильность настройки прибора проверяют по испытательным образцам после каждого перерыва в работе, а при непрерывной работе — через каждые 250—300 труб путем однократного прогона проходного и непроходного испытательного образца.

3.3. При нарушении настройки следует повторить проверку режима работы. Все трубы, прошедшие контроль при нарушенной настройке, подвергают вторичной проверке.

4. Обработка результатов

4.1. Индикация дефектного участка трубы осуществляется сигнальной лампочкой, которая загорается при его прохождении через датчик. Прибор может работать в автоматизированном режиме, обеспечивая сортировку проконтролированных труб на годные и брак, кроме того, к нему могут быть подключены регистрирующие и маркирующие устройства.

4.2. Результаты вихретокового контроля труб заносят в журнал, в котором должны быть указаны основные условия проведения контроля: испытательный образец, используемый для настройки вихретоковой аппаратуры, тип установки, объем контроля, рабочая частота, типоразмер датчика.

4.3. Записи в журнале служат для статистического анализа эффективности контроля труб и состояния технологического процесса их производства.

5. Требования безопасности

5.1. Работы по вихретоковому контролю труб должны проводиться в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий», утвержденных Госэнергонадзором.

Редактор *И. В. Виноградская*

Сдано в наб. 24.07.86 Подп. в печ 25.09.86 1,75 усл п. л. 1,75 усл кр.-отт. 2,04 уч.-изд. л. Тираж 16 000 Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 417

Группа В64

Изменение № 2 ГОСТ 17217—79 Трубы из медно-никелевого сплава марки МНЖ 5—1. Технические условия

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 20.02.90 № 236
Дата введения 01.10.90

Пункт 1.1. Исключить слова: «и теоретическая масса 1 м»;

таблица 1. Примечание дополнить словами: «и является справочной»;

дополнить примечанием — 2: «2. По требованию потребителя изготовляют трубы с предельными отклонениями по наружному и внутреннему диаметрам, при этом предельные отклонения по внутреннему диаметру должны соответствовать предельным отклонениям по наружному диаметру, указанным в табл. 1, а наибольшее отклонение по толщине стенки от номинального значения в любой точке не должно превышать значений, указанных в табл. 1, более чем на 50 %».

Пункт 1.3. Таблицу 3 дополнить примечанием: «Примечание. По требованию потребителя изготовляют трубы с предельными отклонениями по наружному и внутреннему диаметрам, при этом предельные отклонения по внутреннему диаметру должны соответствовать предельным отклонениям по наружному диаметру, указанным в табл. 3, а наибольшее отклонение по толщине стенки от номинального значения в любой точке не должно превышать значений, указанных в табл. 3, более чем на 50 %».

(Продолжение см. с. 44)

(Продолжение изменения к ГОСТ 17217—79)

Пункт 2 7 дополнить абзацем «Кривизна твердых труб диаметром 10 мм и менее, а также и мягких труб, не нормируется»

Пункт 3 4 изложить в новой редакции «3 4 Контроль диаметра и толщины стенки проводят «вслепую» (методом наибольшей объективности) по ГОСТ 18321—73 Планы контроля соответствуют ГОСТ 18242—72

Для контроля диаметра труб всех размеров и толщины стенки труб с внутренним диаметром более 12 мм количество контролируемых труб определяют в соответствии с табл 5

Таблица 5

Количество труб в партии, шт.	Количество контролируемых труб, шт.	Браковочное число, шт.
От 2 до 8	2	1
» 9 » 15	3	1
» 16 » 25	5	1
» 26 » 50	8	2
» 51 » 90	13	2
» 91 » 150	20	3
» 151 » 280	32	4
» 281 » 500	50	6
» 501 » 1200	80	8
Св. 1200	125	11

(Продолжение см. с. 45)

(Продолжение изменения к ГОСТ 17217—79)

Для контроля толщины стенки труб с внутренним диаметром 12 мм и менее количество контролируемых труб определяют в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Количество труб в партии, шт.	Количество контролируемых труб, шт.	Браковочное число, шт.
До 50	3	1
От 51 до 150	5	1
» 151 » 500	8	2
» 501 » 3200	13	2
Св. 3200	20	3

Количество труб в партии N вычисляют по формуле

$$N = \frac{M}{m_т \cdot l_{ср}},$$

где M — масса труб в партии, кг;

$m_т$ — теоретическая масса 1 м трубы, кг;

$l_{ср}$ — средняя длина трубы, м.

Партия считается годной, если количество труб, не соответствующих требованиям пп. 1.1 и 1.3, менее браковочного числа, приведенного в табл. 5 и 6.

При получении неудовлетворительных результатов изготовителю допускается контролировать каждую трубу»

Пункт 3 6 дополнить абзацем «Проверку труб диаметром 100—275 мм с толщиной стенки 5 мм и менее на отсутствие пресс-утяжин допускается по согласованию изготовителя с потребителем проводить на трех трубах от партии»

Пункт 4 2 дополнить абзацем «Измерение наружного диаметра проводят на расстоянии не менее 30 мм от торца трубы

Контроль диаметра и толщины стенки проводя заданной вероятностью 96 %»

Пункт 4 3 Последний абзац дополнить словами «или другими методами, обеспечивающими заданную точность При разногласиях в оценке химического состава его анализ проводят по ГОСТ 6689 1-80 — ГОСТ 6689 23-80»,

(Продолжение см с 46)

(Продолжение изменения к ГОСТ 17217—79)

дополнить абзацами: «На предприятии-изготовителе химический анализ допускается проводить на пробах, взятых от расплавленного металла.

На предприятии-изготовителе допускается контролировать содержание мышьяка, сурьмы, висмута, фосфора, серы, углерода периодически, один раз в три месяца, при условии обеспечения соответствия их содержания требованиям ГОСТ 492—73».

Пункт 4.4 дополнить абзацем (после четвертого): «Допускается при токовихревом контроле настройку чувствительности проводить по сквозному отверстию в стенке трубы других диаметров, согласованных между изготовителем и потребителем».

Пункт 4 6 изложить в новой редакции: «4.6. Овальность, кривизну, косину реза труб измеряют по ГОСТ 26877—86. Овальность определяют на расстоянии не менее 100 мм от торца трубы».

Пункт 4.7 исключить.

Пункт 5.1. Третий абзац. Исключить ссылку: ГОСТ 21929—76;

последний абзац. Заменить ссылку: ГОСТ 9557—73 на ГОСТ 9557—87.

Пункт 5.3 дополнить абзацем: «При транспортировании труб в специализированных контейнерах без связок труб допускается не маркировать каждую трубу. В этом случае маркировку наносят на ярлык, прикрепленный к одной трубе из верхнего ряда».

Приложение 1. Пункт 3.7. Заменить ссылку: ГОСТ 2789—77 на ГОСТ 2789—73.

(ИУС № 5 1990 г.)

gost.e-ecolog.ru