

**АРХИВНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР**

Для служебного пользования
Экз. №
Инв. №

ОСТВ5Р.9325—2005

СТАНДАРТ СУДОСТРОЕНИЯ
ПОКОВКИ И ПРУТКИ КОВАНЫЕ
ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ
МАРОК ПТ-3В, 3М, 5В, 37 И 19
Технические условия

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным Государственным Унитарным Предприятием «ЦНИИ КМ «Прометей»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Распоряжением Технического комитета по стандартизации ТК «Судостроение» от 14.04.2005 № ТК-9325-3

3 ВЗАМЕН ОСТВ5Р.9325—79

4 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации «Лот» ФГУП «ЦНИИ им. акад. А. Н. Крылова» за № ЦР 1011 от 14.04.2005

Информация об изменениях к настоящему стандарту, о пересмотре (замене) или отмене настоящего стандарта будет опубликована в ежемесячно издаваемом сборнике «Стандартизация и сертификация в судостроении. Руководящие материалы»

© НИИ «Лот» ФГУП «ЦНИИ им. акад. А. Н. Крылова», 2005

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ТК «Судостроение»

ОСТ В5Р.9325—2005

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Основные параметры и размеры.....	3
4 Технические требования	10
5 Требования безопасности и охраны окружающей среды	17
6 Правила приемки	19
7 Методы контроля	20
8 Оформление документации, транспортирование и хранение.....	23
9 Гарантии поставщика.....	25
Библиография	26

OCTB5P.9325—2005

Для служебного пользования

ОСТ В5Р.9325—2005

СТАНДАРТ СУДОСТРОЕНИЯ

ПОКОВКИ И ПРУТКИ КОВАНЫЕ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ МАРОК ПТ-3В, 3М, 5В, 37 И 19 Технические условия

Дата введения 2006—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на поковки и кованые прутки (далее — прутки) массой до 8800 кг из титановых сплавов марок ПТ-3В, 3М, 5В, 37 и 19, применяемые в судостроении для изделий 21 и 65, а также для народнохозяйственной продукции.

Стандарт устанавливает требования на поставку поковок и прутков, изготавляемых методами ковки на молотах и гидравлических прессах.

Поковки из сплавов марок 5В и 37 для изделий 21 и 65 следует использовать только с разрешения Межведомственной Комиссии.

Стандарт учитывает требования «Условий поставки» [1].

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.0.004—90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.003—83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.010—76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.012—2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.017—93 Оборудование кузнечно-прессовое. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.004—75 Система стандартов безопасности труда. Термическая обработка металлов. Общие требования безопасности

ОСТВ5Р.9325—2005

ГОСТ 12.3.009—76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.020—80 Система стандартов безопасности труда. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.026—81 Система стандартов безопасности труда. Работы кузнечно-прессовые. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.028—82 Система стандартов безопасности труда. Процессы обработки абразивным и эльборовым инструментом. Требования безопасности

ГОСТ Р 12.4.013—97 Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Общие технические условия

ГОСТ 12.4.021—75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.103—83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация

ГОСТ 1497—84 Металлы. Методы испытания на растяжение

ГОСТ 2789—73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 7062—90 Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавляемые ковкой на прессах. Припуски и допуски

ГОСТ 7829—70 Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавляемые ковкой на молотах. Припуски и допуски

ГОСТ 9454—78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 9651—84 Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах

ГОСТ 19807—91 Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки

ОСТ1-92062—90 Прутки катаные из титановых сплавов. Технические условия

ОСТ1-92077—91 Сплавы титановые. Марки

ОСТ5Р.9109—73 Поковки из сплавов 1, 3М, ПТ-ЗВ и 19. Технология изготовления. Основные положения

ОСТ5Р.9675—88 Контроль неразрушающий. Заготовки металлические. Ультразвуковой метод контроля сплошности

РД5.0308—80 Система стандартов безопасности труда. Освещение искусственное на судостроительных предприятиях. Общие требования

РД5.9184—90 Сплавы типа ПТ-ЗВ. Импульсно-спектральный метод определения массовой доли водорода

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссыльных документов:

- по указателю «Национальные стандарты», составленному на 1 января текущего года;
- по соответствующим указателям нормативных документов, действующих в судостроении;
- по информации, публикуемой в соответствующих информационных указателях и сборниках руководящих материалов по стандартизации и сертификации в судостроении.

Если ссыльный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) нормативным документом. Если ссыльный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Основные параметры и размеры

3.1 Поковки и кованые прутки изготавливают из титановых сплавов марок ПТ-3В, ЗМ, 5В, 37 и 19.

3.2 Поковки изготавливают следующих типов и размеров:

- тип I — поковки сплошные гладкие круглого, квадратного и прямоугольного сечений (рисунок 1);
- тип II — поковки сплошные с уступами, с буртом или фланцем круглого и квадратного сечений (рисунок 2);
- тип III — диски, цилиндры, бруски, кубики, пластины сплошные или с отверстием (рисунок 3);
- тип IV — кольца раскатные (рисунок 4);
- тип V — цилиндры с отверстиями, изготавляемые протяжкой на оправке, гладкие, с уступом или буртом (рисунок 5);
- тип VI — поковки сложной формы.

Номинальные размеры черновых поковок приведены в таблицах к рисункам 1–5.

Приложения

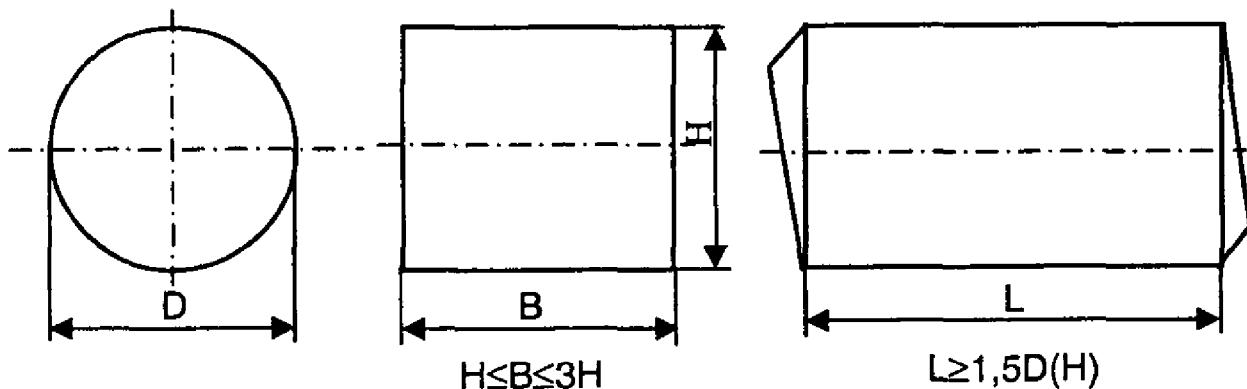
1 Максимальные размеры поковок типа VI не превышают максимальные размеры поковок других типов (I–V).

2 По согласованию заказчика поковок с предприятием-поставщиком допускается изготовление поковок меньших габаритов, исходя из возможностей имеющегося на предприятии оборудования.

3 Эскизы поковок с сочетанием максимальных размеров (таблицы к рисункам 1–5), приводящих к превышению массы слитков 8800 кг, должны быть согласованы с разработчиком настоящего стандарта.

3.3 По форме и размерам поковки должны соответствовать эскизам, разработанным предприятием-поставщиком и согласованным с заказчиком поковок и, при необходимости, с разработчиком настоящего стандарта.

ОСТ В5Р.9325—2005

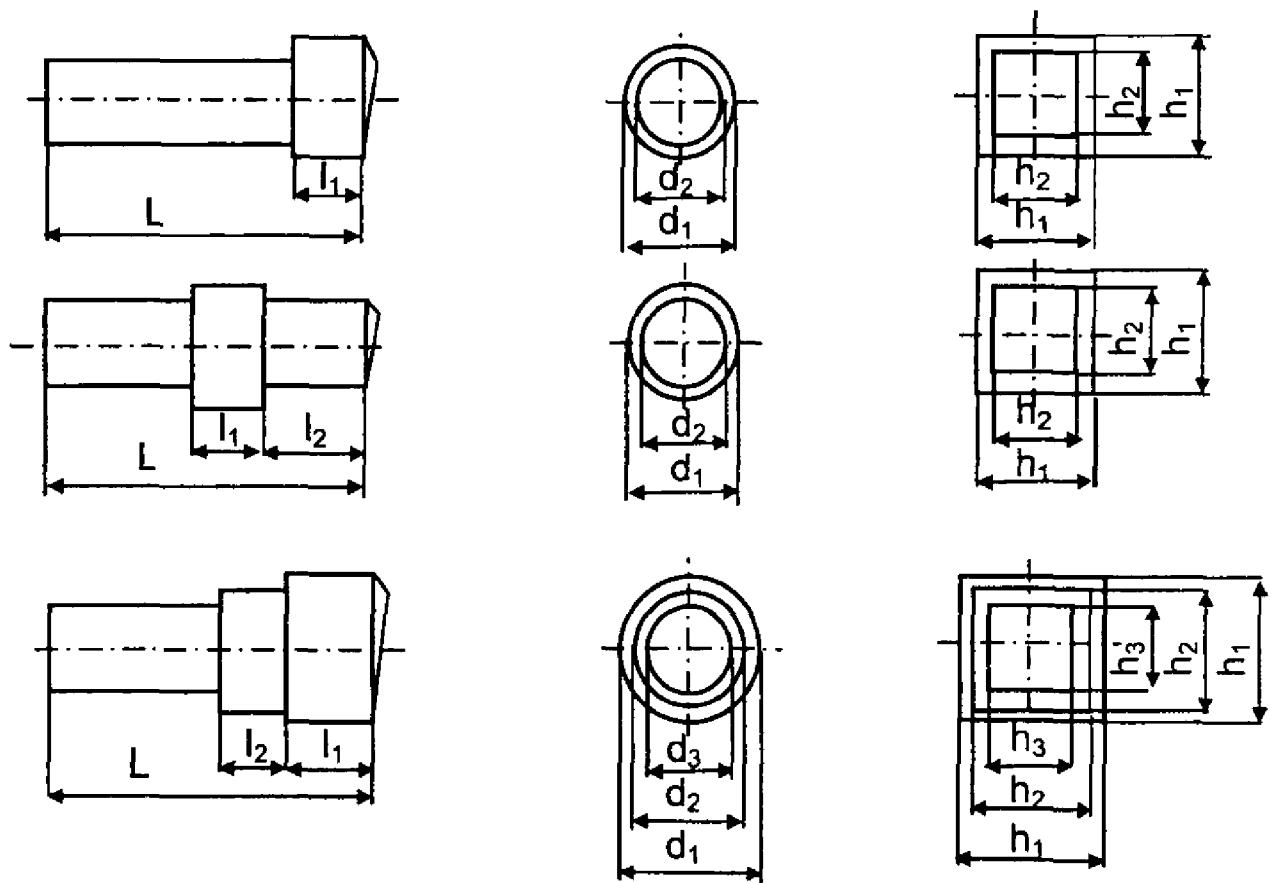


В миллиметрах

Диаметр D	Высота H	Ширина B	Длина L
Св. 80 до 100 включ.	—	—	От 500 до 2000 включ.
Св. 100 до 120 включ.	—	—	Св. 500 до 2500 включ.
Св. 120 до 200 включ.	—	—	Св. 500 до 5500 включ.
Св. 200 до 300 включ.	—	—	Св. 500 до 5000 включ.
Св. 300 до 500* включ.	—	—	Св. 500 до 7000 включ.
Св. 500 до 650* включ.	—	—	Св. 500 до 6000 включ.
—	От 50 до 100 включ.	От 50 до 200 включ.	Св. 500 до 2000 включ.
—	Св. 100 до 150 включ.	Св. 100 до 300 включ.	Св. 500 до 3000 включ.
—	Св. 150 до 250 включ.	Св. 150 до 500 включ.	Св. 500 до 4000 включ.
—	Св. 250 до 300 включ.	Св. 250 до 600 включ.	Св. 500 до 5000 включ.
—	Св. 300 до 450* включ.	Св. 300 до 700 включ.	Св. 500 до 7000 включ.
—	Св. 450 до 650* включ.	Св. 450 до 800 включ.	Св. 500 до 6000 включ.

* В соответствии с примечанием 3 к 3.2.

Рисунок 1 — Форма и соотношение размеров поковок типа 1



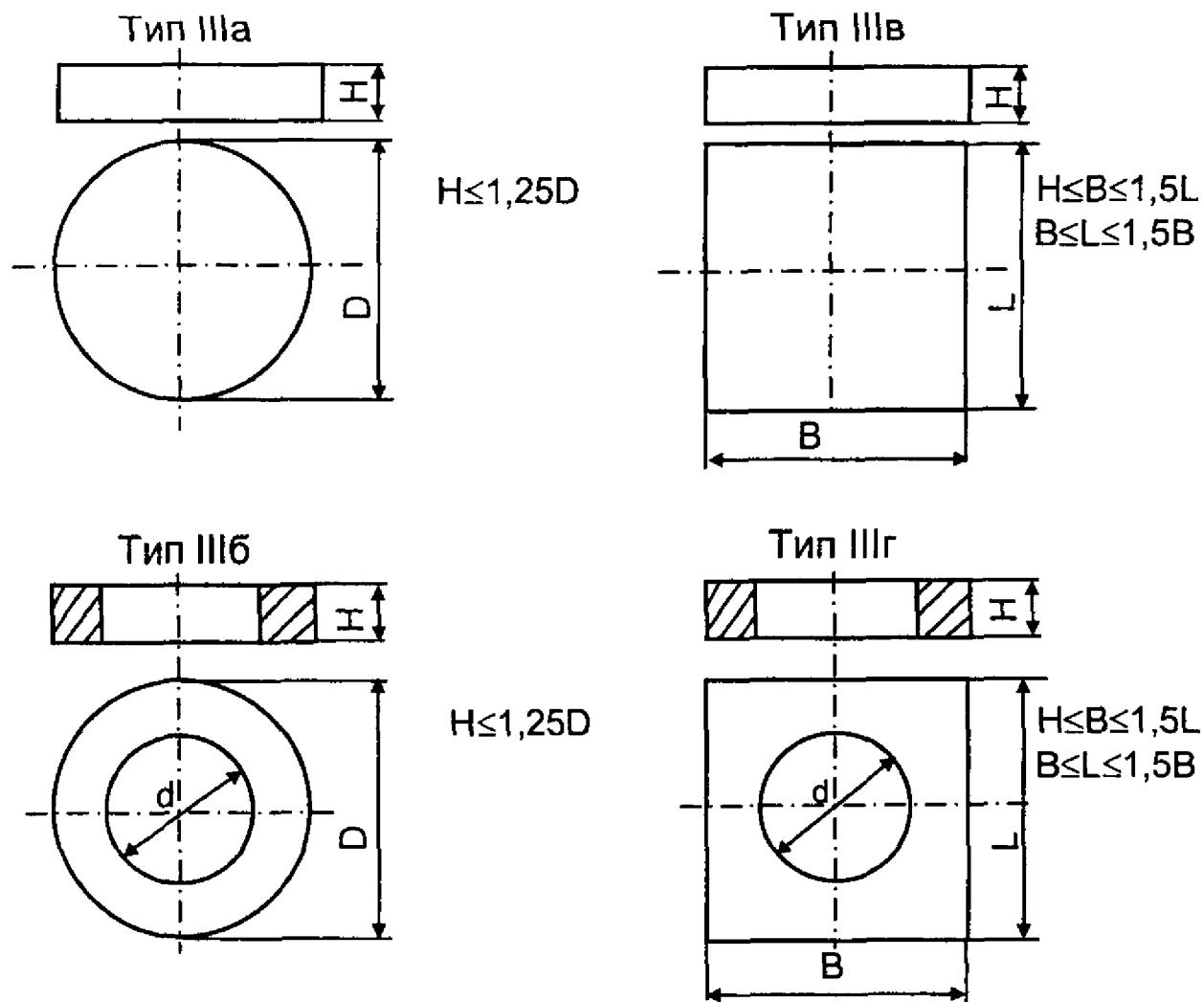
В миллиметрах

Диаметр (сторона) фланца или бурта		Диаметр (сторона) $d_3 (h_3)$	Общая длина L	Длина участков	
$d_1 (h_1)$	$d_2 (h_2)$			l_1	l_2
От 80 до 150 включ.	От 50 до 100 включ.	От 50 до 100 включ.	От 300 до 3000 включ.	От 50 до 2500 включ.	От 100 до 2500 включ.
Св. 150 до 300 включ.	Св. 100 до 250 включ.	Св. 100 до 250 включ.	Св. 50 и до 5000 включ.	Св. 100 до 4000 включ.	Св. 500 до 4000 включ.
Св. 300* до 650 включ.	Св. 200 до 600 включ.	Св. 200 до 600 включ.	Св. 1000 до 6000 включ.	Св. 100 до 5000 включ.	Св. 500 до 4500 включ.

* В соответствии с примечанием 3 к 3.2.

Рисунок 2 — Форма и соотношение размеров поковок типа II

ОСТ В5Р.9325—2005

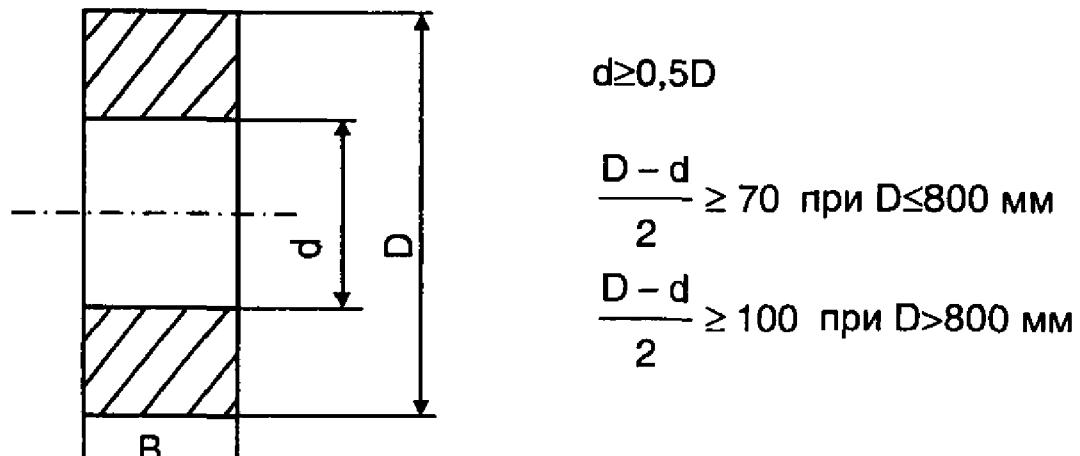


В миллиметрах

Наружный диаметр D	Ширина B	Длина L	Высота H	Внутренний диаметр d
От 100 до 400 включ.	От 100 до 400 включ.	От 150 до 600 включ.	От 50 до 500 включ.	От 60 до 250 включ.
Св. 400 до 800 включ.	Св. 400 до 600 включ.	Св. 400 до 900 включ.	Св. 100 до 700 включ.	Св. 100 до 500 включ.
Св. 800* до 1200 включ.	Св. 600 до 900 включ.	Св. 600 до 1200 включ.	Св. 200 до 800 включ.	Св. 150 до 650 включ.
Св. 1200* до 1800 включ.	—	—	Св. 200 до 800 включ.	Св. 200 до 650 включ.

* В соответствии с примечанием 3 к. 3.2.

Рисунок 3 — Форма и соотношение размеров поковок типа III

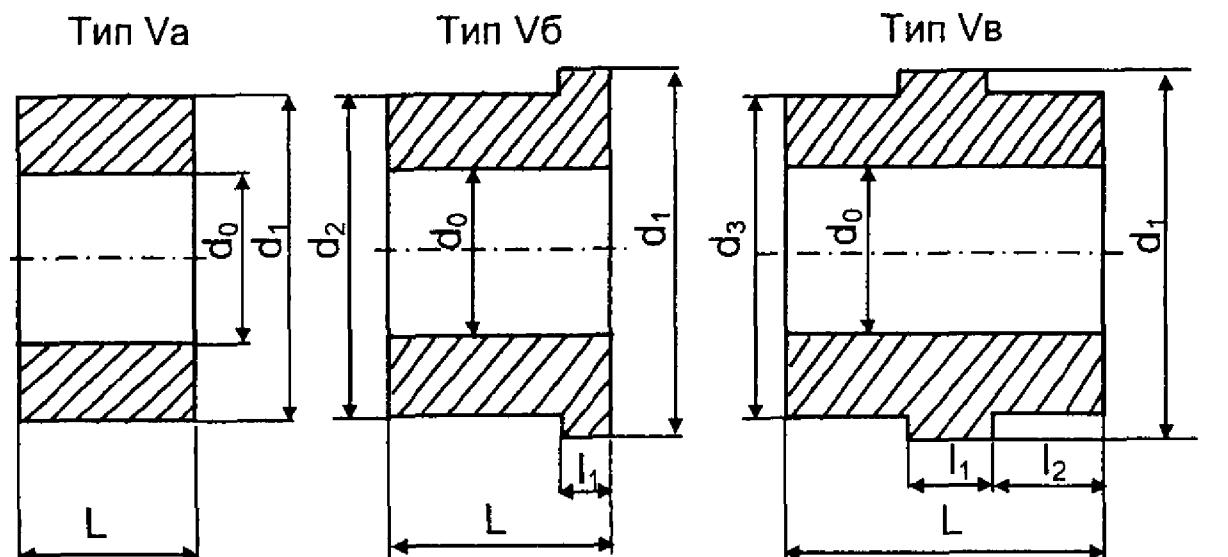


В миллиметрах

Наружный диаметр D	Внутренний диаметр d	Ширина B
От 150 до 400 включ.	От 100 до 300 включ.	От 50 до 400 включ.
» 400 » 800 »	» 200 » 700 »	» 100 » 800 »
» 800 » 1200 »	» 600 » 1000 »	» 150 » 1200 »
» 1200 » 1600 »	» 600 » 1400 »	» 200 » 1400 »
» 1 0 » 2000 »	» 800 » 1750 »	» 250 » 1400 »
» 2 0 » 2500* »	» 1000 » 2200 »	» 250 » 1400 »
» 2500 » 3200* »	» 1200 » 2900 »	» 250 » 1400 »

* В соответствии с примечанием 3 к 3.2.

Рисунок 4 — Форма и соотношение размеров пакетов типа IV



В миллиметрах

Наружный диаметр ступенчатых участков		Внутренний диаметр d_0	Общая длина L	Длина участков	
d_1	d_2, d_3			l_1	l_2
От 450 до 550 включ.	—	От 200 до 300 включ.	От 700 до 3000 включ.	—	—
Св. 550 до 800 включ.	От 450 до 700 включ.	Св. 250 до 550 включ.	Св. 800 до 5000 включ.	От 100 до 4000 включ.	От 500 до 4000 включ.
Св. 800 до 1000 включ.	Св. 700 до 900 включ.	Св. 250 до 750 включ.	Св. 900 до 5000 включ.	Св. 100 до 4000 включ.	Св. 500 до 4000 включ.
Св. 1000 до 1150 включ.	Св. 900 до 1000 включ.	Св. 350 до 900 включ.	Св. 900 до 4000 включ.	Св. 100 до 3000 включ.	Св. 500 до 3000 включ.
Св. 1150* до 1600 включ.	Св. 900 до 1100 включ.	Св. 350 до 1000 включ.	Св. 1000 до 2500 включ.	Св. 100 до 1000 включ.	Св. 500 до 1000 включ.

* В соответствии с примечанием 3 к 3.2.

Рисунок 5 — Форма и соотношение размеров поковок типа V

3.4 Для деталей чистовым диаметром (шириной или высотой) до 380 мм разрешается заказывать поковки (кованые прутки) без указания чистовых размеров, т. е. черновые поковки (с учетом припуска на механическую обработку) сплошные гладкие круглого и квадратного сечений в соответствии с таблицей 1.

Размеры кованых прутков и припуски на механическую обработку приведены в таблице 1. Изготовление прутков, размеры которых выходят за пределы сортамента, предусмотренного таблицей 1, возможно только по согласованию с предприятием — поставщиком прутков и разработчиком настоящего стандарта.

Заказчик обязан полностью удалить припуск на механическую обработку прутков, указанный в таблице 1.

Таблица 1 — Размеры прутков кованных, круглых или квадратных

В миллиметрах

Диаметр или сторона квадрата (черновые)	Длина	Предельные отклонения		Припуск на диаметр или сторону квадрата, удаляемый механической обработкой
		диаметра или стороны квадрата	длины	
От 20 до 30 включ.	До 1000	+3; -2		6
Св. 30 до 50 включ.	До 1500	±3	+50	9
Св. 50 до 65 включ.	До 1000			12
Св. 65 до 90 включ.		+4; -3		14
Св. 90 до 140 включ.		±5		16
Св. 140 до 200 включ.		+8; -5		18
Св. 200 до 250 включ.		+10; -8	+100	22
Св. 250 до 300 включ.		±11		26
Св. 300 до 420 включ.		+12; -10		40

ОСТВ5Р.9325—2005

Примеры условных обозначений

1 Пруток кованый из сплава марки ЗМ диаметром 80 мм, длиной 2000 мм:

Пруток ЗМ 80x2000 ОСТВ5Р.9325—2005

2 То же, немерной длины (НД):

Пруток ЗМ 80xНД ОСТВ5Р.9325—2005

3 То же, пруток квадратный (кв.) 80x80 мм:

Пруток ЗМ кв. 80xНД ОСТВ5Р.9325—2005

4 Поковка ПТ-ЗВ ОСТВ5Р.9325—2005

4 Технические требования

4.1 В качестве исходных заготовок для изготовления поковок следует использовать:

- слитки — по техническим условиям [2];
- катаные прутки — по ОСТ1-92062;
- поковки и кованые прутки — по настоящему стандарту;
- листовые заготовки толщиной свыше 40 мм из сплавов марок ПТ-ЗВ, 5В и 37 — по действующим техническим условиям на поставку листов.

Примечание — При изготовлении поковок на предприятии — поставщике слитков допускается проводить контроль качества слитков по нормативной документации, действующей на данном предприятии.

4.2 Химический состав материала должен соответствовать ГОСТ 19807 для сплава марки ПТ-ЗВ и ОСТ1-92077 для сплавов марок ЗМ, 5В, 37 и 19.

4.3 Массовая доля водорода в поковках должна быть не более 0,008 %.

4.4 Сложные поковки массой свыше 1000 кг рекомендуется изготавливать при техническом сопровождении разработчика настоящего стандарта, включающем согласование эскизов поковок и технологических процессов.

4.5 При заказе поковок заказчик представляет чертежи чистовых деталей в двух экземплярах или указывает черновой диаметр (или сторону квадрата) прутков. По согласованию с заказчиком предприятие-поставщик производит поставку мерных прутков. При этом заказчик указывает черновую длину и количество прутков в штуках. Поковки и кованые прутки сдаются по номинальной массе, определяемой из расчетных черновых размеров или взвешиванием.

4.6 В зависимости от ответственности назначения деталей проектант устанавливает две группы испытаний прутков и поковок:

I группа — особо ответственные детали;

II группа — все остальные прутки и поковки.

ОСТВ5Р.9325—2005

Принадлежность прутков и поковок к I группе испытаний указывают в чертежах деталей и в заказе. При отсутствии указаний о группе испытаний предприятие-поставщик производит испытания механических свойств по II группе.

4.7 В чертежах деталей, изготавляемых из поковок и прутков, должны быть указаны:

- габаритные размеры деталей;
- марка сплава;
- обозначение настоящего стандарта в технических требованиях чертежа;
- ГОСТ 19807 или ОСТ1-92077 на химический состав (в основной надписи чертежа);
- группа испытаний (при испытании поковок по I группе);
- необходимость ультразвукового контроля (УЗК) поковок и прутков I группы по ОСТ5Р.9675 (в технических требованиях чертежа);
- необходимость испытания механических свойств при повышенных температурах.

Примеры записи в технических требованиях чертежа

1 Для поковок I группы испытаний с ультразвуковым контролем и испытаниями при повышенных температурах:

- поковка, гр. I ОСТВ5Р.9325—2005;
- произвести ультразвуковой контроль по ОСТ5Р.9675—88;
- испытать при температуре 350 °С.

2 Для поковок II группы испытаний:

- поковка ОСТВ5Р.9325—2005.

4.8 Необходимость ультразвукового контроля поковок устанавливает проектант для деталей особо ответственного назначения I группы испытаний чистовым диаметром (шириной, высотой) свыше 80 мм.

Поковки II группы испытаний и прутки поставляют без ультразвукового контроля. При поставке прутков для особо ответственных деталей принадлежность к I группе испытаний и необходимость проведения ультразвукового контроля указывают в заказе.

Ультразвуковой контроль поковок производят в соответствии с ОСТ5Р.9675. Контроль выполняет заказчик поковок после предварительной механической обработки.

По соглашению сторон, в случае поставки поковок в механически обработанном состоянии, ультразвуковой контроль поковок может выполнять предприятие-поставщик.

Поверхности, подвергаемые ультразвуковому контролю, должны иметь шероховатость поверхности по параметру $Ra \leq 2,5 \text{ мкм}$ по ГОСТ 2789. Поверхности, параллельные поверхностям ввода

ОСТВ Р.9325—2005

ультразвука (донные поверхности), должны иметь шероховатость по параметру $Rz \leq 40$ мкм.

4.9 Механические свойства поковок и прутков, определяемые при температуре 20 °С, приведены в таблице 2.

4.10 Механические свойства поковок типов раскатных колец и цилиндротов с толщиной стенки менее 200 мм (типов IV и V) должны удовлетворять требованиям, установленным в таблице 2 для поковок диаметром или толщиной свыше 200 мм.

Механические свойства поковок типа раскатных колец диаметром свыше 2000 мм и поковок типа цилиндротов длиной свыше 2500 мм должны удовлетворять требованиям, установленным в таблице 2 для поковок диаметром или толщиной свыше 200 мм.

4.11 Временное сопротивление и предел текучести поковок и прутков при температурах 350 °С и 450 °С приведены в таблице 3.

4.12 Изготовление прутков и поковок (нагрев, ковка, термическая обработка) следует производить по ОСТ5Р.9109 или технологическим инструкциям предприятия-поставщика, которые должны быть согласованы с разработчиком настоящего стандарта.

При изготовлении поковок массой свыше 1000 кг фактическую технологию следует фиксировать в карте (журнале) регистрации.

Регистрации подлежат:

- температура печи при нагреве под ковку;
- продолжительность нагрева;
- температура металла в момент выдачи из печи и в конце ковки;
- эскизы переходов;
- коэффициент укова по операциям;
- температура и продолжительность термической обработки.

4.13 При нагреве в электрических печах припуски на механическую обработку поковок должны быть в 1,3 раза больше установленных ГОСТ 7829 для стальных поковок, изготавляемых на молотах, и в 1,5 раза больше установленных ГОСТ 7062 для стальных поковок, изготавляемых на прессах; при нагреве в пламенных печах припуски на механическую обработку поковок должны быть соответственно в 1,5 раза больше установленных ГОСТ 7829 и в 2 раза больше установленных ГОСТ 7062.

П р и м е ч а н и я

1 Припуски на механическую обработку полностью удаляет заказчик поковок.

2 При изготовлении прутков диаметром до 65 мм или поковок массой до 30 кг нагрев заготовок под ковку производят в камерных электрических печах сопротивления; нагрев в пламенных печах допускается только при условии проведения последующего вакуумного дегазационного отжига в соответствии с ОСТ5Р.9109 (6.4–6.9).

Таблица 2

Марка сплава	Диаметр или толщина (толщина стенки), мм	Направление вырезки образцов	Предел текучести σ_v , МПа (kg/mm^2)	Предел текучести $\sigma_{0.2}$, МПа (kg/mm^2)	Ударная вязкость КСИ, кДж/ м^2 ($\text{kg}\cdot\text{cm}/\text{cm}^2$)		
					не менее	Относительное удлинение δ , %	Относительное сужение ψ , %
ЗМ	До 100 включ.				10	25	687 (7)
	Св. 100 до 450 включ.	Продольное	540 (55)	491 (50)	9	22	
	Св. 450 до 650 включ.				8	20	589 (6)
	Св. 120* до 450 включ.	Тангенциальное (поперечное)	491 (50)	442 (45)	7	15	
	Св. 450 до 650 включ.				6	13	
	До 100 включ.				10	25	687 (7)
	Св. 100 до 200 включ.	Продольное			9	22	
	Св. 200 до 450 включ.						
	Св. 450 до 650 включ.						
	Св. 120* до 200 включ.	Тангенциальное (поперечное)	589 (60)	589 (60)	7	20	589 (6)
ПТ-3В	Св. 200 до 450 включ.						
	Св. 450 до 650 включ.						

ОСТ В5Р.9325—2005

Продолжение таблицы 2

Марка сплава	Диаметр или толщина (толщина стенки), мм	Направление вырезки образцов	Временное сопротивление σ_v , МПа (кгс/мм ²)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм ²)	не менее			Ударная вязкость KCU, кДж/м ² (кгсм/см ²)
					Относительное удлинение δ, %	Относительное сужение Ψ, %	589 (6)	
ПТ-ЗВ	Св. 450 до 650 включ.	Тангенциальное (поперечное)	589 (60)	540 (55)	5	13	589 (6)	491 (5)
	До 100 включ.	Продольное	736 (75)	687 (70)	9	25	25	
	Св. 100 до 200 включ.				7	22	22	
	Св. 200 до 650 включ.				7	18	18	
	Св. 120* до 200 включ.	Тангенциальное (поперечное)	687 (70)	618 (63)	7	15	15	
	Св. 200 до 650 включ.				5	11	11	
	До 200 включ.				10	22	22	
	Св. 200 до 650 включ.	Продольное	815 (83)	764 (78)	7	17	17	
	Св. 120* до 200 включ.				7	17	17	
	Св. 200 до 650 включ.				9	18	18	
37	786 (80)	Тангенциальное (поперечное)	736 (75)	6	12	12	12	491 (5)

Окончание таблицы 2

Марка сплава	Диаметр или толщина (толщина стенки), мм	Направление вырезки образцов	Временное сопротивление σ_v , МПа (кгс/мм ²)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм ²)	Относительное удлинение δ , %		Относительное сужение Ψ , %	Ударная вязкость KCU, кДж/м ² (кгсм/см ²)
					не менее			
5B	До 100 включ.	Продольное	805 (82)	755 (77)	9	22	491 (5)	
	Св. 100 до 650 включ.				8	18		
	Св. 120* до 200 включ.	Тангенциальное (поперечное)	755 (77)	687 (70)	7	15		
	Св. 200 до 650 включ.				5	11		

* В соответствии с требованиями 7.7.

ОСТВ5Р.9325—2005

Таблица 3

Марка сплава	Направление вырезки образца	Температура испытания, °C	Временное сопротивление σ_v , МПа (кгс/мм ²)	Предел текучести $\sigma_{0.2}$, МПа (кгс/мм ²)
			не менее	
3М	Продольное, поперечное	350	284 (29)	235 (24)
			265 (27)	216 (22)
			343 (35) 294 (30)	294 (30) 245 (25)
19	—	450	392 (40) 343 (35)	343 (35) 294 (30)
5В	—	450	392 (40)	343 (35)

4.14 Предельные отклонения размеров поковок должны соответствовать требованиям ГОСТ 7829 и ГОСТ 7062. Предельные отклонения и припуски на механическую обработку кованых прутков должны соответствовать приведенным в таблице 1. Поковки, изготавляемые на прессах, разрешается поставлять с плюсовыми предельными отклонениями номинальных размеров, в 1,5 раза превышающими установленные ГОСТ 7062 для поковок из стали.

4.15 Кривизна поковок типов I, II и V не должна превышать 3 мм на 1 м длины. Кривизна кованых прутков по таблице 1 не должна превышать 5 мм на 1 м длины.

4.16 Разрешается изготовление двух или нескольких одинаковых или близких по размерам поковок в виде одной поковки с последующей разрезкой заказчиком.

4.17 Поковки и прутки поставляют в отожженном состоянии. Режим отжига — в соответствии с ОСТ5Р.9109 (6.1–6.3) или по руководящим документам, действующим на предприятии-поставщике.

4.18 Допускается неравномерное расположение припусков вследствие кривизны, эллиптичности, несоосности наружного и внутреннего диаметров поковок и т. п. Неравномерность распределения фактического припуска в отдельных частях поковки не должна выводить размеры поковки за пределы допуска, а на механическую обработку во всех случаях не должно оставаться менее 1/3 номинального одностороннего припуска.

4.19 На поверхности черновых поковок и прутков допускаются единичные дефекты (трещины, заковы, забоины, плены и т. п.), глубина

которых не превышает 2/3 одностороннего припуска на механическую обработку.

4.20 По согласованию с предприятием-поставщиком производят механическую обработку прутков и поковок. Сдачу обработанных поковок производят по номинальной массе черновых поковок.

4.21 На поверхности прутков и поковок, поставляемых в механически обработанном состоянии, не должно быть уступов, черновин и других дефектов.

Допускается пологая зачистка дефектов. Глубина зачистки не должна превышать 1,5 % от номинального диаметра, ширина зачистки не должна быть менее шестикратной глубины.

4.22 Шероховатость поверхности по параметру Rz после механической обработки должна быть не более 80 мкм по ГОСТ 2789, при этом поверхности поковок (прутков), подвергаемых УЗК, должны иметь шероховатость по 4.8. Допускаются переходы и риски, возникающие при смене резцов, а также бобышки на торцах, возникающие при ломке недореза. На торцах допускаются прижоги после абразивной резки.

4.23 Допускается поставка прутков и поковок после огневой разрезки по длине или отрезки припуска для испытания механических свойств. На торцах прутков после огневой резки и кузнечной рубки допускается скос не более 20° .

4.24 На каждую поковку ударным способом наносят маркировку:

- обозначение чертежа детали, или номер позиции заказа, или номер поковки;
- марку сплава;
- номер плавки;
- клеймо службы качества.

Допускается на поковках и прутках массой до 5 кг маркировать только марку сплава, а полный объем маркировки производить на бирке.

4.25 На каждый пруток наносят маркировку:

- марку сплава;
- номер плавки;
- клеймо службы качества.

5 Требования безопасности и охраны окружающей среды

5.1 При изготовлении поковок и прутков из титановых сплавов методами ковки на молотах и гидравлических прессах на организм работающих оказывают воздействие опасные и вредные производственные факторы.

ОСТ В5Р.9325—2005

К опасным производственным факторам относятся:

- подвижные части деформирующего и вспомогательного оборудования — молотов, прессов, манипуляторов;
- транспортируемые слитки, заготовки, поковки, оснастка, возможное падение их при работе;
- повышенная температура рабочей зоны нагревательных печей и поверхности нагретого металла;
- повышенный уровень напряжения в электрических цепях.

К вредным производственным факторам относятся:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха на рабочих местах;
- повышенный уровень шума и вибраций;
- повышенный уровень теплового излучения.

5.2 К выполнению работ по изготовлению поковок и прутков из титановых сплавов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр в соответствии с порядком, установленным приказом Минздрава РФ [3], а также прошедшие специальное обучение, инструктаж и проверку знаний безопасности труда по ГОСТ 12.0.004.

5.3 При проведении работ на кузнечно-прессовом и нагревательном оборудовании необходимо обеспечивать температуру, влажность и контроль содержания вредных веществ в воздухе в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005.

5.4 Газопламенные печи и их эксплуатация должны соответствовать правилам безопасности в газовом хозяйстве [4].

5.5 Производственные помещения должны быть оборудованы системами вентиляции в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021.

5.6 При организации технологического процесса изготовления поковок на кузнечно-прессовом оборудовании необходимо выполнять требования ГОСТ 12.2.017, ГОСТ 12.3.026 и межотраслевых правил по охране труда [5].

5.7 Для обеспечения безопасности труда при термической обработке необходимо выполнять требования ГОСТ 12.3.004.

5.8 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении кузнечно-прессовых работ необходимо руководствоваться требованиями правил пожарной безопасности [6].

5.9 Уровень шума и вибрации на рабочих местах должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.003 и ГОСТ 12.1.012.

5.10 Для обеспечения безопасности погрузочно-разгрузочных и транспортных работ необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.009 и ГОСТ 12.3.020.

5.11 При выполнении работ, связанных с ковкой титановых сплавов, необходимо руководствоваться требованиями безопасности по ГОСТ 12.1.010 и ГОСТ 12.3.028.

5.12 Для защиты от теплового излучения рабочие должны быть обеспечены очками и спецодеждой в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.4.013 и ГОСТ 12.4.103.

5.13 Освещение рабочих мест должно соответствовать требованиям РД5.0308 или действующим руководящим документам предприятия — поставщика поковок.

5.14 Требования безопасности и охраны окружающей среды, установленные нормативными документами, должны быть доведены до сведения всех рабочих и инженерно-технических работников данного производства.

5.15 Администрация предприятия — поставщика поковок и кованых прутков обязана обеспечить контроль за выполнением требований безопасности и охраны окружающей среды.

6 Правила приемки

6.1 При приемке поковок в кузнечном и термическом цехах служба качества по картам или журналу регистрации фактической технологии изготовления поковок контролирует ее соответствие предварительно разработанным технологическим процессам нагрева, ковки и термической обработки. Карты (журнал) регистрации фактической технологии подписывают: лицо, осуществляющее фиксацию, мастер и работник службы качества и хранят в архиве цеха в течение трех лет. При необходимости приемку поковок производит представитель Генерального заказчика.

6.2 В том случае, если по картам (журналу) регистрации фактической технологии обнаружено нарушение технологического процесса изготовления поковок, ухудшающее их качество, служба качества обязана сделать соответствующую отметку в карте (журнале) регистрации, а вопрос о возможности запуска поковок в дальнейшее производство или о необходимости дополнительного контроля качества поковок решается главным металлургом и руководителем службы качества предприятия-поставщика (при необходимости — разработчиком настоящего стандарта).

6.3 Прутки и поковки предъявляют к приемке партиями, состоящими из одного или разных наименований поковок (прутков) одной плавки общей массой не более 8800 кг.

6.4 Все прутки и поковки подвергают контролю размеров и состояния поверхности. Состояние поверхности контролируют визуально,

ОСТ В5Р.9325—2005

а в сомнительных случаях — методом контрольной зачистки; при этом глубина дефекта не должна превышать допускаемую по 4.19.

6.5 Химический состав материала поковок и прутков должен соответствовать сертификатам предприятия — поставщика исходных заготовок и на предприятиях — поставщиках поковок и прутков его не контролируют (за исключением массовой доли водорода).

6.6 Механические свойства поковок и прутков I группы испытаний с размером в сечении до 100 мм включительно или массой до 30 кг контролируют в количестве 15 % от партии.

Поковки и прутки I группы испытаний с размером в сечении свыше 100 мм или массой более 30 кг контролируют индивидуально.

6.7 Механические свойства прутков и поковок II группы испытаний контролируют на одном прутке или поковке наибольшего сечения от каждой партии.

6.8 По специальному требованию заказчика на одном прутке или поковке от партии-плавки контролируют временное сопротивление разрыву и предел текучести при температуре 350 °С и 450 °С, испытанию в этом случае подвергают два разрывных образца.

6.9 Массовую долю водорода контролируют в каждой поковке, подвергаемой контролю механических свойств.

7 Методы контроля

7.1 Массовую долю водорода в поковках и прутках определяют импульсно-спектральным методом в соответствии с РД5.9184 или по методике предприятия-поставщика.

7.2 Массовую долю водорода контролируют на ударных образцах или на специальных пробах, вырезку которых следует производить на расстоянии от черновой поверхности не более одностороннего припуска на механическую обработку, установленного в 4.13 и таблице 1.

7.3 Контроль механических свойств поковок при температуре 20 °С производят на двух разрывных пятикратных образцах диаметром рабочей части 10 мм и на двух ударных образцах, вырезанных из контролируемой поковки или прутка, в отожженном состоянии.

Примечания

1 При контроле механических свойств прутков и поковок допускается испытание пятикратных разрывных образцов диаметром рабочей части 5 мм.

2 Начальную расчетную длину пятикратных образцов l_0 рассчитывают по формуле $l_0 = 5d_0$ (ГОСТ 1497, приложение 2), где d_0 — диаметр рабочей части образца, мм.

3 Образец, разорвавшийся за меткой, по метке или вблизи метки (обозначающих расчетную длину образца) и показавший неудовлетворительный результат по относительному удлинению, разрешается заменить новым.

7.4 Методика испытаний на растяжение при температуре 20 °С должна соответствовать требованиям ГОСТ 1497 (типы образцов в приложении 2), а при температуре 350 °С и 450 °С — ГОСТ 9651 (тип 1), методика испытаний на ударный изгиб — по ГОСТ 9454 (тип 1).

7.5 На поковках для испытания механических свойств при необходимости предусматривают припуск или напуск для вырезки образцов в продольном, поперечном или тангенциальном направлении.

Массу припуска для испытаний механических свойств включают в номинальную массу поковок.

Контроль механических свойств допускается производить на образцах, вырезанных из «выдры» при условии, что прошивка является конечной операцией ковки, а термообработку поковки и «выдры» производят в одной садке.

Примечания

1 Продольное направление вырезки образцов совпадает с продольной осью поковки или прутка, тангенциальное направление — перпендикулярно продольной оси и радиусу поковки (тела вращения), поперечное — перпендикулярно продольной оси поковки квадратного и прямоугольного сечений.

2 С учетом возможности испытаний после повторной термической обработки на поковках при необходимости допускается удвоенный припуск для вырезки образцов.

7.6 Из поковок I и II типов диаметром, стороной квадрата или толщиной до 200 мм и из поковок, предназначенных для гребных валов и баллеров, образцы для испытания механических свойств вырезают в продольном направлении.

Из поковок I и II типов диаметром, стороной квадрата или толщиной свыше 200 мм и из поковок остальных типов образцы разрешается вырезать в поперечном или тангенциальном направлении.

7.7 В случае контроля механических свойств на разрывных образцах диаметром рабочей части 5 мм допускается вырезать образцы в поперечном или тангенциальном направлении из прутков и поковок I и II типов, начиная со значения диаметра, стороны квадрата или толщины свыше 120 мм.

7.8 Вырезку образцов для испытаний на растяжение производят, как правило, из наибольшего сечения поковки:

- от сплошных поковок — на расстоянии 1/3 радиуса (или 1/6 диагонали) от черновой поверхности;
- от полых поковок — с толщиной стенки до 100 мм — на расстоянии 1/2 толщины стенки поковки;
- от полых поковок — с толщиной стенки свыше 100 мм — на расстоянии 1/3 толщины стенки поковки от наружной поверхности;

ОСТ В5Р.9325—2005

— от поковок типа дисков — на расстоянии до 120 мм от наружной боковой поверхности поковки.

Допускается отклонение оси образцов от указанной глубины вырезки на 1/6 толщины сечения.

7.9 Вырезку образцов для испытания на ударный изгиб производят на расстоянии от черновой поверхности не более одностороннего припуска на механическую обработку, установленного 4.13 и таблицей 1. Допускается вырезка образцов для испытания на ударный изгиб на том же расстоянии от поверхности, что и образцов для испытания на растяжение, при этом для определения массовой доли водорода из поковок или прутков вырезают специальную пробу, обеспечивающую контроль массовой доли водорода (см.7.2).

7.10 В поковках длиной 3000 мм и более массовую долю водорода и механические свойства контролируют с обоих концов поковки в объеме, предусмотренном 6.9 и 7.3.

7.11 При неудовлетворительных результатах испытаний механических свойств производят повторное испытание удвоенного количества образцов, вырезанных из того же прутка или поковки (по тому виду испытания, который показал неудовлетворительные результаты).

7.12 При неудовлетворительных результатах повторных испытаний контролируемые прутки или поковки бракуют. Остальные прутки и поковки данной партии подвергают индивидуальному контролю. Прутки и поковки меньших размеров, чем забракованные, могут быть выделены в самостоятельную партию, которую контролируют в соответствии с изложенными выше правилами, т. е. на одном прутке или поковке наибольшего сечения.

7.13 При неудовлетворительных результатах повторных испытаний разрешают повторный отжиг прутков и поковок.

7.14 После повторного отжига партию прутков или поковок вторично предъявляют к сдаче. При этом механические свойства контролируют на том же прутке или поковке, которые имели неудовлетворительные свойства после первичных испытаний; если это невозможно, то такой пруток или поковку бракуют, а партию предъявляют к сдаче по результатам испытаний другого прутка или поковки наибольшего сечения. Количество термических обработок должно быть не более двух.

7.15 В случае получения неудовлетворительных результатов испытаний после повторного отжига партию прутков или поковок подвергают индивидуальному контролю, при котором окончательно решают вопрос о годности каждого прутка или поковки.

7.16 Поковки или прутки, в которых обнаружена массовая доля водорода, превышающая 0,008 %, должны быть подвергнуты вакуумному

дегазационному отжигу с последующим контролем механических свойств и массовой доли водорода. Если дегазация невозможна, поковки или прутки с повышенной массовой долей водорода бракуют. После дегазации отжиг поковок или прутков допускается не производить.

7.17 В случае получения неудовлетворительных результатов контроля массовой доли водорода допускается повторный контроль на специальных пробах, вырезанных в двух зонах по сечению (через 180°), на расстоянии одностороннего припуска как от торца поковки, так и от боковых поверхностей. При неудовлетворительных результатах повторного контроля поковку бракуют.

Вырезку специальных проб для определения массовой доли водорода производят под наблюдением технолога цеха.

7.18 При ультразвуковом контроле поковок фиксации подлежат дефекты равной (или более) эквивалентной площади S_0 и S_1 . В поковках не допускаются:

- протяженные дефекты эквивалентной площадью S_0 и более;
- непротяженные дефекты эквивалентной площадью S_1 и более;
- дефекты, вызывающие при контроле прямым преобразователем ослабление донного сигнала до уровня фиксации и ниже.

Значения S_0 и S_1 приведены в таблице 4.

8 Оформление документации, транспортирование и хранение

8.1 Поковки следует сопровождать сертификатом с указанием:

- наименования предприятия-поставщика;
- обозначения чертежа и наименования детали, для которой предназначена поковка;
- количества и массы поковок;
- марки сплава;
- номера плавки;
- вида нагрева перед ковкой и состояния поставки;
- обозначения настоящего стандарта;
- результатов всех испытаний, предусмотренных настоящим стандартом и требованиями конструкторской документации.

Примечание — Вместо внесения результатов испытаний механических свойств поковок непосредственно в сертификат разрешается прилагать к нему паспорт на поковку по принятой на предприятии-поставщике форме.

8.2 Прутки следует сопровождать сертификатом с указанием:

- наименования предприятия-поставщика;
- размера прутков;

ОСТВ5Р.9325—2005

Таблица 4

Диаметр (толщина) поковки, мм	Показатели технических требований к поковкам, мм ²			
	Прямой преобразователь		Наклонный преобразователь	
	S ₀	S ₁	S ₀	S ₁
До 100 включ.	5	10	10	20
Св. 100 до 200 включ.	10	20	15	30
» 200 » 450 »	10	30	30	70
» 450 » 650 »	20	40	Не контролируется	

Примечания

1 Признаки протяженного и непротяженного дефектов устанавливает ОСТ5Р.9675 (приложение 8).

2 Для поковок с коэффициентом затухания на частоте от 1,00 до 1,25 МГц выше 0,03 ¹/см (для прямого преобразователя) и выше 0,1 ¹/см (для наклонного преобразователя) допускается увеличение S₀ не более чем в два раза.

3 В случае невозможности обеспечения наклонным преобразователем чувствительности контроля, оговоренной в таблице 2 (из-за структурных помех и большого затухания сигнала), контроль выполняют с максимальной реализуемой чувствительностью. Поковку считают годной и используют по назначению, если при контроле прямым преобразователем обеспечена заданная чувствительность и при контроле обоими преобразователями дефекты не зафиксированы.

4 Для кованых прутков диаметрами от 100 до 350 мм допускается производить контроль на предприятии-поставщике в иммерсионном варианте в соответствии с 4.8 по схеме:

- прямой преобразователь на частоте не менее 2,5 МГц;
- настройка чувствительности на контрольный плоскодонный отражатель (ПО) на следующие диаметры прутков, мм:

- 1, 2 — от 100 до 140;
- 1, 5 — св. 140 до 180;
- 2, 0 — св. 180 до 250;
- 2, 5 — св. 250 до 350.

Величина «мертвой зоны» не должна превышать одностороннего припуска на механическую обработку (таблица 1).

Критерии приемки:

- амплитуда эхо-сигнала должна быть не более амплитуды от ПО соответствующего диаметра;
- амплитуда донного сигнала должна быть не менее уровня поисковой чувствительности.

5 Допускается производить контроль поковок на предприятии-поставщике в иммерсионном варианте на отсутствие в поковках внутренних дефектов только продольной волной по 4.8 для прямого преобразователя.

6 Для поковок типа VI допускается производить контроль в объеме, ограниченном техническими возможностями ультразвуковой аппаратуры.

- количества и массы прутков;
- марки сплава;
- номера партии прутков;
- вида нагрева перед ковкой и состояния поставки;
- обозначения настоящего стандарта;
- результатов всех испытаний, предусмотренных настоящим стандартом и требованиями конструкторской документации.

8.3 В сертификате следует указать о соответствии прутков и поковок «Условиям поставки...» [1].

8.4 В сертификате следует указать о соответствии химического состава поковок требованиям ГОСТ 19807 для сплава марки ПТ-ЗВ и ОСТ1-92077 для сплавов марок 3М, 5В, 37 и 19 согласно сертификатам слитков или исходных заготовок. По требованию заказчика указывают химический состав материала прутков и поковок в соответствии с сертификатом предприятия — поставщика слитков или исходных заготовок.

8.5 Отгрузка поковок и прутков заказчику возможна только после подписания приемных и сопроводительных документов руководителем службы качества предприятия-поставщика.

8.6 Поковки и прутки транспортируют и хранят без консервации и упаковки.

9 Гарантии поставщика

Предприятие-поставщик гарантирует соответствие поковок и прутков в состоянии поставки требованиям настоящего стандарта в течение 5 лет, считая со дня поступления заказчику поковок.

Библиография

- [1] 01-1874-62
- [2] Технические условия ТУ5.961-11773—2001 Слитки из титановых сплавов. Технические условия
- [3] Приказ Минздрава РФ № 90 от 14.03.96 О проведении периодических медицинских осмотров
- [4] Правила безопасности ПБ 12-368-00 Правила безопасности в газовом хозяйстве
- [5] Межотраслевые правила ПОТ РМ-003-97 Межотраслевые правила по охране труда при выполнении кузнечно-прессовых работ
- [6] Правила безопасности ППБ-01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации

УДК 669.15-13-412:623.827

ОКС 77.150.50

ОКП 1825701

Ключевые слова: поковка, кованый пруток, требования, применение, сплав, изготовление, испытание, приемка, документация

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Обозначение извещения	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	изме- ненных	заме- ненных	новых	аннули- рован- ных				

Редактор Кириченко Г. И.
Компьютерная верстка Иванова О. И.
Корректор Кириченко Г. И.

