

УДК 669.715-462  
ОКХ ИВ 1000

Группа В 64

## ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ТРУБЫ АВИАЦИОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ.  
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ОСТ 90038-88

Взамен  
ОСТ 90038-71

срок введения установлен с 01.07 1988г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий отраслевой стандарт распространяется на поставку труб круглых тянутых и катаных из алюминиевых сплавов марок Д1, Д16, Д16ч, АМг2 и АМг3, предназначенных для трубопроводов, валов трансмиссий и тяг управления.

Действие стандарта не распространяется на трубы для тяг управления, изготавливаемых по ОСТ 12791-77.

### 1. Классификация

1.1. По состоянию поставки трубы подразделяют :

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

- отожженные - М (ДМ, Д16М, Д16М, АМ2М; АМ3М)
- закаленные и естественно состаренные - Т (ДТ, Д16Т, Д16Т) ;
- нагартованные - Н ( АМ2Н, АМ3Н).

## 2. Сортамент

2.1. Размеры и допускаемые отклонения по ним должны удовлетворять требованиям табл. 1.

2.1.1. По длине трубы изготавливаются:

- неметровой длины от 1 м до 6 м;
- метровой длины или кратной ей - в пределах неметровой длины.

2.1.2. Пределные отклонения по длине для труб мерной длины не должны превышать плюс 10 мм.

2.1.3. Трубы кратной метровой длины поставляются с припуском на каждый рез 5 мм (если другой припуск не оговорен в заказе и с предельными отклонениями на общую длину, установленными для труб метровой длины.

2.1.4. Трубы мерной или кратной мерной длины изготавливаются с интервалом в 50 мм.

2.2. По требованию потребителя, оговоренному в заказе, трубы с наружным диаметром до 50 мм изготавливаются повышенной точности по толщине стенки согласно табл. 2.

Таблица 2

	мм								
Стенная толщина стенки	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	
Допустимые отклонения по средней толщине стенки	+0,04	+0,05	+0,07	+0,08	+0,09	+0,10	+0,10	+0,12	+0,13
Допустимая разность, не более	0,16	0,20	0,26	0,32	0,36	0,40	0,40	0,50	
Минимальная толщина стенки	1,02	1,40	1,87	2,34	2,82	3,30	3,80	4,75	

Примечание. Трубы, изготовленные с допусками на толщину стенки согласно требованиям табл. 2, дополнительно маркируют буквой "П" (повышенной точности изготовления).

Таблица I

Средний наружный диаметр, мм		Теоретическая масса 1 м труб, кг при средней толщине стенки, мм									
		0,6 <sup>+0,03</sup> <sub>-0,02</sub>	0,75 <sup>+0,04</sup>	1,0 <sup>+0,06</sup>	1,5 <sup>+0,07</sup>	2,0 <sup>+0,09</sup>	2,5 <sup>+0,10</sup>	3,0 <sup>+0,12</sup>	3,5 <sup>+0,13</sup>	4,0 <sup>+0,14</sup>	5,0 <sup>+0,20</sup>
Номер пазы	Пределы отклонения	допустимая расхождение, мм не более									
		0,10	0,16	0,20	0,28	0,36	0,40	0,50	0,50	0,56	0,80
		Минимальная толщина стенки, мм									
		0,45	0,67	0,9	1,36	1,82	2,3	2,75	3,25	3,72	4,60
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6		0,025	0,035	0,045	0,060	-	-	-	-	-	-
7		0,029	0,042	0,054	0,074	-	-	-	-	-	-
8		0,034	0,049	0,063	0,087	0,107	-	-	-	-	-
9		0,038	0,055	0,072	0,101	0,125	-	-	-	-	-
10		0,042	0,062	0,081	0,114	0,143	0,168	-	-	-	-
11	-0,15	0,047	0,069	0,089	0,128	0,161	0,190	-	-	-	-
12		0,051	0,075	0,098	0,141	0,179	0,213	0,242	-	-	-
13		0,056	0,082	0,107	0,154	0,197	0,235	0,269	-	-	-
14		0,061	0,089	0,116	0,168	0,215	0,257	0,295	-	-	-
15		0,065	0,096	0,125	0,181	0,233	0,280	0,322	-	-	-
16		0,069	0,102	0,134	0,195	0,251	0,302	0,349	0,392	-	-
17		0,074	0,110	0,143	-	0,268	0,313	0,375	0,407	-	-
18		0,078	0,116	0,152	0,222	0,286	0,347	0,403	0,454	-	-
19		0,082	0,123	0,161	-	0,304	0,358	0,429	0,469	-	-
20		0,087	0,129	0,170	0,248	0,322	0,392	0,457	0,517	0,573	-
22		0,096	0,143	0,188	0,275	0,358	0,436	0,510	0,580	0,645	0,761
23		0,100	0,147	0,196	-	0,375	0,448	0,537	0,595	0,680	0,805
24		0,105	0,156	0,206	0,302	0,394	0,481	0,564	0,642	0,716	0,851
25	-0,20	0,110	0,163	0,215	0,316	0,412	0,504	0,591	0,674	0,752	0,895
26		0,114	0,170	0,224	0,324	0,430	0,526	0,618	0,705	0,788	0,940
27		-	0,176	0,233	0,342	0,448	0,548	0,645	0,736	0,824	0,985
28		-	0,183	0,242	0,356	0,466	0,571	0,671	0,768	0,859	1,030
30		-	0,196	0,260	0,383	0,501	0,615	0,725	0,830	0,931	1,119
32		-	0,210	0,278	0,410	0,537	0,660	0,779	0,893	1,003	1,209
33		-	0,217	0,286	0,423	0,555	0,683	0,806	0,924	1,039	1,253
34		-	0,223	0,295	0,436	0,573	0,705	0,833	0,956	1,074	1,298
35		-	0,230	0,304	0,450	0,591	0,727	0,859	0,987	1,110	1,343
36		-	0,237	0,313	0,463	0,609	0,750	0,886	1,018	1,146	1,388
37		-	0,243	0,322	0,477	0,627	0,772	0,913	1,050	1,182	1,433
38		-	0,250	0,331	0,490	0,645	0,795	0,940	1,081	1,218	1,477
40	-0,25	-	0,264	0,349	0,517	0,680	0,839	0,994	1,144	1,289	1,567
42		-	0,277	0,367	0,544	0,716	0,884	1,048	1,206	1,361	1,656
43		-	0,284	0,376	0,557	0,734	0,906	1,074	1,238	1,397	1,701
45		-	0,297	0,394	0,584	0,770	0,951	1,128	1,300	1,468	1,791
48		-	0,317	0,421	0,624	0,824	1,018	1,209	1,394	1,576	1,925
50		-	0,331	0,439	0,651	0,859	1,063	1,262	1,457	1,647	2,014

Продолжение таблицы I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
52		-	0,344	0,457	0,078	0,895	1,108	1,316	1,520	1,719	1,104
53		-	0,348	0,465	-	0,912	1,120	1,342	1,534	1,754	1,148
54		-	0,358	0,474	0,705	0,931	1,153	1,370	1,582	1,791	1,194
55	-0,30	-	0,364	0,483	0,718	0,949	1,175	1,397	1,614	1,826	1,236
56		-	-	0,492	-	-	-	-	-	-	-
58		-	0,384	0,510	0,759	1,003	1,242	1,477	1,708	1,934	1,273
60		-	0,398	0,528	0,786	1,039	1,267	1,531	1,771	1,996	1,262
62		-	0,408	0,545	0,804	1,074	1,321	1,584	1,816	-	-
63		-	0,418	0,555	0,826	1,092	1,354	1,612	1,865	1,213	1,596
65	-0,35	-	-	-	0,853	1,128	1,399	1,665	1,927	1,185	1,686
70		-	-	0,615	-	-	-	-	-	-	-

Примечание. При вычислении теоретической массы  $I$  м труб толщина стенки и диаметр принимаются по номиналу, а плотность алюминиевого сплава - равной  $2,85 \text{ г/см}^3$ , что соответствует плотности алюминиевого сплава марки В95. Для вычисления массы труб из сплавов других марок следует пользоваться следующими переводными коэффициентами:

- для сплава марки АМг2 - 0,940
- для сплава марки АМг3 - 0,937
- для сплава марки Д16 - 0,976
- для сплава марки Д1 - 0,982

Пример словного обозначения

Труба из алюминиевого сплава марки Д16ч, в закаленном и естественном состаренном состоянии (Т), с наружным диаметром 36 мм, толщиной стенки 1,0 мм, номинальной точности изготовления и длиной трубной (КТ), 2000 мм, поставляемая по ОСТ 90038-88:

Труба Д16чТ36ч1,0х2000 по ОСТ 90038-88

То же повышенной точности изготовления (П), и номерной длины (Д)

Труба Д16чЗ36ч1,0 П х ДД ОСТ 90038-88.

2.3. Размеры труб, марка сплава, состояние поставки, точность изготовления (П) оговариваются в заказе-наказе.

### 3. Технические требования

3.1. Химический состав сплавов марок Д1, АМг2, АМг3 и Д16 должен удовлетворять требованиям ГОСТ 4784-74, а сплава марки Д16ч - ОСТ 90048-77.

3.2. Механические свойства труб для растяжения должны соответствовать требованиям табл. 3.

Таблица 3

Марка сплава	Состояние поставки материала	Размеры труб, мм		Механические свойства, не менее		
		Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Время-ное сопротивление растяжению, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел текучести, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Относительное удлинение, %
		3	4	5	6	7
Д1	М	Все размеры	Все размеры	Не более 245 (25)	-	10
		До 22	Все размеры	380 (39)	205 (21)	13
	Т	Более 22 до 50	Все размеры	400 (41)	235 (24)	12

Продолжение табл. 3

I	2	3	4	5	6	7
Д	Т	Более 50	Все размеры	400 (41)	23 24	11
	М	Все размеры	Все размеры	до 50 245 (25)	-	10
Д16		До 22	Все размеры	(43 420	(27, 265	13
Д16ч	Т	Более 22 до 50	Все размеры	(43 420	(2, 280	12
		Более 50	Все размеры	(43) 420	(29) 285	10
AMr2	М	Все размеры	Все размеры	(-22) 1.0-215	-	16
	Т	Все размеры	Все размеры	(23) 2.5	-	-
		Все размеры	Все размеры	(19) 185	70	10
АЛС		Все размеры	до 1,5 более 1,5	(25)245 (23,5)230	(13) 230	-

Примечание. Показатели временного сопротивления и предела текучести, определяемые на образцах, вырезанных из труб сплавов марок Д1 и Д16, Д16ч, прошедших закалку и старение на предприятиях-потребителях, могут быть на 15 МПа (1,5 кгс/мм<sup>2</sup>) меньше соответствующих показателей указанных в табл. 3.

3.3 Трубы должны быть ровно обрезаны и не иметь заусенцев.

3.4. Трубы должны быть прямыми. Отклонение от прямолинейности на 1 м длины не должно превышать 1 мм. Общее отклонение от прямолинейности (стрела прогиба) не должно превышать произведения допускаемого отклонения от прямолинейности на 1 м трубы на ее длину.

Для отожженных труб допускается отклонение от прямолинейности, устраняемое свободным нажатием руки.

3.5. Овальность труб из сплавов марок Д1, Д16 и Д16ч не должна выводить их размеры за пределы допускаемых отклонений по наружному диаметру и превышать допуск.

Для труб из других марок сплавов требования к овальности должны соответствовать ГОСТ 18475-82.

3.6. На трубах не допускается крупнокристаллическая структура.

3.7. Микроструктура труб, прошедших закалку, не должна иметь следов пережога.

3.8. Величина межкристаллитной коррозии труб из сплавов марок Д1, Д16 и Д16ч не должна превышать норм, указанных в табл. 4. Характерный вид межкристаллитной коррозии см. приложение.

Таблица 4

Толщина стенки, мм	Величина межкристаллитной коррозии, не более, мм
до 2,0	0,15
св. 2,0 до 2,5	0,35
св. 2,5 до 3,5	0,55
св. 3,5 до 4,0	0,70
св. 4,0 до 5,0	0,75

3.9. Термообработка труб проводится по инструкции НИИ.2.255-83. Нагрев труб под закалку на металлургических заводах проводится только в воздушно-циркулярных печах. Скорость погружения садки в воду должна быть не менее 0,9 м/сек. Трубы в садке должны распределяться таким образом, чтобы обеспечить свободное омывание их водой в процессе закалки.

3.10. Наружная и внутренняя поверхность труб должна быть чистой, без плен, трещин, поперечных расколов, паразитов, расклеванных, посторонних включений, грубых следов проточки и пятен коррозийного происхождения.

3.11. На наружной и внутренней поверхности труб допускаются:  
 а) единичные продольные риски для труб из сплавов марок Д1, Д16ч и АМг2 глубиной не более 0,03 мм, а для труб из сплава марки АМг3 - глубиной не более 0,04 мм, если они не выводят толщину стенки труб за пределы ее минимального значения;

б) единичные мелкие дефекты: забоины, вдутия от пузырей и пористости (потеря глянца), вмятины глубиной, не превышающей половины поля допуска на разностенность и занимающие не более 0,5% площади на каждом метре длины трубы, а на внутренней поверхности труб из сплавов марок Д1, Д16ч и Д16 - пленки, если занимаемая ими площадь не превышает 3% поверхности на каждом метре длины трубы, при этом они не должны выводить толщину стенки труб за пределы ее минимального значения;

в) цвета побелости, а также окислительно-сульфидные и спираль-ные следы отдели, не влияющие на толщину стенки;

г) темные и светлые пятна без шероховатости, не влияющие на толщину стенки, если они удаляются при химическом травлении в 5-6%ном растворе АФН при температуре 50-60°C в течение 2-3 мин с последующим осветлением в 30%-ном растворе  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

3.11.1. Допускается пологая зачистка поверхностных дефектов. Угол направления зачистки не должен превышать 45° по отношению к оси трубы. При этом зачистка не должна выводить толщину стенки труб за пределы ее минимального значения.

При этом суммарная площадь зачистки не должна превышать 15% площади на каждом метре длины трубы.

3.11.2. Качество поверхности труб может быть оговорено эталонами, согласованными между предприятиями изготовителя и потребителя.

#### 4. Правила приемки

4.1. Трубы предъявляются к приемке партиями. Партия должна состоять из труб одного размера, одной марки сплава, одно-



ного состояния материала, одной точности изготовления по толщине стенки, одной плавки или одной садки термосработки

Допускается комплектование партии из нескольких плавков или нескольких садок термосработки (кроме труб для тяг чл. 1.1.1, изготавливаемых методом горячей деформации), при условии, что каждая плавка или садка должны быть проконтролированы на соответствие требованиям настоящего стандарта.

4.1.1. По требованию потребителя, оговоренному в заказе, трубы поставляются партиями, состоящими из одной плавки.

4.1.2. Каждая партия должна быть оформлена одним документом о качестве содержащим:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование потребителя;
- марку сплава;
- состояние материала;
- размер труб;
- мас.у партии (етс);
- результаты испытаний;
- номер партии;
- дату отгрузки, количество укладочных мест;
- номер настоящего отраслевого стандарта.

4.2. Соответствие химического состава сплава труб требованиям ГОСТ 4784-74 и ОСТ 90048-78 гарантируется предприятием-изготовителем.

4.3. Контроль размеров и качества наружной и внутренней поверхности подвергается каждая труба.

4.4. Осмотр поверхности труб проводится без применения увеличительных приборов.

Внутреннюю поверхность труб осматривают в целом виде на освещенном экране и на образцах в виде отрезков труб длиной не менее 100 мм, разрезанных в продольном направлении. Для осмотра внутренней поверхности образцы отбирают от 3% труб.

4.4.1. По согласованию торон внутренняя поверхность труб может контролироваться с год для присягов.

4.5. Глубин допусаемых дефектов определяют контрольной зачисткой одного-двух дефектных мест. Поверхность труб после контрольной зачистки должна соответствовать требованиям настоящего стандарта.

4.6. Контроль механических свойств труб двенадцать.

- трубы из магниевых сплавов Д1 Д16 Д18 в количестве 0,6 партии,

- трубы и сплавы марок А1-2 и АМГЗ в количестве 3% от партии.

4.7. Для испытания на растяжение от каждой контролируемой трубы отрезают по два образца. Сплав труб с чашечным диаметром до 20 мм (включительно), проводят в образцах в виде отрезков труб, а с чашечным диаметром более 20 мм на образцах в виде полос.

4.7.1. Трубы диаметром от 2 до 38 мм с чашечкой от 1,0 до 5,0 мм допустимо испытывать на образцах в виде отрезков труб.

4.7.2. Образцы в виде полос испытывают в цилиндрическом в расчетной их части виде.

4.8. Отсутствие кринокопталлической структуры труб гарантируется предприятием-изготовителем.

4.9. Контроль микроструктуры на отсутствие трещин в трубах, прошедших закалку, проводится на образцах, вырезанных двух труб с обоих концов одной термосадки.

При наличии трещины вся термосадка бракуется.

4.10. для контроля труб из сплавов марок Д1, Д16, Д18 на склонность к некристаллитной коррозии по ГОСТ 9,021-74 отбирают две трубы из середины садки термосаботки. От каждой контролируемой трубы с внешнего конца (со стороны садки), отрезают по два образца длиной 40-100 мм каждый.

4.10.1. Образцы подвергают испытанию не ранее, чем через сутки после заделки. При обнаружении склонности к некристаллитной коррозии, не допускаемой по величине, указанной в табл. 4, все трубы этой садки термосаботки бракуются поштучно или подвергается повторной обработке.

обработке с повторным контролем на склонность к межкристаллической коррозии ( см. приложение Контроль на склонность к межкристаллической коррозии проводится на предприятиях-изготовителях труб.

4.1. Все требования к отсечителям труб подвергаются ультразвуковому контролю.

Нормы допускаемых дефектов устанавливаются соглашением сторон.

4.2. При получении неудовлетворительных результатов испытаний механических свойств хотя бы по одному показателю трубы, от испытанных взяты образцы, бракуют и проводят повторные испытания на удельном количестве образцов, взятых от других труб той же партии.

В случае неудовлетворительных результатов повторного испытания хотя бы одного из образцов, катушку бракуют или принимают по результатам повторного контроля.

#### 5. Методы испытаний

5.1. Арбитражный анализ химического состава сплава труб проводится по ГОСТ 11391-82, ГОСТ 11739.1-78, ГОСТ 11739.2-78, ГОСТ 11739.3-82, ГОСТ 11739.4-78, ГОСТ 11739.5-78, ГОСТ 11739.6-82, ГОСТ 11739.7-82, ГОСТ 11739.8-78, ГОСТ 11739.10-78 или ГОСТ 11739.11-81.

5.2. Спектральный анализ проводится для определения химического состава труб по ГОСТ 24231-80.

5.3. Спектральный анализ для механических испытаний проводится по ГОСТ 2047-80.

5.4. Испытания на растяжение проводятся по ГОСТ 10006-80.

5.5. Ультразвуковой контроль проводится по методике, предусмотренной ГОСТ 11739.4-78.

5.6. Контроль труб из сплавов марок Д1, Д16, Д16 на склонность к межкристаллической коррозии проводится по ГОСТ 9.021-74.

5.7. Все остальные требования к методам испытания должны соответствовать ГОСТ 18475-82.

6. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

6.1. Трубы должны поставляться законсервированными, обмотанными в бумагу и в деревянные ящики.

6.2. По требованию потребителя трубы с наружным диаметром свыше 13 мм перед соединением их в пучки обертываются бумагой плетучко.

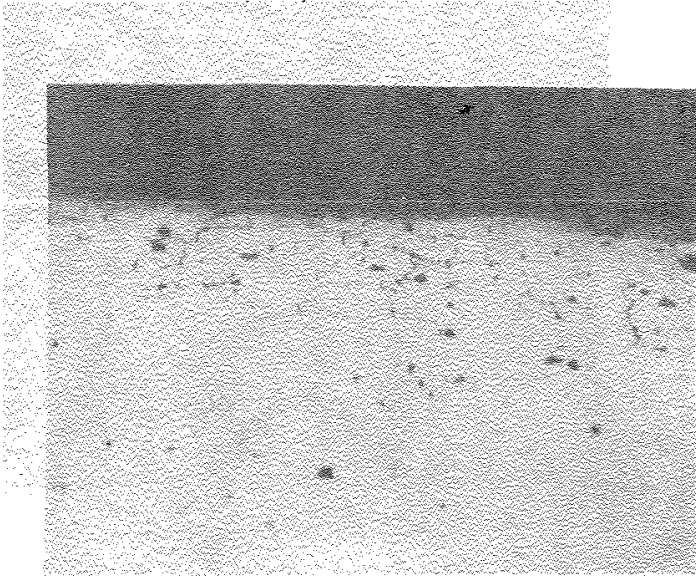
6.3. На одном из концов каждой трубы диаметром более 20 мм должна быть нанесена клейма с указанием марки сплава, состояния поставки, размера, условное обозначение "П" для труб повышенной точности изготовления по толщине, номер партии и клейма ОТК предприятия-изготовителя.

На трубах диаметра до 20 мм также данные указывают на окружности, которую прикрывают в пучку (связке) труб.

6.4. Требования к консервации, упаковке, маркировке, транспортировке, транспортированию и хранению должны соответствовать ГОСТ 9.011-79.

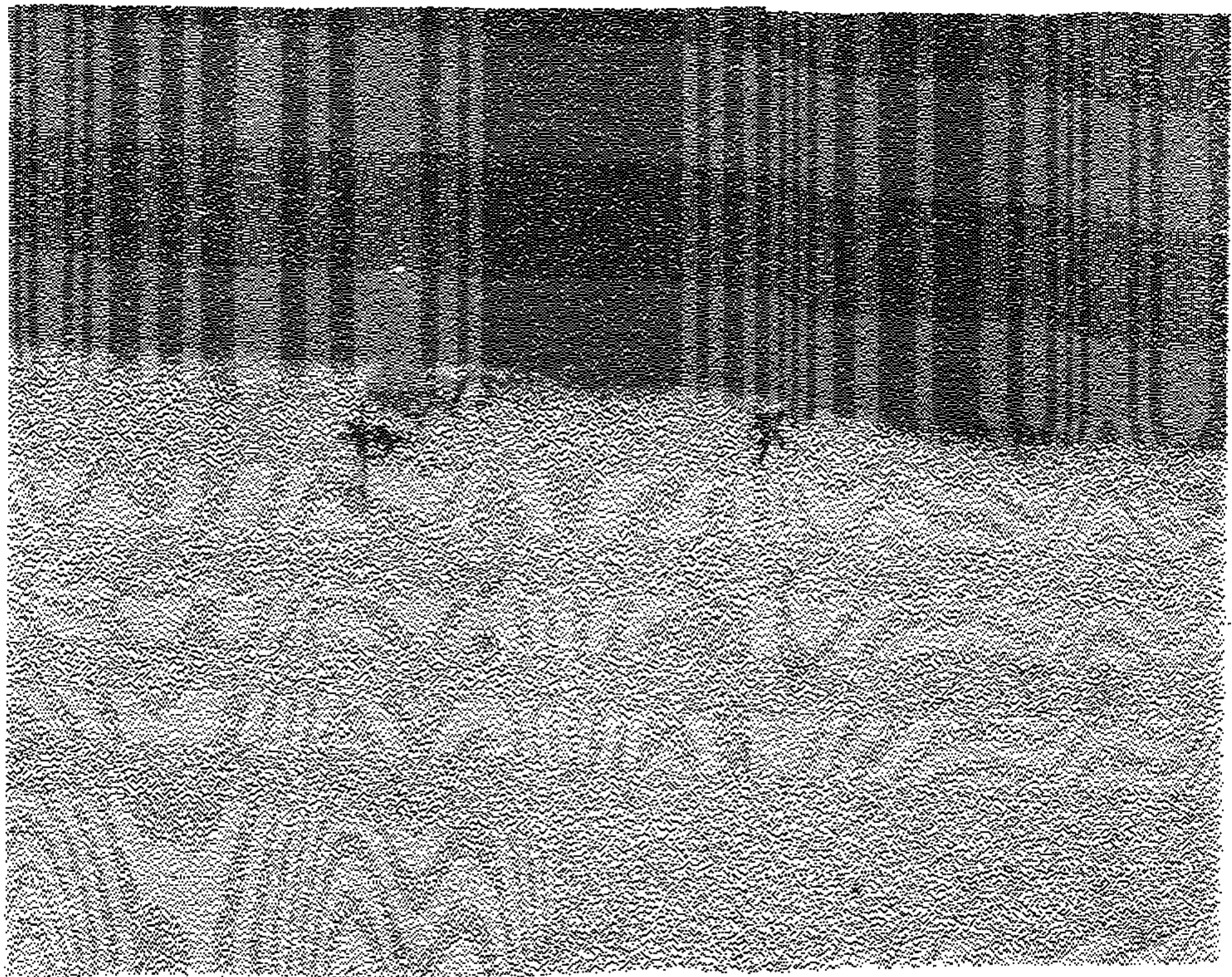
ПРИЛОЖЕНИЕ I

Характерный вид межкристаллитной коррозии труб сплавов марок Д1, Д16ч, Д16 (испытания на склонность к межкристаллитной коррозии в растворе 3%  $\text{NaCl}$  + 1%  $\text{HCl}$  в течении 24час) . Шлифы не травлены (x200)



Фиг. I

13A



Фиг. 2

## И С Р Е Ч Е Н Ь

Государственных и отраслевых стандартов,  
связанных с требованиями ОСТ 90038-87

- ГОСТ 4784-74 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые.  
Марки.
- ГОСТ 18475-82 Трубы холоднодеформируемые из алюминия и  
алюминиевых сплавов. Технические условия.
- ГОСТ 7727-81 Сплавы алюминиевые. Методы спектрального  
анализа.
- ГОСТ И1739.0-82 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые  
Общие требования к методам анализа.
- ГОСТ И1739.1-78 Стяжки алюминиевые литейные и деформируемые  
Методы определения окиси алюминия.
- ГОСТ И1739.2-78 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые  
Методы определения бора.
- ГОСТ И1739.3-82 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые.  
Методы определения бериллия.
- ГОСТ И1739.4-78 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые  
Методы определения ванадия.
- ГОСТ И1739.5-78 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые  
Методы определения висмута.
- ГОСТ И1739.6-82 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые  
Методы определения железа.
- ГОСТ И1739.7-82 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые  
Методы определения кремния.
- ГОСТ И1739.8-78 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые  
Методы определения калия.
- ГОСТ И1739.9-78 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые  
Методы определения кальция.
- ГОСТ И1739.10-78 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые.  
Методы определения лития.
- ГОСТ 24231-80 Цветные металлы и сплавы. Общие требования  
к отбору и подготовке проб для химического  
анализа.
- ГОСТ 24047-80 Полуфабрикаты из цветных металлов и их спла-  
вов. Отбор проб для испытания на растяжение.

- ГОСТ 10006-80 Трубы металлические. Методы испытания на растяжение.
- ГОСТ 17410-78 Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные цилиндрические. Методы звуковой дефектоскопии.
- ГОСТ 9.011-79 Полуфабрикаты из алюминия и алюминиевых сплавов. Общие требования к временной протекторной защите, упаковке и транспортированию.
- ОСТ 90048-77 Сплавы алюминиевые деформируемые. Марки.
- ОСТ 12791-77 Трубы тит. управления. Конструкция и размеры.