

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
Главного управления
промышленной арматуры

ЗАК А.А.
" 22 " мая 1973 г.

Группа

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ
ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ. ТЕРМИЧЕСКАЯ
ОБРАБОТКА

РТМ 26-07-143-73
Вводится впервые

Приказом Главного управления от " 22 " мая 1973 г.

№ 53 срок введения установлен с " I " января 1974 г.

Настоящий руководящий технический материал (РТМ) устанавливает основные технологические указания по термической обработке кованных и катаных заготовок, а также деталей из титановых сплавов марок ВТ1-00, ВТ1-0, ОТ4у, ОТ4-0у и ВТ5 по ОСТ1 90013-⁸¹71 и сплава 4200 по ~~СТУ-ОН 12-2-67~~ ^{сплав АТ5 по ТУ 1-5-054-72 (листы) и ТУ 1-5-055-72 (прутки)}, применяемых при изготовлении трубопроводной арматуры общепромышленного назначения.

1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Для указанных титановых сплавов применяются следующие виды термической обработки:

- а) полный отжиг;
- б) неполный отжиг.

1.2. Полный отжиг производится с целью завершить формирование структуры сплавов в результате процесса рекристаллизации, выравнивания структурной неоднородности, механических свойств сплавов, а также снятия внутренних напряжений.

1.3. Полный отжиг состоит из нагрева до температуры выше температуры начала рекристаллизации, но ниже температуры полиморфного превращения, выдержки при указанной температуре и последующего охлаждения на воздухе. Температуры полиморфного превращения приведены в табл. 1.

Температура полного отжига в зависимости от вида полуфабрикатов приведена в табл. 2.

По достижении температуры отжига следует произвести выдержку из расчета 1,5-2 минуты на один миллиметр толщины в наибольшем сечении заготовки или детали.

Рекомендуемое время выдержки при температуре полного отжига в зависимости от сечения полуфабрикатов приведено в табл. 3.

① Таблица 1

ТЕМПЕРАТУРА ПОЛИМОРФНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ

Марка сплава	ВТ1-00	ВТ1-0	ОТ4у	ОТ4-0у	ВТ5	Сплав 4200
Температура полиморфного превращения, °С	От 885 до 890	От 885 до 900	От 920 до 960	От 850 до 930	От 930 до 980	От 885 до 900

4634-73, 19/12/82

РМ 26-07-143-73

Стр. 3

Таблица 2

ТЕМПЕРАТУРА ПОЛНОГО ОТЖИГА

Марка сплава	Температура отжига, °C	
	листов и деталей из них	прутков, поковок, труб, профилей и деталей из них
ВТ1-00 ВТ1-0	От 520 до 540	От 670 до 690
ОТ4у	" 660 " 680	" 740 " 760
ОТ4-0у	" 590 " 610	" 690 " 710
ВТ5	—	" 800 " 850
③ Сплав 4200	От 520 до 540	" 670 " 690
① АТЗ	от 720 до 740	" 800 " 820

Таблица 3

ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ПОЛНОГО ОТЖИГА

Максимальное сечение, мм	Время выдержки (ориентировочно)
До 1,5	10 мин.
От 1,6 до 2,0	15 "
" 2,1 " 6	20 "
" 6 " 15	30 "
" 15 " 25	50 "
" 25 " 35	1 ч. 10 мин.
" 35 " 50	1 ч. 30 мин.
" 50 " 65	2 ч.
" 65 " 80	2 ч. 30 мин.
" 80 " 100	3 ч.
" 100 " 130	4 ч.
" 130 " 160	5 ч.
" 160 " 190	6 ч.
" 190 " 220	7 ч.
" 220 " 250	8 ч.

П р и м е ч а н и е. Если одна садка состоит из деталей различных сечений, то она отжигается по режиму детали с максимальным сечением. Разность в сечениях деталей или заготовок, помещаемых в одной садке, не должна превышать 30 мм.

4634-43 1.9/15.02

Охлаждение следует производить на спокойном воздухе.

1.4. Неполный отжиг производится для снятия внутренних напряжений, образовавшихся в процессе механической обработки деталей, в результате листовой штамповки, правки деталей и т.д. при температуре ниже температуры рекристаллизации. Температура неполного отжига приведена в табл.4.

Время выдержки при температуре неполного отжига — не менее 30 минут и составляет от 0,5 до 4 часов в зависимости от сплава и сложности детали.

Таблица 4

ТЕМПЕРАТУРА НЕПОЛНОГО ОТЖИГА

Марка сплава	Температура отжига, °C
③ ВТ1-00, ВТ1-0, сплав 4200	От 445 до 485
① ОТ4у, АТЗ	" 545 " 585
ОТ4-0у	" 480 " 520
ВТ5	" 550 " 600

1.5. Нагрев деталей и полуфабрикатов следует производить только в электрических печах с автоматическим регулированием и регистрацией температуры. Не допускается производить нагрев в седитровых ваннах, газовых и мазутных печах. Нагрев готовых деталей из листов рекомендуется производить в печах с защитной атмосферой нейтральных газов.

П р и м е ч а н и е. Допускается использовать при термической обработке газовые печи, в которых продукты сгорания газов обогревают внешние стенки камеры, а внутри камеры находится только воздух и обрабатываемые полуфабрикаты (поковки, штамповки).

4634-43, 19/12/82

1.6. Печи должны иметь равномерное в заданных пределах распределение температуры, если не по всему объему рабочего пространства, то, во всяком случае, в определенной его части, называемой рабочей зоной. Перепад температуры в пределах рабочей зоны как по высоте, так и по длине печи не должен превышать $\pm 15^{\circ}\text{C}$, считая от средней заданной температуры термообработки.

1.7. Время прогрева полуфабрикатов и деталей до заданной температуры отжига рекомендуется устанавливать в зависимости от толщины или диаметра нагреваемого металла в пределах, указанных в табл.5.

В каждом отдельном случае конкретное время прогрева устанавливается в зависимости от мощности печи, величины садки и толщины полуфабриката или детали.

Таблица 5.

РЕКОМЕНДУЕМОЕ ВРЕМЯ ПРОГРЕВА ЗАГОТОВОК ДО ЗАДАНОЙ
ТЕМПЕРАТУРЫ ОТЖИГА

Диаметр или толщина заготовки-детали, мм	Время, минут	
	минимальное	максимальное
250	80	120
200	70	100
160	60	90
120	40	70
100	30	60
60	20	40
30	15	30
20	10	20
10	10	15
3 и менее	5	10

034-43-19/15-808

1.8. Детали и полуфабрикаты следует загружать в печь, прогретую до температуры отжига, и располагать в один ряд по площади рабочей зоны печи.

1.9. Перед термической обработкой под печи необходимо тщательно очистить от окалины и грязи.

1.10. На деталях и полуфабрикатах, подвергаемых отжигу, предусмотреть припуски не менее 0,5 мм.

1.11. Механические свойства сплавов после полного отжига приведены в табл.6 и 7.

Таблица 6

Механические свойства деталей и полуфабрикатов из листов

Марка сплава	Вид термической обработки	Листы и детали из них			Дополнительные указания
		Толщина листа, мм	Временное сопротивление, МПа (кгс/мм ²)	Относительное удлинение δ_5 , %, не менее	
ВТІ-00	Полный отжиг	От 0,3 до 0,4	От 295 до 351 (30 - 45)	25	Листы испытываются поперек прокатки
		От 0,5 до 1,8		30	
		От 2,0 до 6,0		25	
		От 6,5 до 10,0		20	
ВТІ-0		От 0,3 до 0,4	От 392 до 539 (40 - 55)	25	
		От 0,5 до 1,8		30	
		От 2,0 до 6,0		25	
		От 6,5 до 10,0		20	
ОТ4у		От 0,5 до 1,0	От 686 до 833 (70 - 85)	20	
		От 1,2 до 1,8	От 686 до 882 (70 - 90)	15	
		От 2,0 до 10,0		12	
		ОТ4-Су	От 0,3 до 0,4	От 490 до 637 (50 - 65)	
От 0,5 до 1,8			30		
От 2,0 до 6,0			25		
От 6,5 до 10,0			20		
АТЗ		От 0,8 до 10,0	Не менее 588 (60)	12	
	12,0 и более				

Подпись и дата

Илл. № дубл.

Взам. впа. №

Подпись и дата

Илл. № дубл.

Таблица 7

Механические свойства деталей и полуфабрикатов из прутков

Марка сплава	Вид термической обработки	Поковки, штамповки, прутки и детали из них					Дополнительные указания
		Временное сопротивление МПа (кгс/мм ²)	Относительное удлинение, %	Относительное сужение, %	Ударная вязкость кДж/м ² (кгсм/см ²)	Твердость НВ	
ВТ1-00	Полный отжиг	От 295 до 351 (30 - 45)	25	55	1176 (12)	От 116 до 149	Прутки горяче-катаные и кованые
ВТ1-0		От 392 до 539 (40 - 55)	20	50	980 (10)	От 131 до 163	
ОТ4у		От 686 до 882 (70 - 90)	11	30	392(4)	От 179 до 302	
			10		343(3,5)	От 229 до 302	Поковки, штамповки
ОТ4-0у		От 490 до 637 (50 - 65)	20	45	687 (7)	От 197 до 255	Прутки горяче-катаные и кованые
ВТ5		От 736 до 932 (75 - 95)	10	25	491 (5) 295 (3)	От 241 до 321	Поковки, штамповки
АТЗ		Не менее 490 (50)	12	29	295 (3)	-	Прутки кованые и катаные

2. ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ

2.1. Необходимость проведения термической обработки и контроля механических свойств заготовок должна быть оговорена в чертежах со ссылкой на настоящий РТМ.

2.2. Фактический режим термической обработки заготовок или деталей должен фиксироваться в журнале термического цеха или участка с указанием обозначения чертежей деталей.

Генеральный директор НПОА "Знамя труда"	<i>[Signature]</i>	КОСЫХ С.И.
Главный инженер	<i>[Signature]</i>	САРАЙЛОВ М.Г.
Зам. главного инженера	<i>[Signature]</i>	ВЕЛИШЕК Б.И.
Зав. отделом № 161	<i>[Signature]</i>	ПЕРОВ П.Ф.
Начальник ЦЛО	<i>[Signature]</i>	АБРАМОВ В.Л.
Руководитель темы	<i>[Signature]</i>	ЧУВАШОВА Н.И.
Исполнитель ст. инженер	<i>[Signature]</i>	РЫБИНА И.П.

1634-43 19/11/88