

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор



Дыдычкин В.П.

2016 г.

Изменение № 2

СТ ЦКБА 018-2007 «Арматура трубопроводная. Термическая обработка заготовок и деталей из титана и титановых сплавов. Типовой технологический процесс»

Утверждено и введено в действие Приказом от 28.06.2016 г. № 27

Дата введения – 01.07.2016 г.

Листы 4, 5, 10, 12 заменить листами 4, 5, 10, 12 с изм.2.

Листы 7 (таблица 3) и 11 (таблица А.1) «ВТ 16» заменить на «ВТ16»

Лист 9, пункт 5.6 – заменить «... в приложении Г.» на «... в приложении В.»

Лист 14 «ВТ 5-1» заменить на «ВТ5-1», «ВТ 16» заменить на «ВТ16».

Приложение: лист 5 с изм.2, лист 10 с изм. 2 и лист 12 с изм.2.

Заместитель генерального директора –
главный конструктор

Заместитель директора по научной работе

Начальник технического отдела

Начальник лаборатории № 115

Ведущий инженер-конструктор
технического отдела

СОГЛАСОВАНО:
Председатель ТК 259


В.А. Горелов


С.Н. Дунаевский


Т.Н. Венедиктова


Е.С. Семенова


Н.Ю. Цыганкова


М.И. Власов

СТАНДАРТ ЦКБА

Арматура трубопроводная
ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА
ЗАГОТОВОК И ДЕТАЛЕЙ ИЗ ТИТАНА И ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ
Типовой технологический процесс

Дата введения – 01.09.2007

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает режимы и основные технологические требования по термической обработке заготовок (деталей) трубопроводной арматуры из титана и его сплавов марок: ВТ1-00, ВТ1-0, ОТ4, ОТ4-0, ПТ-3В, ВТ5-1 (α -сплавы) по ГОСТ 19807; 3М, 5В (α -сплавы) по ОСТ 1 92077 и ВТ16 ($\alpha+\beta$ сплав) по ТУ 1825-582-07510017.

Необходимость проведения термической обработки и ее режимы определяются конкретными условиями изготовления и эксплуатации арматуры и должны оговариваться в конструкторской документации.

В соответствии с требованиями настоящего стандарта и конструкторской документации изготовителям арматуры следует разрабатывать производственно-технологическую документацию (ПТД) на термическую обработку конкретных деталей применительно к имеющемуся оборудованию. Для заготовок (деталей) арматуры атомных станций (АС) ПТД на термическую обработку следует разрабатывать в соответствии с требованиями настоящего стандарта и **НП-089**.

Рекомендуемые температуры применения титановых сплавов приведены в приложении А.

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие государственные стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования.

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.063-2015 Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.004-75 ССБТ. Термическая обработка металлов. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.4.010-75 ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.

ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования.

ГОСТ 12.4.253-2013 (EN 166:2002) ССБТ. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования

ГОСТ 17.1.3.13-86 **Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.**

ГОСТ 19807-91 Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки

ГОСТ Р ИСО 9612-2013 Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах.

ОСТ 1 92077-91 Сплавы титановые. Марки.

СТ ЦКБА 010-2004 **Арматура трубопроводная. Поковки, штамповки и заготовки из проката. Технические требования.**

ТУ 1825-582-075110017-2005 Прутки катаные из титанового сплава марки ВТ16 для атомной энергетики. Технические условия.

НП-089-15 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок».

ПОТ Р М-005-97 **Правила по охране труда при термической обработке металлов.**

«Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

2.2 Перечень документов, применяемых для АС и военно-морского флота (ВМФ) приведен в приложении Б.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Т а б л и ц а 2 – Время выдержки при температуре полного отжига

Максимальная толщина (диаметр), мм	Время выдержки
до 1,5 (включ.)	10 мин.
1,6-2,0	15 мин.
2,1-6,0	20 мин.
6,0-15,0	30 мин.
15,0-25,0	50 мин.
25,0-35,0	1 ч. 10 мин.
35,0-50,0	1 ч. 30 мин.
50,0-65,0	2 ч.
65,0-80,0	2 ч. 30 мин.
80,0-100,0	3 ч.
100,0-130,0	4 ч.
130,0-160,0	5 ч.
160,0-190,0	6 ч.
190,0-220,0	7 ч.
220,0-250,0	8 ч.
<p>Примечания: 1 Если одна садка состоит из деталей различных размеров, то она отжигается по режиму детали с максимальной толщиной (диаметром). Разница в толщине (диаметрах) деталей или заготовок, помещенных в одной садке, не должна превышать 30 мм; 2 Для прутков из сплавов 3М и ПТ-3В выдержка при температуре отжига производится из расчета полминуты на мм диаметра (толщины), но не менее 30 минут и не более 2 часов.</p>	

Т а б л и ц а 3 – Режимы термической обработки сплава ВТ 16

Марка сплава	Режимы термической обработки
ВТ16	<u>Режим 1 (полный отжиг):</u> Отжиг при температуре 770 °С -790 °С, выдержка 2 часа, охлаждение в печи со скоростью 1 °С/мин.-5 °С/мин. до 500 °С, далее на воздухе;
	<u>Режим 2 (упрочняющая термообработка):</u> а) Отжиг при температуре 785 °С -815 °С, выдержка 2 часа, охлаждение с печью со скоростью 2 °С/мин.-4 °С/мин. до 500 °С, далее на воздухе; б) Закалка при температуре 810 °С -830 °С, выдержка 2 часа, охлаждение в воде; в) Старение при температуре 500 °С -580 °С, выдержка 4-10 часов, охлаждение на воздухе
<p>Примечание - В случае поставки сплава в отожженном состоянии отжиг перед закалкой не требуется.</p>	

(Измененная редакция, Изм. № 2)

5 Контроль термической обработки

5.1 При термической обработке заготовок (деталей) следует контролировать соблюдение требований ПТД и чертежей деталей, а для изделий АС так же «Правил АЭУ»:

- методов и видов термической обработки;
- применяемого термического оборудования;
- последовательности и порядка выполнения термической обработки и отдельных ее этапов;
- режимов термической обработки (температуры печи при загрузке, скорости нагрева, температуры и продолжительности выдержки, условий, среды или скорости охлаждения);
- методов и порядка контроля температурных режимов (расположение термопар или других устройств для измерения температуры и продолжительности выдержки, условий, среды или скорости охлаждения);
- методов и порядка контроля температурных режимов (расположение термопар или других устройств для измерения температуры, их количество и т.п.);
- других параметров, контроль которых предусмотрен в ПТД.

5.2 Печные агрегаты, в которых изделия подвергаются термической обработке, должны обеспечить распределение температуры в рабочей части печи в указанных пределах согласно режиму термической обработки.

Все печные агрегаты должны по установленному графику (инструкциям) проходить проверку на распределение температуры по поду и высоте печи.

5.3 После ремонта печного агрегата, а так же при замене нагревателей, следует производить регулирование печи с контрольной проверкой. При проверке устанавливается рабочая зона печи, в пределах которой можно располагать детали и заготовки при термической обработке.

5.4 Для контроля режимов термической обработки деталей изделий, предназначенных для Министерства обороны РФ и АС следует использовать термоэлектрические преобразователи (термопары) с устройствами для автоматической записи параметров режима.

В журнале проведения контроля термической обработки и на диаграмме должны быть указаны данные для однозначного восстановления режима термической обработки.

5.5 Объем контроля качества изделий, прошедших термическую обработку, и сдаточные характеристики устанавливаются чертежом в соответствии с СТ ЦКБА 010.

5.6 При отсутствии в чертеже требования по контролю твердости или механических свойств термически обработанные детали или заготовки проходят контроль твердости по гр. II СТ ЦКБА 010. Твердость должна соответствовать нормам, указанным в приложении В.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

6 Оформление документации

6.1 Необходимость проведения термической обработки деталей и заготовок должна быть указана в чертежах со ссылкой на настоящий стандарт.

Примеры

1 «Термообработка по СТ ЦКБА 018-2007» - типовая запись для сплава ВТ1-0;

2 «Термообработка по СТ ЦКБА 018-2007 по режиму I» - типовая запись для сплава ВТ 16.

6.2 Фактический режим термической обработки и результаты замеров твердости заготовок (деталей) фиксируется в журнале термического цеха с указанием обозначений чертежей деталей и изделия.

6.3 После выполнения термической обработки в журнале должны быть зафиксированы номер садки и номер печи, дата проведения термической обработки.

7 Требования безопасности при проведении термической обработки и охраны окружающей среды

7.1 При поведении термической обработки заготовок (деталей) трубопроводной арматуры опасными факторами являются:

- требования электробезопасности;
- требования по обеспечению нормальных санитарно-гигиенических условий;
- требования к транспортировке.

Термическая обработка деталей, заготовок и изделий должна производиться в соответствии с требованиями: ГОСТ 12.3.004, ПОТ Р М-005 и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

7.2 Все рабочие, служащие и инженерно-технические работники термических цехов и участков должны проходить инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.

7.3 Нагретые в процессе термической обработки изделия и детали необходимо размещать в местах, оборудованных эффективной вытяжной вентиляцией или в специально оборудованных охлаждаемых помещениях.

7.4 Погрузка изделий и деталей массой более 20 кг на транспортные средства и загрузка их должна осуществляться погрузочно-разгрузочными устройствами. Для транспортирования этих изделий и деталей в цехах следует применять электрокары, подвесные конвейеры и другие виды транспорта.

7.5 Работающие в термических цехах должны пользоваться средствами индивидуальной защиты, соответствующие требованиям ГОСТ 12.4.011.

7.6 При проведении термической обработки необходимо обеспечить соблюдение норм законодательства относительно охраны труда и охраны окружающей среды за счет установления соответствующих требований к персоналу, средствами индивидуальной защиты и требований ко всему комплексу производственного процесса, предусмотренных стандартами: ГОСТ 12.0.003; ГОСТ 12.1.018; ГОСТ 12.2.003; **ГОСТ 12.2.063**; ГОСТ 12.3.002; ГОСТ 12.3.009; ГОСТ 12.4.010; ГОСТ 12.4.021; **ГОСТ 12.4.253**; ГОСТ 17.1.3.13; **ГОСТ Р ИСО 9612**.

Приложение А
(рекомендуемое)
Температура применения титана и титановых сплавов

Т а б л и ц а А.1 – Температура применения титана и титановых сплавов

Марка сплава	Температура, °С (для арматуры кроме АС)	Температура, °С (для арматуры АС)
BT1-00	от минус 269 до 300	-
BT1-0		до 250
OT4	от минус 196 до 400	до 400
OT4-0		-
3М	до 350	до 350
ПТ-ЗВ		-
5В	до 500	-
BT5-1		до 500
BT16	до 500*	до 250

* Свыше 250 °С применяется в отожженном состоянии.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

**Приложение Б
(справочное)**

Перечень документов на поставку полуфабрикатов из титановых сплавов для АС и ВМФ

Б.1. Документы для АС:

Поставка полуфабрикатов из титановых сплавов – по нормативным документам, указанным в НП-089-15.

Б.2. Документы для ВМФ:

- 1) ОСТ 5Р.9109-73 Поковки из сплавов 1, 3М, 3В и 19. Технология изготовления. Основные положения.
- 2) ОСТ В5 Р 9325-79 Поковки и прутки кованные из сплавов марок ПТ-3В, 3М, 5В, 37 и 19. Технические условия.
- 3) ТУ 5.961-11023-75 Поковки из сплавов 3М, 3В и 19. Технические условия.
- 4) ТУ 1-5-005-72 Листы из сплава 3В для судостроения. Технические условия.

Окончание таблицы В.1

Марка сплава	Диаметр (толщина) заготовки, мм	Механические свойства, не менее					Твердость
		Временное сопротивление σ_B , МПа (кгс/мм ²)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм ²)	Относительное удлинение δ_5 , %	Относительное сужение ψ , %	Ударная вязкость КСЧ, Дж/см ² (кгс·м/см ²)	НВ
ОТ4-1	От 10 до 60	(60)	-	15	35	45 (4,5)	179-255
	Св. 60 до 150	(55)		12	28	45 (4,5)	
	Св. 150 до 250	(55)		10	23	40 (4,0)	
5В	До 100	805 (82)	755 (77)	9	22	50 (5)	-
	Св. 100 до 650	805 (82)	755 (77)	8	18	50 (5)	
ВТ5-1	От 10 до 60	(80-100)	-	10	25	40 (4)	229-321
	От 140 до 250	(78-100)	-	8	20	45 (4,5)	
ВТ16	Термоупрочнение						-
	От 8 до 39	1030 (105)	930 (95)	10	30	30 (3)	
	От 30 до 60	1030 (105)	930 (95)	9	25	30 (3)	
	Отжиг						-
До 60	813-931 (83-95)	784 (80)	12	50	60 (6,0)		

(Измененная редакция, Изм. 2)