

Таблица 2

Химический состав сталей

Марка стали	Массовая доля элементов, %									
	углерод	кремний	марганец	хром	никель	молибден	ванадий	медь не более	сера не более	фосфор не более
20	0,17-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	Не более 0,25	Не более 0,30	-	-	0,30	0,025	0,030
22К	0,19-0,26	0,20-0,40	0,75-1,00	Не более 0,40	Не более 0,50	-	-	0,30	0,025	0,025
15ГС	0,12-0,18	0,70-1,00	0,90-1,30	Не более 0,30	Не более 0,30	-	-	0,30	0,025	0,035
16ГС	По ГОСТ 19281-73 ²⁹									
16ГНМА	0,13-0,18	0,17-0,37	0,80-1,10	Не более 0,30	1,00-1,30	0,40-0,55	0,02-0,03 (по расчету)	0,20	0,020	0,020
12Х1МФ	0,10-0,15	0,17-0,37	0,40-0,70	0,90-1,20	Не более 0,40	0,25-0,35	0,15-0,30	0,30	0,025	0,025
15Х1М1Ф	0,11-0,16	0,17-0,37	0,60-0,90	1,10-1,40	Не более 0,40	0,90-1,10	0,20-0,35	0,30	0,025	0,025

Таблица 3

Предельные отклонения от норм химического состава, %

Наименование элементов	Предельная массовая доля элементов	Предельное отклонение
Углерод	По табл. 2	$\pm 0,01$
Кремний	Менее 0,40 0,40 и более	$\pm 0,03$ $\pm 0,05$
Марганец	Менее 1,00 1,00 и более	$\pm 0,02$ $\pm 0,10$
Хром	Менее 1,00 1,00 и более	$\pm 0,05$ $\pm 0,10$
Молибден	По табл. 2	$\pm 0,02$
Ванадий	То же	$\pm 0,02$
Никель (для стали марки 16ГНМА)	-"-	$\pm 0,05$

Примечание. В поковках стали марки 16ГС, изготовленных из слитка, допускается отклонение по содержанию углерода $\pm 0,02\%$.

соответствии с ГОСТ 7062-79 (II группа точности) - для поковок, изготавливаемых ковкой на прессах, ГОСТ 7829-70 для поковок, изготавливаемых ковкой на молотах, и ГОСТ 7505-74 (II класс точности) - для поковок, изготавливаемых горячей объемной штамповкой, а также напусками на пробы для контрольных испытаний в случаях, предусмотренных в чертежах поковок. изм 2

I.9. Качество поверхности поковок должно соответствовать требованиям ГОСТ 8479-70. Перед ультразвуковым контролем качество поверхности поковок должно соответствовать требованиям ГОСТ 24507-70.

I.10. Поковки поставляются после основной термической обработки: нормализация (~~закалка~~) или нормализация (закалка) и отпуск. Режимы термической обработки приведены в рекомендуемом приложении I. изм 1

I.11. Механические свойства поковок, определенные на продольных образцах, после основной термической обработки должны удовлетворять требованиям табл. 4.

I.12. У поковок категории T с расчетной температурой выше 150 °C и категории A с расчетной температурой выше 100 °C величина предела текучести при повышенной температуре должна соответствовать требованиям табл. 5.

Испытание на растяжение при повышенной температуре производится: если рабочая температура детали от 100 до 250 °C - при 250 °C; если рабочая температура детали выше 250 °C - при одной из температур, установленной в табл. 5, равной или превышающей рабочую температуру детали (но не более чем на 50 °C).

Температура испытания указывается в чертежековки, наряд-заказе или договоре. изм
По согласованию с потребителем упрочен категории T определение человеческого предела текучести при повышенной температуре допускаются не проводить, если изготовитель гарантирует соответствие этой категории требованиям табл. 5

Примечание. У поковок группы II категории T массой до 500 кг испытание на растяжение при повышенной температуре допускается проводить при температуре 450 °C независимо от рабочей температуры.

Таблица 4

Механические свойства металла поковки (температура испытания комнатная)

Марка стали	Предел текучести $\sigma_{0.2}$, н/мм ² (кгс/мм ²)	Временное сопротивление разрыву σ_b , н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение δ_5 , %		Относительное сужение ψ , %		Ударная вязкость, кДж/м ² (кгс м/см ²) поковки категории Т, КСУ		Поковок категории А, КСУ		Твердость по Бриггелю, НВ		
			Диаметр (толщина) поковки, мм										
			до 100 включ.	св. 100 до 200 включ.	св. 200 до 400 включ.	до 100 включ.	св. 100 до 200 включ.	св. 200 до 400 включ.	до 100 включ.	св. 100 до 200 включ.		св. 200 до 400 включ.	до 400 включ.
	не менее		н е м е н е е										
20	215 (22)	410-550 (42-56)	24	22	20	55	50	45				116-169	
22К	215 (22)	430-590 (44-60)	23	21	19	48	45	38				123-167	
15ГС	275 (28)	470-610 (48-62)	21	19	17	48	45	38				140-192	
16ГС	275 (28)	450-610 (46-62)	22	20	18	48	45	38	590 (6,0)	540 (5,5)	490 (5,0)	140-192	
16ГЛМА	325 (33)	470-635 (48-65)	21	19	17	50	48	43				146-204	
12Х1МФ	275 (28)	440-635 (45-65)	22	20	18	55	50	45				140-192	
15Х1М1Ф	315 (32)	490-685 (50-70)	20	18	16	50	45	40				149-204	

Изм.
Числотвердость по Бринеллю, нВ
116-169 5,50-4,25
123-167 5,35-4,65
140-192 5,05-4,35
140-192 5,05-4,35
146-204 4,95-4,25
140-192 5,05-4,35
149-204 4,95-4,25

Примечания:

1. У поковок из стали марок 20, 22К, 15ГС и 16ГС допускается определение физического предела текучести (σ_T).
2. У поковок из стали марки 20 толщиной более 100 мм минимальное значение предела текучести должно быть не менее 195 Н/мм^2 (20 кгс/мм^2), временного сопротивления - не менее 395 Н/мм^2 (40 кгс/мм^2), значение чисел твердости - $109-119 \text{ HB}$ (*длина 5,65-4,90*).
3. В случае определения механических свойств на поперечных и тангенциальных образцах допускается снижение минимально допустимого уровня относительного удлинения, относительного сужения и ударной вязкости в соответствии с ГОСТ 8479-70.

Механические свойства ~~стали~~ (Бв, Б5, Ч) поковок
категории А стали марок 20 и 15ГС при 350°С должны
удовлетворять значениям, указанным в Приложении 2.

— М
с
— 2
— 2
—
— И
— И
— И
— И
— И
— р
— к
ч
б
о
о
к
и
п
г
ч

Таблица 5

Условные пределы текучести при повышенной температуре, Н/мм² (кгс/мм²)

Марка стали	Категория поковок	Температура, °С				
		250	300	350	400	450
20 ✓	Т А	198 (20,0)	179 (18,0)	159 (16,0)	138 (14,0)	116 (12,0)
22К	Т	210 (21,0)	195 (19,5)	180 (18,0)	-	-
16ГС ✓	Т	218 (22,0)	200 (20,0)	180 (18,0)	161 (16,5)	134 (13,5)
	А	248 (25,0)	230 (23,0)	200 (20,0)	170 (17,0)	132 (13,5)
15ГС ✓	Т А	248 (25,0)	230 (23,0)	200 (20,0)	170 (17,0)	132 (13,5)
16ГНМА	Т	258 (26,0)	250 (25,0)	240 (24,0)	235 (23,5)	-
12Х1МФ	Т	249 (25,0)	239 (24,0)	228 (23,0)	218 (22,0)	207 (21,0)
15Х1М1Ф	Т	279 (28,0)	270 (27,0)	258 (26,0)	243 (24,5)	228 (23,0)

Механические свойства металла поковок при повышенных температурах приведены в справочном приложении 2. Категория D

→ Г.13. У поковок из стали марок 20, 16ГС и 16ГНМА категории А, которые подвергаются технологическим отпускам, определение механических свойств следует производить после основной термической обработки, а также после основной термообработки и технологических отпусков, включая отпуск на случай ремонта и монтажа, на пробах, отобранных после основной термообработки и обработанных по режимам, которым подвергались или должны подвергаться поковки в процессе изготовления и монтажа. Необходимость, количество, температура и продолжительность технологических отпусков оговаривается в технологической документации, а при поставке поковок по кооперации - в чертеже потребителя; отпуска, которые проводятся на монтаже, ука-

зываются в конструкторской документации. Допускается производить технологические отпуска проб в отдельной садке за один цикл с общим временем не менее 80% от времени суммарной выдержки, которой подвергаются детали в процессе изготовления. Технологические нагревы до температуры 550 °С не учитываются при подсчете общей длительности отпусков. При определении общей длительности отпусков следует учитывать только время выдержки при температуре отпуска.

Результаты определения механических свойств поковок после технологических отпусков не являются сдаточными, но заносятся в документ о качестве. В случае, если они окажутся ниже требований табл. 4 и 5, вопрос об использовании поковок должен быть решен по согласованию с потребителем ~~и головной материалоделательской организацией~~ ^{цех 2} ~~предназначенной для изготовления элементов конструкции~~ ^{цех 2}

1.14. Поковки из стали марок 20, 15ГС и 16ГС категории А_с толщиной стенки более 16 мм при $\sigma_{0,2}$ более 300 Н/мм² (30,5 кгс/мм²) и с толщиной стенки более 25 мм при $\sigma_{0,2}$ равном или меньшем 300 Н/мм² (30,5 кгс/мм²) в случае, предусмотренном в чертеже поковки, подлежат испытанию на подтверждение критической температуры хрупкости (Ткн) металла. Величина Ткн должна быть не более + 20 °С.

В случае, если критическая температура хрупкости выше + 20 °С, следует провести определение фактической температуры хрупкости (Ткф) которая должна быть не более + 40 °С.

1.15. В макроструктуре поковок при визуальном контроле не допускаются трещины, флокены, усадочные раковины, рыхлости, пузыри и расслоения, а также шлаковые включения, размер которых превышает 3 мм.

Макроструктура поковок типа прутков (штанг) и плит толщиной до 250 мм дополнительно контролируются на наличие точечной неоднород-

ности, центральной пористости и ликвационного квадрата. Оценка макроструктуры по каждому виду дефектов не должна превышать 2 балла по ГОСТ 10243-75.

Макроструктура поковок, изготавливаемых из проката и трубной заготовки, должна удовлетворять требованиям, установленным в нормативно-технической документации на прокат и трубную заготовку.

Поковки из слитков должны быть проконтролированы снятием серных отпечатков. Серные отпечатки должны соответствовать первым трем баллам "Шкалы серных отпечатков поковок из слитков развесом от 0,5 тонн до 200 тонн Ново-Краматорского машиностроительного завода".

I.16. Загрязненность металла неметаллическими включениями в соответствии с ГОСТ 1778-70 не должна быть более:

- по сульфидам - 3,5 балла;
- по оксидам - 3,5 балла;
- по силикатам - 3,5 балла.

I.17. Сплошному ультразвуковому контролю должны подвергаться: поковки категории А;

Поковки категории Т, предназначенные для изготовления деталей котлов и трубопроводов - в соответствии с требованиями раздела "Материалы и методы контроля" Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов" и "Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора СССР России

Поковки категории Т, предназначенные для изготовления деталей сосудов, подвергаются УЗК в соответствии с требованиями ~~ОСТ 26-291-79.~~

качество поковок по результатам УЗК, проводимого по методу и направлению преобразователями, должно отвечать требованиям, установленным для групп 4 и 5 ГОСТ 21507-80

При этом: при проверке при контроле прямым преобразователем

I. Расстояние между двумя дефектами эквивалентной площадью от 15 до 20 мм² у поковок толщиной стенки до 250 мм и от 30 до 40 мм² у поковок толщиной стенки свыше 250 мм должно быть не менее 50 мм.

2. При определении минимального недопустимого количества несплошностей (n) в скоплении величина N принимается равной толщине поковки.

3. В поковках с толщиной стенки более 250 мм при контроле прямым преобразователем на любом квадратном участке поверхности площадью 1 м^2 суммарная эквивалентная площадь всех зафиксированных несплошностей не должна превышать 800 мм^2 , при этом количество несплошностей эквивалентной площадью $30-40 \text{ мм}^2$ не должно быть более 5 штук.

1.18. Допускается исправление дефектов заваркой, если глубина выборок составляет не более 20% номинальной толщины поковки, при этом суммарная площадь заварки не должна превышать двух процентов общей площади поковки.

Исправление дефектов у поволок выборкой и заваркой следует проводить по инструкции изготовителя, разработанной с учетом требований ^{ПМД 1-7-003-89} ~~СТ 1513-72~~ и согласованной с головной материаловедческой организацией.

После заварки выборок поковки должны быть подвергнуты отпуску для снятия напряжений при температуре на $20-30 \text{ }^\circ\text{C}$ ниже температуры отпуска при основной термообработке без последующего определения механических свойств металла поковки.

Поковки из стали марок 20, 22К, 15ГС и 16ГС допускается не подвергать высокому отпуску после ремонта заваркой, если глубина заварки не превышает 20 мм, а площадь выборки в плане - 100 см^2 .

Выполнение выборки, а также исправленные сваркой участки поволок после отпуска должны быть проконтролированы магнитопорошковой дефектоскопией (МПД), или капиллярной дефектоскопией (КД), или травлением. Нормы оценки качества металла при МПД, КД и травлении приведены в табл. 6.

Таблица 6

Нормы оценки качества поверхности выборки и участков поковок с заваренными выборками магнитопорошковой, капиллярной дефектоскопией и травлением

Метод контроля	Длина индикаторного следа несплошностей округлой формы, мм		Несплошности протяженной формы	Минимально допустимое расстояние между крайями индикаторного следа любых двух соседних несплошностей, мм	Максимально допустимое количество несплошностей округлой формы, шт.
	наименьшая фиксируемая	наибольшая допустимая			
МВД Травление	1	2	Не допускаются	Трехкратная длина индикаторного следа большей несплошности	9 на площади 40 см ² длиной не более 15 см
	3	5			
Капиллярная дефектоскопия					

Примечание. Протяженной несплошностью является несплошность, у которой отношение длины индикаторного следа к его ширине (или отношение длины несплошности к ее ширине) составляет более трех. Несплошностью округлой формы является несплошность с отношением длины индикаторного следа к его ширине (или отношение длины несплошности к ее ширине) три и менее.

Длина несплошности - максимальное расстояние между двумя наиболее удаленными друг от друга крайями индикаторного следа несплошности (или крайями самой несплошности).

После отпуска исправленные сваркой участки поковок должны быть проверены УЗК в соответствии с требованиями п. 1.17.

1.19. Требования настоящего стандарта разработаны с учетом обеспечения длительной прочности металла поковок из стали марок 12Х1МФ и 15Х1М1Ф, указанной в справочном приложении 3.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При изготовлении и хранении поковок, выполнении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании изготовитель и потребитель должны выполнять требования ГОСТ 12.3.002-75, ГОСТ 12.3.009-76 и ГОСТ 12.3.020-80, а также требования положений, правил и инструкций по технике безопасности, производственной санитарии и противопожарной безопасности, согласованных и утвержденных в установленном порядке.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Приемка поковок должна производиться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и чертежей.

3.2. При приемке поковок следует проверять:

марку стали;

соответствие геометрических размеров и формы требованиям чертежа;

качество поверхности;

объем и результаты контрольных испытаний;

правильность маркировки;

наличие сопроводительной технической документации.

3.3. Каждая поковка должна подвергаться:
визуальному контролю для обнаружения дефектов на поверхности;
проверке геометрических размеров;
ультразвуковому контролю (в соответствии с п. I.17);
проверке правильности маркировки.

3.4. Химический состав стали должен определяться по ковшовой пробе, отбираемой во время разливки плавки.

В случае изготовления поковок из проката или трубной заготовки данные о результатах контроля химического состава принимаются по документу о качестве изготовителя проката или трубной заготовки.

3.5. Контрольные испытания механических свойств следует производить на продольных, или поперечных, или тангенциальных образцах, взятых от проб, вырезанных из тела поковки, для чего должно изготавливаться добавочное количество поковок (у поковок II группы), либо из напусков, оставляемых на поковке (у поковок I и II групп). Размеры напусков и места их расположения должны соответствовать чертежу поковки.

Отбор проб у поковок должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 8479-70.

Контрольные испытания механических свойств поковок II группы массой до 500 кг., изготовленных из проката, допускается проводить на металле отдельно откованной пробы такого же или большего сечения, что и контролируемые поковки. Проба должна быть откована из металла той же плавки с близкой степенью укова и должна проходить нагревы под ковку и термическую обработку совместно с контролируемыми поковками. Разница в твердости пробы и всех поковок в партии по диаметру отпечатка не должна превышать 0,3 мм.

3.6. Из каждой пробы, отобранной от поковок, должно быть изготовлено следующее количество образцов:

один - для испытания на растяжение при комнатной температуре;
два - для испытания на растяжение при повышенной температуре;
три - для испытания на ударный изгиб.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний механических свойств производят повторное испытание на удвоенном количестве образцов того вида испытания, по которому получены неудовлетворительные результаты. Образцы для повторных испытаний берутся от той же или другой поковки той же партии. В случае получения неудовлетворительных результатов после повторных испытаний хотя бы на одном образце допускается повторная термическая обработка и поковки предъявляются вновь к сдаче. Количество основных термических обработок (нормализация или нормализация (закалка) с отпуском) допускается не более трех. Дополнительный отпуск не считается термической обработкой.

Если при испытании образца получены неудовлетворительные результаты из-за дефектов металлургического производства (неметаллические включения, трещины, плены, и т.д.), испытание считается недействительным и образец должен быть заменен новым.

3.7. Количество образцов для подтверждения (определения) критической температуры хрупкости следует принимать в соответствии с ^{Цз} нормами расчета на прочность, оборудование и трубопровод атомных энергетических установок ПНАЭ Г-7-002 "Методическими указаниями по проведению контроля качества материалов оборудования и трубопроводов АЭС по ударной вязкости и критической температуре хрупкости для объединений, предприятий и организаций Минэнергомаша", утвержденными Минэнергомашем.

3.8. Макроструктура и серный отпечаток поволоков из слитка контролируется на темплетах, отобранных со стороны прибыльной части из одной поковки любого типоразмера от плавки. Контроль производится со стороны реза, обращенного к детали. В случае изготовления нескольких поволоков из слитка контроль производится на одной поковке, откованной из металла со стороны его прибыльной части.

Контроль макроструктуры и серного отпечатка производится: для поковок типа прутков (штанг) и ступенчатых поковок - на одном темплете, взятом от торца поковки, либо по всей площади поперечного сечения, если ширина (диаметр) поковки не превышает 400мм, либо по его части площадью не менее $S \times 400$ мм, проходящей через центр поперечного сечения, если ширина поковки превышает 400мм;

для поковок типа плит - на одном темплете, взятом из половины средней трети по ширине площадью не менее $S \times I/6$;

для кольцевых поковок - на одном темплете при наружном диаметре до 2000мм и на двух темплетях, расположенных под углом 180° при наружном диаметре более 2000мм, при этом площадь темплетта должна быть не менее $S \times S$;

для поковок типа сплошной диск - на одном темплете шириной 150мм, проходящем через центр торцевой поверхности поковки.

Примечания: 1. S - толщина поковки, b - ширина поковки.

2. Торцом ступенчатой поковки является крайняя (концевая) плоскость.

3. У поковок типа плит $I/6$ не должна быть более 400мм.

При неудовлетворительных результатах контроль производится на самой поковке. При неудовлетворительных результатах повторного контроля поковка бракуется, а все остальные поковки этой плавки подвергаются сплошному контролю.

В случае изготовления поковок из проката или трубной заготовки, прошедших контроль макроструктуры, данные о результатах контроля принимаются по документу о качестве изготовителя проката или трубной заготовки.

3.9. Загрязненность неметаллическими включениями должна контролироваться на шести образцах от плавки.

При изготовлении поковок из проката или трубной заготовки, прошедших контроль загрязненности неметаллическими включениями, результаты контроля принимаются по документу о качестве изготовителя проката или трубной заготовки.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Пробы для химического анализа отбирают по ГОСТ 7565-81. Химический анализ производят по ГОСТ 22536.0-77, ГОСТ 22536.1-77, ГОСТ 22536.2-77, ГОСТ 22536.3-77, ГОСТ 22536.4-77, ГОСТ 22536.5-77, ГОСТ 22536.7-77, ГОСТ 22536.8-77, ГОСТ 22536.9-77, ГОСТ 22536.13-77, ГОСТ 12344-78, ГОСТ 12345-80, ГОСТ 12346-78, ГОСТ 12347-77, ГОСТ 12348-78, ГОСТ 12350-78, ГОСТ 12351-81, ГОСТ 12352-81, ГОСТ 12354-81, ГОСТ 12355-78 и ГОСТ 18895-81 или другими методами по точности, не уступающими указанным стандартам.

4.2. Испытание на растяжение производится на образцах пятикратной длины с диаметром расчетной части не менее 5 мм по ГОСТ 1497-84 при комнатной температуре и ГОСТ 9651-84 при повышенной температуре.

4.3. Испытания на ударный изгиб и оценку качества следует проводить в соответствии с ГОСТ 9454-78 и ^{Нормами расчета на прочность Изм.} "Методическими указаниями ~~оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ПНАЭ Г-7-002-86~~ по проведению контроля качества материалов оборудования и трубопроводов АЭС по ударной вязкости и критической температуре хрупкости для объединений, предприятий и организаций Минэнергомаша", утвержденными Минэнергомашем.

У поковок категории Т испытания следует проводить на образцах I типа; у поковок категории А - на образцах II типа ГОСТ 9454-78.

4.4. Контроль качества поковок по критической температуре ^{Изм.} хрупкости следует проводить в соответствии с ^{Нормами расчета на прочность} "Методическими указаниями ~~по проведению контроля качества материалов оборудования и трубопроводов АЭС по ударной вязкости и критической температуре хрупкости для объединений, предприятий и организаций Минэнергомаша~~", утвержденной Минэнергомашем.

4.5. Твердость по Бринеллю определяется по ГОСТ 9012-59.

Примечание. Если по техническим причинам невозможно произвести испытание на прессе Бринелля, то допускается применять прибор Полюди или твердомер ударный переносной Бринелля (ТУП-БЦ).

4.6. Контроль макроструктуры производят методом травления темплетов по методике изготовителя.

Контроль серых отпечатков должен производиться по "Шкалам серых отпечатков поковок из слитков развесом от 0,5 тонн до 200 тонн Ново-Краматорского машиностроительного завода".

4.7. Оценка загрязненности неметаллическими включениями производится в соответствии с ГОСТ 1778-70 методом Ш1 или Ш4.

Контроль неметаллических включений допускается проводить на головках разрывных образцов или на половинках разрушенных ударных образцов.

4.8. Ультразвуковой контроль следует производить в соответствии с требованиями ^{РД 2728.001.01-84} ~~ОСТ 108.058.03-83~~. Изм 3

4.9. При проведении контроля выборок, а также участков поковок с заваренными выборками магнитопорошковая дефектоскопия должна про- ^{Изм.} изводиться в соответствии с требованиями ^{ИКАЭ Г-7-015-89} ~~ОСТ 108.004.109-80~~ (уровень чувствительности Б), капиллярная дефектоскопия - в соответствии с требованиями ^{ИКАЭ Г-7-018-89} ~~ОСТ 108.004.101-80~~ (II класс чувствительности), травление - в соответствии с методикой изготовителя. Шероховатость поверхности поковки при контроле травлением R_a не более 2,5 мкм по ГОСТ 2789-73.

5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1. Маркировка

5.1.1. На каждой поковке наносится маркировка. Маркировка должна включать:

наименование или товарный знак изготовителя;

- марку стали;
- обозначение чертежа поковки;
- номер плавки;
- номер поковки или партии.

Примечания:

1. В случае изготовления поковок из слитка в маркировку необходимо включать номер слитка.

2. При выплавке стали методом ЭШП или ВДП следует указать номер переплава плавки.

3. После механической обработки поковок у потребителя маркировка должна восстанавливаться и заверяться клеймом технического контроля.

4. Поковки, используемые изготовителем, товарным знаком не маркируются.

5.1.2. Место маркировки указывается на чертеже поковки, а при ^у отсутствии указания устанавливается изготовителем. ^{Для поковок мас-} ~~сой до 10кг допускается маркировка парти~~ ~~ковок II группы допускается маркировка на бирке~~. Технический контроль маркировки осуществляется в соответствии с ГОСТ 24569-81.

5.2. Упаковка

5.2.1. Поковки отгружаются потребителю в соответствии с документацией на упаковку и погрузку, разработанной изготовителем поковок.

На поковки оформляется документ о качестве, удостоверяющий соответствие их заказу и требованиям настоящего стандарта, подписанный отделом технического контроля.

В документе о качестве указывается:

наименование или товарный знак изготовителя;

номер договора (в случае поставки поковки по кооперации);
обозначение чертежа поковки или детали, для изготовления ко-
торой предназначена поковка;
обозначение стандарта;
марка стали;
группа и категория повок;
номер плавки, химический состав, для повок из слитка - спо-
соб выплавки;
номер партии или повки;
результаты всех проведенных испытаний;
количество и масса повок;
температура и время выдержки при нормализации (закалке) и
отпуске;

заключение отдела технического контроля о соответствии повок
требованиям настоящего стандарта.

5.2.2. Товаросопроводительная документация направляется потре-
бителю по почте совместно со счетом.

5.3. Транспортирование

5.3.1. Повки отгружаются потребителю в открытом подвижном
составе; перевозка и крепление осуществляется согласно "Правилам
перевозки грузов" и "Техническим условиям погрузки и крепления
грузов", утвержденным МПС ^{РСФСР} СССР. Транспортная маркировка на грузе
наносится несмываемой краской в соответствии с ГОСТ 14192-77 с
указанием основных, дополнительных и информационных надписей.

Вариант маркировки выбирается изготовителем и указывается в чер-
тежах на погрузку.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Рекомендуемое

РЕЖИМЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОКОВОК

Марка стали	Режим термической обработки	
	Нормализация (закалка)	Отпуск
	Температура °С	
20	920 - 950	-
22К	930 - 950	620 - 680
15Г	900 - 930	-
16Г	900 - 930	-
16ГМА	920 - 940	620 - 670
12ХМФ	950 - 980	720 - 750
15ХМФ	970 - 1000	730 - 760

Примечания: 1. Время выдержки после прогрева при отпуске не менее 3 часов, а для стали марки 15ХМФ не менее 5 часов.

2. Охлаждение после нормализации во всех случаях на воздухе, кроме поковок из стали марки 12ХМФ толщиной более 45 мм и поковок из стали марки 15ХМФ толщиной более 80 мм, для которых рекомендуется ускоренное охлаждение.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(Справочное)

Механические свойства металла поковок
при повышенных температурах 250-450 °С
(минимальные значения)

цм 2

Марка стали	Характеристика	Температура, °С				
		250	300	350	400	450
20	$\sigma_b, \text{H/mm}^2$	395	375	365	355	315
	$\delta_5, \%$	17	17	17,5	18	19
	$\psi, \%$	42	44	46	48	53
22К	$\sigma_b, \text{H/mm}^2$	425	415	395	-	-
	$\delta_5, \%$	16	17	18	-	-
	$\psi, \%$	40	42	44	-	-
15ГС	$\sigma_b, \text{H/mm}^2$	445	445	445	415	375
	$\delta_5, \%$	14	15	17	18	19
	$\psi, \%$	40	41	42	44	47
15ГС	$\sigma_b, \text{H/mm}^2$	385	375	355	325	-
	$\delta_5, \%$	14	15	17	18	-
	$\psi, \%$	40	41	42	44	-
15ГНМА	$\sigma_b, \text{H/mm}^2$	480	470	460	456	-
	$\delta_5, \%$	18	18	19	19	-
	$\psi, \%$	42	41	41	50	-
12Х1МФ	$\sigma_b, \text{H/mm}^2$	425	415	395	375	345
	$\delta_5, \%$	18	18	18	18	18
	$\psi, \%$	50	50	50	53	55
15Х1МФ	$\sigma_b, \text{H/mm}^2$	480	470	445	415	395
	$\delta_5, \%$	14	14	14	14	14
	$\psi, \%$	46	46	46	46	46

Примечание: В случае определения механических свойств на поперечных и тангенциальных образцах допускается снижение минимально допустимого уровня обмещательного удлинения и относительного сужения в соответствии с ГОСТ 8478

σ_b 461 457
 δ_5 285 245
 δ 16 16
 ψ 50 50

Условные обозначения
 (н/мм²)

Марка стали	Расчетный ресурс, час.	Температура, °C											
		500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610
12X1MФ	10 ⁴	210	180	170	150	135	120	110	100	90	80	70	65
	10 ⁵	170	155	135	125	110	100	90	80	70	65	55	50
	2·10 ⁵	145	130	115	105	95	85	75	70	60	55	50	-
15X1M1Ф	10 ⁴	225	205	190	170	150	135	125	110	100	90	85	75
	10 ⁵	180	160	145	130	120	110	100	85	80	70	65	60
	2·10 ⁵	165	145	130	115	105	95	85	80	70	65	-	-

Примечание. Допускаются отклонения фактических значений длительной прочности от приведенных в таблице не более, чем на 20% в меньшую сторону.

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ,
НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В СТАНДАРТЕ

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта стандарта
ГОСТ 12.3.002-75	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.	2.1
ГОСТ 12.3.009-76	ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.	2.1
ГОСТ 12.3.020-80	ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности.	2.1
СТ 09В 1714-79	Техника безопасности. Котлы паровые и водогрейные. Поковки и штамповки из легированных и нелегированных сталей	Введение
ГОСТ 1050-88 <i>Прокат стальной листовой</i>	<i>поковки из углеродистой качественной конструктивной стали</i>	1.41
ГОСТ 2789-73	Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.	4.9
ГОСТ 1497-84	Металлы. Методы испытания на растяжение	4.2
ГОСТ 1778-70	Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений.	1.16 4.7
ГОСТ 7062-79 <i>90</i>	Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые ковкой на прессах. Припуски и допуски.	1.8
ГОСТ 7505-74 <i>89+</i>	Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски.	1.8
ГОСТ 7565-81	Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава.	4.1
ГОСТ 7829-70	Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые свободной ковкой на молотах. Припуски и допуски.	1.8
ГОСТ 8479-70	Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Технические требования.	1.9 1.11 3.5
ГОСТ 9012-59	Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Бринеллю.	4.5
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженной, комнатной и повышенной температурах.	1.11 4.3
ГОСТ 9651-84	Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах.	4.2

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта стандарта
ГОСТ 10243-75	Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры.	1.16.
ГОСТ 12544-78 ⁸⁸ +	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода.	4.5. 4.1.
ГОСТ 12345-80 ⁸⁸ +	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы.	4.1.
ГОСТ 12346-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния.	4.1.
ГОСТ 12347-77	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора.	4.1.
ГОСТ 12348-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца.	4.1.
ГОСТ 12350-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома.	4.1.
ГОСТ 12351-81	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия.	4.1.
ГОСТ 12352-81	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля.	4.1.
ГОСТ 12354-81	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена.	4.1.
ГОСТ 12355-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди.	4.1.
ГОСТ 14192-77	Маркировка грузов	5.3.1
ГОСТ 19282-79 +	Методы определения содержания серы в сталях и чугунах. Методы определения содержания серы в сталях и чугунах. Методы определения содержания серы в сталях и чугунах.	4.1. 1.6. табл. 2
ГОСТ 22536.0-87	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования и методам анализа.	4.1.
ГОСТ 22536.1-87 ⁸⁸	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения содержания общего углерода и графита.	4.1.
ГОСТ 22536.2-87	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения содержания серы.	4.1.
ГОСТ 22536.3-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения содержания фосфора.	4.1.

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта стандарта
ГОСТ 22536.4-88	Сталь углеродистая и чугун не-легированный. Методы определения содержания кремния	4.1
ГОСТ 22536.5-87	Сталь углеродистая и чугун не-легированный. Методы определения содержания марганца	4.1.
ГОСТ 22536.7-88	Сталь углеродистая и чугун не-легированный. Методы определения содержания хрома	4.1
ГОСТ 22536.8-87	Сталь углеродистая и чугун не-легированный. Методы определения содержания меди	4.1
ГОСТ 22536.9-88	Сталь углеродистая и чугун не-легированный. Методы определения содержания никеля	4.1
ГОСТ 22536.13-88 +	Сталь углеродистая и чугун не-легированный. Методы спектрального анализа.	4.1
ГОСТ 24507-80	Контроль неразрушающий. Поковки из черных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии.	I.9 I.I7
ГОСТ 24569-81	Котлы паровые и водогрейные. Маркировка	5.I.2
ГОСТ 26-291-79	Методы спектрального анализа	4.1
ГОСТ 26-291-79	Сосуды и аппараты стальные сварные. Технические требования	I.I7
ГОСТ 108.004.109-80	Узелки и швы сварных соединений энергооборудования АЭС. Методика магнитоперешкового контроля	4.9
ГОСТ 108.004.101-80	Контроль неразрушающий. Люминесцентный, цветной и люминесцентно-цветной методы. Основные положения	4.9
ГОСТ 108.958.03-83	Поковки стальные для энергетического оборудования. Методика ультразвукового контроля	4.8
ТУ I4-I-1529-84	Заготовка трубная катаная и ковая для котельных труб	I.4

Продолжение

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта стандарта
ТУ 14-I-3987-85	Прокат сортовой стали марок 20 и 12Х1МФ	I.4
	"Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов" Госгортехнадзора СССР	I.I
	"Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" Госгортехнадзора СССР	I.I
	"Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора СССР	I.I
	"Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок" Госгортехнадзора СССР	I.I
	"Правила перевозки грузов и технические условия погрузки и крепления грузов" МПС СССР	5.3.I
	"Методические указания по проведению контроля качества материалов оборудования и трубопроводов АЭС по ударной вязкости и критической температуре хрупкости для объединений, предприятий и организаций Минэнергомаша"	3.7 4.3 4.4
	Шкала серных отпечатков поковок из слитков развесом от 0,5 тонн до 200 тонн Ново-Краматорского машиностроительного завода	I.I5 4,6
	Основные положения по сварке и наплавке узлов и конструкций атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок	I.I8

ОП 1513-72 +

Н А7 F-7-009-83

79 14.030.101-88

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"БЕЛГОРОДСКИЙ ЗАВОД
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ"

OPEN JOINT - STOCK COMPANY
"BELGOROD POWER
ENGINEERING WORKS"



Исх. № 6040 *5398*
от *21* *04* *2000*

Генеральному директору
ГНЦ НПО ЦНИИТМАШ
Зубченко А.С.
г. Москва
Факс: 274-21-96

Касается методики и
норм оценки УЗК труб-
ной заготовки (ТЗ)
по ТУ 14-1-2560-78

В.Н. Сидуров
21.04.2000

Для обеспечения нашего САУ трубами $\varnothing 325$ и $\varnothing 377$ мм по
ТУ 14-3-400-75 с Нижнеднепровского трубопрокатного завода
из сталей 20, 15ГС, 12Х1МФ и 15Х1МФ необходимо изготовле-
ние кованой ободраной сверленной ТЗ $\varnothing 440 \times 190 \times 2000$ мм по ТУ
14-1-2560-78.

В соответствии с пунктом 3.13 указанных ТУ "заготовку
подвергают контролю ультразвуковым методом. Методика, нормы
и объём контроля - по согласованной инструкции".

Прошу Вас сообщить какие методика и нормы оценки долж-
ны применяться при обязательном проведении УЗК трубной заго-
товки, в частности, возможность применения норм оценки по
ГОСТ 24507 - группа 4п.

Г.В. Губинин
27.04.2000

Начальник кузнечно -
металлургического производства

А.С. Зубченко

Третьяков В.И.
22.04.00

НПО ЦНИИТМАШ
КАНЦЕЛЯРИЯ
№ 06/349 Ф
21-04-2000

Россия, 308500, г. Белгород,
пр. Б. Железнодорож. 111
Почтовый индекс 308000
Почта: 308155 - МКАР
Телефон: 21-36-30, 21-40-30
Факс: 21-31-03

ВКБ Военный банк - Белгород,
ул. Стефановича, 10
ИНН 308000
ОКПО 3080000000
ОКФС 3080000000
ОКВН 3080000000
ОКВН 3080000000
ОКВН 3080000000
ОКВН 3080000000

308000-3498
308112
0573837
0573837
0573837
0573837
0573837
0573837

Информация
РФ ВНИИ
ДНБ-НПО
СЦА АСМ
СЦА АСМ
СЦА АСМ

Пути и категории поковок в зависимости от объема и вида приемосдаточных испытаний

Группа поковки	Категория	Объемные признаки гетинин		Сдаточные характеристики при контроле механических свойств	Объем контроля					Ультразвуковой
		вид испытаний	условия контроля в партии		механических свойств	твердости	макροструктуры	металлических включений	критической температуры хрупкости	
I	T	Испытание на растяжение при комнатной температуре. Испытание на растяжение при повышенной температуре. Испытание на ударный изгиб (КСУ). Контроль макроструктуры. Контроль неметаллических включений. Ультразвуковой контроль. Контроль твердости.	Принимается индивидуально - каждая поковка	При комнатной температуре: $\sigma_{0.2}$, σ_s , δ_5 , ψ , КСУ. При повышенной температуре: $\sigma_{0.2}$	Каждая поковка	Каждая поковка	От плавки	От плавки	-	Каждая поковка (в соответствии с п.1.17)
I	A	Испытание на растяжение при комнатной температуре. Испытание на растяжение при повышенной температуре. Испытание на ударный изгиб (КСУ). Подтверждение критической температуры хрупкости (по требованиям чертежа). Контроль макроструктуры. Контроль неметаллических включений. Ультразвуковой контроль.	То же	При комнатной температуре: $\sigma_{0.2}$, σ_s , δ_5 , ψ , КСУ. При повышенной температуре: $\sigma_{0.2}$, σ_s , δ_5 , ψ	То же	-	То же	То же	Каждая поковка (по требованиям чертежа)	Каждая поковка
II	T	Испытание на растяжение при комнатной температуре. Испытание на растяжение при повышенной температуре. Испытание на ударный изгиб (КСУ). Контроль твердости. Контроль макроструктуры. Контроль неметаллических включений. Ультразвуковой контроль.	Поковки одной плавки, совместно прошедшие термическую обработку	При комнатной температуре: $\sigma_{0.2}$, σ_s , δ_5 , ψ , КСУ, НВ. При повышенной температуре: $\sigma_{0.2}$	В соответствии с IY группой ГОСТ 9479-70	В соответствии с IY группой ГОСТ 8479-70 100%	-	-	-	Каждая поковка (в соответствии с п.1.17)
II	A	Испытание на растяжение при комнатной температуре. Испытание на растяжение при повышенной температуре. Испытание на ударный изгиб (КСУ). Контроль твердости. Контроль макроструктуры. Контроль неметаллических включений. Подтверждение критической температуры хрупкости (по требованиям чертежа). Ультразвуковой контроль.	То же	При комнатной температуре: $\sigma_{0.2}$, σ_s , δ_5 , ψ , КСУ, НВ. При повышенной температуре: $\sigma_{0.2}$	То же	То же	-	-	Одна поковка или отдельная откованная проба (по требованиям чертежа)	Каждая поковка

Примечания:

1. Допускается комплектовать в партию поковки, различающиеся по толщине не более, чем на 25 %.
2. Поковки из стали марок 20, 22К, 15ГС и 16ГС допускаются комплектовать в партию, состоящую из изделий одной плавки, изготовленных по одному чертежу и прошедших термическую обработку по одному режиму или по разным чертежам, согласно нормам, но толщина изделий не должна превышать 25 % от толщины изделий.
3. Испытание на растяжение при повышенной температуре производится у поковок из стали марок 22К, 15ГС, 16ГС и 16ГНМА.
4. У поковок категории А в случае подтверждения критической температуры хрупкости испытание на ударный изгиб не производится.
5. У поковок II группы твердость является сдаточной характеристикой только в случае контроля механических свойств на металле отдельно откованной пробы.
6. При сдаче поковок категории А из марок 20 и 15ГС контроль механических свойств, который производится и определения $\sigma_{0.2}$, σ_s , δ_5 , ψ при 350 °С, это ли марки 16ГС - по результатам

Изготавливается по заказу

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

ПОКОВКИ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ И ЛЕГИ-
РОВАННОЙ СТАЛИ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ
И ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ И
АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

ОСТ 108.030.113-87

Взамен ОСТ 108.030.113-77

Технические условия

4 4 0 8 7

ОКП 41 2100

Указанием Министерства энергетического машиностроения

от "13" августа 1987 г. № СЭ-002-1/6144

Без ограничения срока действия

Срок действия установлен

с 01.01.88

до 01.01.98

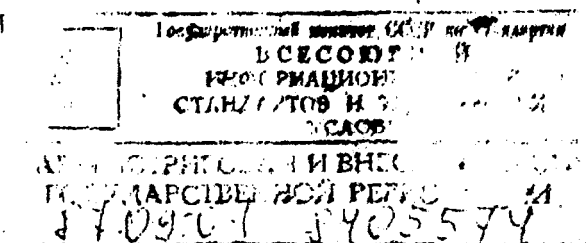
Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на поковки толщиной до 400 мм из стали марок 20, 22К, 15ГС, 16ГС, 16ГНМА, 12Х1МФ и 15Х1МФ, изготавливаемые ковкой и горячей объемной штамповкой. Стандарт устанавливает требования к поковкам, предназначенным для изготовления деталей типа доньшек, воротниковых фланцев, штуцеров, колец, патрубков, тройников и деталей прямоугольной формы для энергооборудования и трубопроводов с абсолютным давлением свыше 3,9 МПа тепловых электростанций и к поковкам из стали марок 20, 15ГС и 16ГС для оборудования и трубопроводов атомных станций (АС).

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

Проведен в 1992 г.



Стандарт соответствует СТ СЭВ 1714-79 в части технических требований к поковкам.

Стандарт соответствует требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов", "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", "Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора ^{России} СССР, а в части поковок из стали марок 20, 15ГС и 16ГС для оборудования и трубопроводов атомных станций - требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования ^{и трубопроводов} атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок" Госгортехнадзора ^{России} СССР. Ци 3

Стандарт не распространяется на поковки, предназначенные для изготовления оборудования и трубопроводов АС из слитка массой свыше 10,5 т за исключением поковой корпусов арматуры, а также на поковки, предназначенные для изготовления фланцев трубопроводов наружной прокладки и крепежных деталей тепловых электростанций.

Пример условного обозначения поковки 3-й категории Т стали 20, прошедшей контроль у литейщика: 3р ПТ 0 43х 05г 108.030.113-87
Входит в конструкцию документации условное обозначение: 3р ПТ 05г 108.030.113-87.

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.1. Поковки следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта по чертежам изготовителя. В случае поставок поковки по кооперации чертежи поковки должны быть согласованы с потребителем.

I.2. Поковки в зависимости от вида приемки делятся на группы:

I - поковки, принимаемые индивидуально;

II - поковки, принимаемые партиями.

Поковки в зависимости от назначения и предъявляемых к ним требований делятся на категории:

T - поковки, предназначенные для изготовления деталей котлов,

С
В
Ч
В
С
Э
И
2
Э
П
К
В
Д
Т
Д
Н
П
Т
И
Н

Химический состав металла поковки стали марок 20 и 12Х1МФ
изготавливаемых из сортового проката, поставляемого по ГОСТ 1050,
ГОСТ 20072, соответственно, должен отвечать требованиям указан-
ных стандартов.

Изм 3

ТУ 14-1-490 (таблица 531)

ТУ 14-1-4192, стр. 20195 ТУ 14-1-4192

сосудов и трубопроводов тепловых электростанций;

А - поковки, предназначенные для изготовления деталей оборудования и трубопроводов атомных станций.

Группы и категории поковок установлены в табл. I.

I.3. Изготовление поковок должно производиться по технологической документации изготовителя, согласованной с головной материало-ведческой организацией.

I.4. В качестве исходного материала для изготовления поковок следует использовать слитки, трубную заготовку и прокат. Трубная заготовка должна поставляться по ТУ 14-1-1529-84, ^{ТУ 14-1-5185 и ТУ 14-1-5271} сортовой прокат ^{изм 2} из стали марок 20 и 12Х1МФ - по ТУ ~~14-1-3987-85~~. ^{ГОСТ 1050-88 и ГОСТ}
20272-74.

I.5. Выплавка стали должна производиться в мартеновских или электродуговых печах. Сталь марок 22К, 15ГС, 16ГС и 16ГНМА не допускается выплавлять в мартеновских печах с кислой футеровкой и кислородном конвертере.

Допускается обработка стали на установках внепечного рафинирования и вакуумирования, а также электрошлаковый (ЭШП) и вакуумно-дуговой (ВДП) переплавы.

I.6. Химический состав сталей должен отвечать требованиям табл. 2.

I.7. В поковках, изготовленных из слитка и трубной заготовки, допускаются отклонения по химическому составу в соответствии с нормами, установленными в табл. 3, в поковках, изготовленных из проката, - в соответствии с нормами, установленными в нормативно-технической документации на прокат.

I.8. Размеры поковок должны соответствовать чертежу готового изделия с припусками на механическую обработку, технологическими напусками и допусками на точность изготовления, установленными в