



# ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

---

ПОКОВКИ ДИСКОВ И ВАЛОВ  
КОВАННЫЕ И ШТАМПОВАННЫЕ  
ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ.  
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ОКП 18 2583

ОСТ 90197-89  
взамен  
ОСТ 90197-75  
и ТУ1-92-32-80  
(в части сплава ВТ18у)

---

УДК 669.295.5-412  
ОКП 18 2583

Группа В51

## ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

---

ПОКОВКИ ДИСКОВ И ВАЛОВ  
КОВАННЫЕ И ШТАМПОВАННЫЕ  
ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ.  
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

Изменение № 4  
к ОСТ 1 90197-89

---

Срок введения установлен с *15.06.2002 г.*

### Раздел 3 Технические требования

Пункт 3.15. Таблица 3. Ввести сплав марки ВТ25У после сплава марки ВТ9.

Верно:

*И.В. Ершова*

---

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

Группа В51

УДК 669.295.5-412

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ИЗМЕНЕНИЕ № 3

ПОКОВКИ ДИСКОВ И ВАЛОВ КОВАНЬЕ И ШТАМПОВАННЫЕ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОКП 18 2583	Изменение № 3 К ОСТ1 90197-89
---	-------------------------------------

Срок введения с 01.01.99г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Срок действия отраслевого стандарта установить – без ограничения.

Верно: *Иванов / В.В. /*

ОКП 18 2583

Группа В 51

## О Т Р А С Л Е В О Й      С Т А Н Д А Р Т

ПОКОВКИ ДИСКОВ И ВАЛОВ  
КОВАННЫЕ И ШТАМПОВАННЫЕ  
ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ.  
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Изменение № 2  
к ОСТ 90197-89

Срок введения с 01.03.1996 г.

## Раздел 3. Технические требования

Пункт 3.6. Таблица I. Ввести сплав марки BT6 весовой категории 4 и сплав марки BT8-I со следующими механическими свойствами:

Таблица I

Марка сплава	Весовая категория	Механические свойства				
		Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Относительное удлинение-сужение		Ударная вязкость для образцов с концентратором вида V	
			%		КС V	КСТ
		не менее		Дж/см <sup>2</sup> (кгс·м/см <sup>2</sup> )		
BT6	IV	(92-115)900-1130	9	25	40 (4,0)	I5 (I,5)
BT8-I	I-II	(100-120)980-1180	10	25	35 (3,5)	I3 (I,3)
	III	(100-120)980-1180	9	25	35 (3,5)	I3 (I,3)
	IV	(98-118)960-1160	9	25	35 (3,5)	I3 (I,3)
	V	(96-116)940-1140	8	22	35 (3,5)	I3 (I,3)

Пункт 3.6 Таблица 1. Примечание дополнить п. 2 в следующей редакции:

"2. Показатели механических свойств для сплава марки ВТ6 весовой категории IV и для сплава марки ВТ8-I на первых 10-ти партиях факультативны. В декабре 1997г., при необходимости, проводится корректировка этих значений и с 01.01.98г. факультативность снимается".

Пункт 3.7. Таблица 2. Ввести сплав марки ВТ8-I со следующими механическими свойствами и примечанием 2 :

Таблица 2

Марка сплава	Температура испытания, °С	Механические свойства, не менее		
		Временное сопротивление разрыву	Длительная прочность	
			приложенное напряжение	длительность испытания, час
		МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )		
ВТ8-I	450	686(70)	666(68)	100

2. Показатели механических свойств для сплава марки ВТ8-I факультативны на первых 10-ти партиях. В декабре 1997 г. проводится корректировка этих значений. С 01.01.98 г. факультативность снимается."

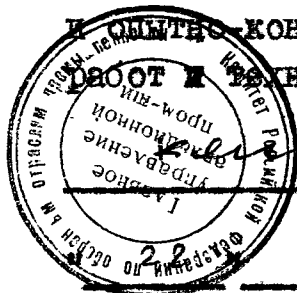
Пункт 3.15.3, табл.3. Ввести сплав ВТ8-I после сплава ВТ8.

#### Раздел 4. Приемка

Пункт 4.8. Ввести сплав ВТ8-I после сплава ВТ8.

Утверждаю:

Зам. начальника управления  
перспективных программ  
научно-исследовательских  
и опытно-конструкторских  
работ и технологий ЦАПИ



*А.А. Клепов*  
Клепов А.А.

04 1994г.

*В.И. Груша*

Груша В.И.

УДК 669.295.5-412

О Т Р А С Л Е В О Й   С Т А Н Д А Р Т

ПОКОВКИ ДИСКОВ И ВАЛОВ  
КОВАННЫЕ И ШТАМПОВАННЫЕ  
ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ.  
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.  
ОКН 18 2583

Изменение № I  
к ОСТ 90197-89

Срок введения установлен с 15 мая 1994г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Раздел 3. Технические требования

Пункт 3.6. Таблица I. Ввести сплав BT25U со следующими механическими свойствами:

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

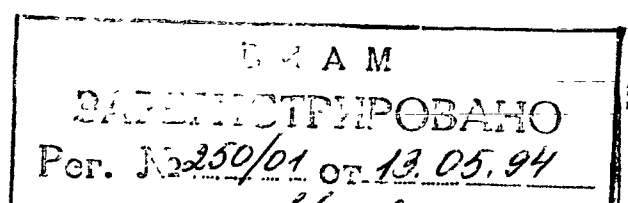


Таблица I

Марка сплава	Весовая категория	Механические свойства				
		Временное сопротивление разрыву	Относительное, %		Ударная вязкость образцов с концентратором вида	
			удлинение	сужение	КСУ КСТ	
					Дж/см <sup>2</sup> (кгс.м/см <sup>2</sup> )	
не менее						
BT25Y	I	1080-1280 (110-130)	8	18	30(3,0)	7(0,7)
	II-III	1080-1280 (110-130)	6	15	28(2,8)	7(0,7)
	IV	1080-1280 (110-130)	6	14	26(2,6)	7(0,7)

Пункт 3.7. Таблица 2. Ввести сплав BT25Y со следующими механическими свойствами:

Таблица 2

Марка сплава	Температура испытания °C	Механические свойства, не менее		
		Временное сопротивление разрыву	Длительная прочность	
			Приложенное напряжение	Длительность испытания, час
BT25Y	500	835(85) <sup>ж</sup>	705(72)	50
			685(70)	100
	550	815(83) <sup>жж</sup>	705(72)	50
			685(70)	100
550	785(80) <sup>ж</sup>	470(48)	50	
		450(46)	100	
550	765(78) <sup>жж</sup>	470(48)	50	
		450(46)	100	

Примечание: I. ж - величина временного сопротивления разрыву, соответствующая I-III весовой категории штамповки;  
жж - величина временного сопротивления разрыву, соответствующая IV весовой категории штамповки.

2. Показатели значений временного сопротивления разрыву и длительной прочности сплава ВТ25У на первых 10-ти партиях штамповок каждой весовой категории браковочным признаком не являются. В декабре 1995г. проводится анализ статистических данных и устанавливаются гарантированные нормы.

Согласовано:

Главный металлург ВСМПО

И.В.Левин

согласовано письмом ММТЦ/II43  
от 02.03.94г.

Разработано:

Зам. директора ВИАМ





УДК 669.295.5-412

Группа В51

О Т Р А С Л Е В О Й   С Т А Н Д А Р Т

---

ПОКОВКИ ДИСКОВ И ВАЛОВ КОВАННЫЕ И ШТАМПОВАННЫЕ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОКП 18 2583	ОСТ1 90197-89 взамен ОСТ1 90197-75 и ТУ1-92-32-80 (в части сплава ВТ18у)
--	--

---

срок введения установлен с 01. сентября 1989 г.  
на срок до 31. декабря 1999 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на кованные и штампованные поковки (далее - штамповки) дисков и валов из титановых сплавов, предназначенные для использования на предприятиях отрасли.

Изготовление штамповок проводится в соответствии с РТМ1.2.072 .

Стандарт разработан на основании выполненных работ по совершенствованию технологии производства по критериям оптимизации структурного состояния с введением качественно новых

Регистр ИВИФС - В427776 от 02.10.1989 г

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

требований по макроструктуре, микроструктуре, характеристикам надежности, сопротивлению разрушению, ультразвуковому контролю, механическим свойствам.

Отражение специфических и дополнительных требований, в том числе дополнительных методов и объемов испытаний к конкретным шифрам штамповок, проводится в нормативно-технической документации, согласованной в дополнение к настоящему стандарту.

## І. КЛАССИФИКАЦИЯ

І.І. По объему приемо-сдаточных испытаний штамповки делятся на 2 группы контроля:

І группа - штамповки, подлежащие сплошному (пошгучному) испытанию механических свойств,

2 группа - штамповки, подлежащие выборочному испытанию механических свойств.

І.І.І. Отнесение штамповок к соответствующей группе контроля проводится разработчиком изделия.

І.2. По массе (весу) черновых штамповок они подразделяются на 5 категорий:

- І - масса до 25 кг,
- 2 - масса св.25 до 50 кг,
- 3 - масса св.50 до 100 кг,
- 4 - масса св.100 до 200 кг,
- 5 - масса св.200 до 500 кг.

## 2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

2.І. Штамповки по форме и размерам должны соответствовать чертежам, согласованным между изготовителем и потребителем.

2.І.І. Чертежи штамповок должны соответствовать требованиям ГОСТ 3.1126-88, ОСТІ 92082, ОСТІ 41120 и инструкции № ИПО-7.

Дополнительно в чертежах штамповок должны указываться:

- а) шифр штамповки,
- б) марка сплава,
- в) место постановки маркировки и клейма ОТК,

г) рабочая температура детали (допускается указывать рабочую температуру детали в технических условиях на поставку),  
д) форма, размеры и место расположения:

- технологического припуска, предназначенного для вырезки контрольных образцов (на штамповках І-й группы контроля),

- контрольной зоны (на штамповках 2-й группы контроля),

е) номер настоящего стандарта и технической документации на поставку, согласованной, при необходимости, в дополнение к ОСТ.

2.І.2. Технологический припуск назначается, как правило, в наиболее массивном сечении штамповки.

По согласованию между потребителем и изготовителем место расположения технологического припуска или контрольной зоны может быть уточнено по результатам всесторонних исследований качества материала штамповок или с учетом расположения наиболее ответственных сечений детали.

2.2. Условные обозначения штамповок в наряд-заказе должны соответствовать требованиям ОСТІ 92080

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.І. Штамповки должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и нормативно-технической документации, согласованной, при необходимости, в дополнение к настоящему стандарту.

3.2. Механически обработанные шайбы (перед операцией формообразования) должны подвергаться сплошному (пошгучному) ультразвуковому контролю в соответствии с МР 40-5/86.

3.3. Штамповки поставляются после термической и черновой механической обработки с требованиями к шероховатости поверхности в соответствии с РТМІ.2.072.

3.3.І. По соглашению сторон допускается поставка штамповок без термической или механической обработки, а также в промежуточном варианте.

3.4. Режим термической обработки должен удовлетворять требованиям инструкции № 685 на соответствующую марку сплава.

3.4.І. Термическая обработка штамповок может производить-

ся после черновой механической обработки с последующим удалением альфированного слоя (травлением или другим методом).

В этом случае перед термической обработкой штамповки должны быть подвергнуты первичному контролю макроструктуры, а после проведения термообработки - повторному контролю макроструктуры на отсутствие перегрева (допускается проведение локального контроля после местной зачистки).

3.5. Химический состав материала штамповок должен удовлетворять требованиям ОСТІ 900І3 на соответствующую марку сплава.

3.6. Механические свойства материала штамповок при нормальной температуре, определяемые на образцах, вырезанных в хордовом направлении из технологического припуска (при І-й группе контроля) или из контрольной зоны (при 2-й группе контроля) термообработанных штамповок, должны соответствовать требованиям табл. І.

При поставке штамповок в нетермообработанном состоянии образцы вырезаются из термообработанных секторов шириной не менее средней толщины штамповки.

3.6.І. Механические свойства, определяемые на образцах, вырезанных в высотном направлении, могут быть снижены по сравнению с показателями свойств, приведенных в табл.І, но не более:

- по временному сопротивлению разрыву - на 5%,
- по относительному удлинению - на 25%,
- по относительному сужению - на 30%,
- по ударной вязкости (КСU и КСТ) - на 20%.

3.6.2. Механические свойства, определяемые на образцах, вырезанных в хордовом и радиальном направлениях из полотна и ступицы, могут быть снижены по сравнению с показателями свойств, приведенными в табл.І, но не более:

- по временному сопротивлению разрыву - на 5%,
- по относительному удлинению и сужению - на 15%,
- по ударной вязкости (КСU и КСТ) - на 10%.

3.6.3. Показатели ударной вязкости (КСU и КСТ) образцов, вырезанных из контрольной зоны в ступице (с отношением высоты ступицы к толщине полотна менее 3-х) для штамповок с внутренним диаметром более 250 мм могут быть снижены на 10%.

Таблица І

Марка сплава	Весовая категория	Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Механические свойства			Ударная вязкость для образцов с концентратором вида (КСU) (КСТ)
			Относительное удлинение, %	Относительное сужение, %	Ударная вязкость на менее Дж/см <sup>2</sup> (кгс·м/см <sup>2</sup> ) не менее	
ВТ3-І	1	{ 98-ІІ8 } { 96-ІІ6 } { 96-ІІ6 } { 96-ІІ6 }	10	25	30 (3,0)	8 (0,8)
	2	{ 94-ІІ4 } { 94-ІІ4 } { 94-ІІ4 }	10	25		
	3	{ 94-ІІ4 } { 94-ІІ4 } { 94-ІІ4 }	9	22		
	4	{ 94-ІІ4 } { 94-ІІ4 } { 94-ІІ4 }	8	22		
	5	{ 94-ІІ4 } { 94-ІІ4 } { 94-ІІ4 }	8	20		
ВТ6	1,2	{ 95-ІІ5 } { 95-ІІ5 } { 95-ІІ5 }	10	30	40 (4,0)	15 (1,5)
	3	{ 93-ІІ3 } { 93-ІІ3 } { 93-ІІ3 }	10	25		
	1,2	{ 96-ІІ6 } { 96-ІІ6 } { 96-ІІ6 }	10	25		
	3	{ 96-ІІ6 } { 96-ІІ6 } { 96-ІІ6 }	9	22		
	5	{ 96-ІІ6 } { 96-ІІ6 } { 96-ІІ6 }	8	20		
ВТ9	1,2	{ 105-І25 } { 103-І23 } { 100-І21 } { 100-І21 }	8	22	30 (3,0)	8 (0,8)
	3,4	{ 90-ІІ0 } { 90-ІІ0 } { 90-ІІ0 }	8	20	25 (2,5)	
ВТ8у	1,2	{ 90-ІІ0 } { 90-ІІ0 } { 90-ІІ0 }	7	15	23 (2,3)	8 (0,8)
	3	{ 90-ІІ0 } { 90-ІІ0 } { 90-ІІ0 }	6	14		

Примечание. Показатели относительного удлинения и сужения, ударной вязкости (КСU и КСТ) на штамповках каждой весовой категории сплава ВТ6 на первых 10-ти партиях браковочным признаком не являются и могут уточняться при необходимости.

3.6.4. Приведенные в табл.І и п.п.3.6.1, 3.6.2, 3.6.3 требования к свойствам, при необходимости, могут быть уточнены по результатам анализа статистических данных за 1989-90 г.г.

3.7. Механические свойства материала штамповок при повышенных температурах должны удовлетворять требованиям табл.2.

Таблица 2

Марка сплава	Температура испытания, °С	Механические свойства, не менее		
		Временное сопротивление разрыву	Длительная прочность	
			приложенное напряжение	длительность испытания, час
		МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )		
ВТЗ-І	400	735 (75)	695 (71)	50
			665 (68)	100
ВТ6	350	685 (70)	665 (68)	50
			645 (66)	100
ВТ8	450	685 (70)	635 (65)	50
			620 (63)	100
ВТ9	500	685 (70)	620 (63)	50
			590 (60)	100
ВТІ8у	600	560 (57)	295 (30)	50
			275 (28)	100

3.8. Поверхность штамповок после черновой механической обработки не должна иметь дефектов - трещин, расслоений, других нарушений сплошности, а также инородных включений.

3.9. Механически обработанные заготовки (штамповки) должны иметь форму и припуски, обеспечивающие при ультразвуковом контроле максимальную эффективность выявления дефектов в объеме, соответствующем готовой детали.

3.10. Показатель шероховатости поверхности  $R_a$  штамповок

и шайб, подвергаемых ультразвуковому контролю, не должен превышать 2,5 мкм (в соответствии с требованиями РТМІ.2.072).

3.11. Допускается наличие забоин и технологических дефектов механической обработки (уступы от резца, местное неоформление, чернота и др.) если глубина их залегания не превышает половины припуска на механическую обработку у потребителя.

3.12. На поверхности штамповок, поставляемых без черновой механической обработки, допускается наличие нарушений сплошности (надрывы и другие дефекты), вмятин и забоин при условии, что глубина их залегания, определяемая контрольной зачисткой, не превышает 2/3 припуска на механическую обработку, считая от номинала. Допускается местное неоформление на величину не более 2/3 припуска на механическую обработку.

Примечания: 1. Ежемесячно по 5 образцов каждой марки сплава испытываются до разрушения (но не более, чем в течение 100 часов) при напряжении, превышающем требования табл.2 к 50-часовому режиму 20 МПа (2,0 кгс/мм<sup>2</sup>).

Результаты этих испытаний браковочным признаком не являются.

2. Показатели значений временного сопротивления разрыву и длительной прочности сплава ВТ6 на первых 10-ти партиях штамповок каждой весовой категории браковочным признаком не являются и могут уточняться по мере необходимости.

3.13. Макроструктура штамповок (темплетов) не должна иметь видимых невооруженным глазом дефектов: нарушений сплошности (трещин, пустот, расслоений), металлических и неметаллических включений, участков с грубой ликвационной неоднородностью и резко выраженных линий интенсивного течения металла.

Общий фон поверхности механически обработанных штамповок (темплетов) после контрольного травления должен быть матовым (для штамповок, изготовленных методом деформации в  $(\alpha+\beta)$ -области), смешанным или блестящим (для штамповок, изготовленных методом деформации в  $\beta$ -области).

3.13.1. На общем фоне матовой структуры допускается наличие блестящих зерен величиной до 7 балла (включительно).

3.13.2. При необходимости оценка характера макрострукту-

ры проводится по контрольным образцам (фото или натурным), согласованным изготовителем с ВИАМ и ВИС.

3.13.3. В случае неоднозначности или разногласий в оценке макроструктуры по признаку матовости и величине зерна решение о кондиционности штамповок принимается по результатам контроля микроструктуры поверхности штамповок (темплетов) на соответствие требованиям п.3.12 настоящего стандарта.

3.14. Величина макрозерна штамповок (темплетов) после контрольного травления не должна превышать:

8 балла - на штамповках I и 2 массовых категорий,

9 балла - на штамповках 3-5 категорий.

3.14.1. На штамповках 3-5 категорий допускается наличие участков с величиной зерна до 10 балла.

3.14.2. Во всех штамповках допускается наличие волокнистой структуры типа "муар".

3.14.3. Разнозернистость в пределах одной плоскости или одного сечения штамповки (темплета) не должна превышать 5 баллов.

В случае матовой структуры, в том числе при наличии в матовой структуре "муара", разнозернистость браковочным признаком не является.

3.15. Микроструктура материала штамповок должна удовлетворять требованиям табл.3.

3.15.1. На штамповках 4 и 5 массовых категорий допускается микроструктура 5б типа (для штамповок из сплава ВТ6 и 3ймас. категории).

3.15.2. На отдельных шифрах штамповок 3-5 массовых категорий, изготавливаемых методом деформации в  $(\alpha+\beta)$ -области на молотах по согласованию с ВИАМ и ВИС допускается микроструктура 7 типа.

3.15.3. Для отдельных шифров штамповок по согласованию с ВИАМ и ВИС допускается оценка микроструктуры по эталонам (в пределах типов шкал по табл. 3).

Таблица 3

Марка сплава	Температурная область, изготовления штамповок	Тип микроструктуры
ВТ3-І, ВТ6, ВТ8, ВТ9	$(\alpha+\beta)$ -область	Іа-6а (кроме 5б) шкалы № І
ВТІ8у	$\beta$ -область	3-8 шкалы № 3

Примечание. Шкалы № І и № 3 при необходимости могут быть уточнены по результатам анализа статистических данных за 1989-90 г.г.

3.16. Для проведения ультразвукового контроля должны использоваться автоматизированные иммерсионные установки или приборы для контроля контактным ручным способом в соответствии с требованиями РТМІ.2.072 .

3.17. Ультразвуковой контроль шайб должен проводиться при максимальной чувствительности метода, определяемой появлением на экране дефектоскопа акустических шумов от шероховатостей поверхности и структуры материала. Уровень чувствительности при этом, должен обеспечивать четкое выявление на оси УЗ преобразователя контрольного плоскодонного отражателя диаметром 1,0 мм, расположенного на глубине 30 мм.

3.17.1. Браковочным признаком является наличие эхо-сигнала, амплитуда которого превышает первоначальный уровень настройки на 8Дб, но не более, чем от плоскодонного отражателя диаметром 1,5 мм.

3.17.2. Контроль шайб проводится продольными и сдвиговыми волнами. В 1989-90 г.г. до полного оснащения установками допускается не проводить контроль сдвиговыми волнами.

3.18. Потребитель должен проводить сплошной (пштучный) ультразвуковой контроль заготовок после дополнительной механической обработки (с шероховатостью поверхности  $R_a$  не более 2,5 мкм) в соответствии с методикой МР 40-5/86Д.

3.19. На каждой принятой штамповке должны быть нанесены клейма с обозначением индивидуального номера штамповки, марки сплава ( по требованию потребителя ), номера плавки, номера пар-

тии, номера термосадки (при поставке в термообработанном состоянии), шифра - при 2 группе контроля и ОТК изготовителя.

3.19.1. Индивидуальный номер при 2 группе контроля представляется только на механически обработанных штамповках.

3.19.2. Половинка технологического припуска или штамповки, направляемые потребителю для контроля механических свойств, маркируются аналогично штамповке, от которой они отрезаны.

3.19.3. Допускается пометка номера плавки условным номером с расшифровкой его в сопроводительной документации.

3.19.4. Допускается маркировка несмываемой краской или другим методом.

3.20. Штамповки в зависимости от массы и габаритов укладываются без внутренней упаковки в решетчатые ящики по ГОСТ 9.011 или контейнеры по ГОСТ 15102, ГОСТ 18477, ГОСТ 22225 или разборную многооборотную тару по ОСТІ 92102 или непосредственно в транспортное средство без упаковки.

3.20.1. Допускается укладка штамповок на металлические поддоны по ГОСТ 9078. Масса грузового места на поддоне не должна превышать 1000 кг.

3.21. Механически обработанные штамповки укладываются в решетчатые ящики или контейнеры, выложенные внутри упаковочной битумизированной бумагой по ГОСТ 515, или стопы высотой не более 1000 мм и массой не более 400 кг, завернутые в упаковочную бумагу (битумизированную) и стянутые стальной лентой по ГОСТ 3560 или ГОСТ 6009. Допускается использование другого метода упаковки, предотвращающего механические повреждения и взаимные перемещения штамповок при транспортировке.

3.22. Каждая партия штамповок должна сопровождаться документом о качестве с указанием:

- наименования изготовителя,
- шифра штамповки,
- марки сплава,
- номера плавки и ее условного обозначения,
- количества штамповок в партии и их индивидуальных номеров,
- массы партии (нетто) или теоретической массы,

- результатов контроля химического состава (по данным изготовителя слитков),

- результатов определения Тпп (при поставке в нетермообработанном состоянии) или режима термической обработки,

- результатов контроля микро и макроструктуры,

- результатов контроля механических свойств,

- результатов (карт) ультразвукового контроля,

- номера настоящего стандарта и НТД, согласованной в дополнение к нему.

#### 4. ПРИЕМКА

4.1. Первая партия штамповок каждого шифра подвергается всестороннему исследованию основных зон штамповок у изготовителя.

Кроме характеристик, приведенных в табл. 1 и 2, дополнительно определяется отношение временного сопротивления разрыву, определенного на надрезанном образце ( $\sigma_{\text{надр.}}=0,15$  мм) к временному сопротивлению разрыву, определенному на образце без надреза. Данные испытаний браковочным признаком не являются (до накопления статистических данных).

4.1.1. На отдельных шифрах штамповок всесторонние исследования проводятся также в процессе серийного производства. Номенклатура и периодичность проведения всесторонних исследований штамповок устанавливаются ВИАМ и ВИЛС, но не менее одного раза в 1,5-2 года.

4.1.2. На штамповке одного шифра каждой категории один раз в два года проводится испытание материала штамповки на ползучесть и малоцикловую усталость надрезанных образцов ( $\sigma_{\text{надр.}}=0,25$  мм).

4.2. Штамповки I группы контроля предъявляются к приемке партиями, состоящими из штамповок одной марки сплава, одного шифра и одной плавки или поштучно.

Штамповки 2 группы контроля предъявляются к приемке партиями, состоящими из штамповок одного шифра, одной марки сплава, одной плавки и одной термосадки (при поставке в термообработанном состоянии).

Садкой при термообработке (термосадкой) считаются штамповки, прошедшие высокотемпературную ступень отжига в одной печи за период не более двух суток при соблюдении режимов и условий отжига в соответствии с требованиями инструкции № 685-

Количество штамповок в термосадке не должно при этом превышать:

- 120 штук штамповок массой до 10 кг включительно;
- 60 штук штамповок массой св.10 до 25 кг;
- 40 штук штамповок массой св.25 кг.

4.3. Контролю размеров и качества поверхности должна подвергаться каждая штамповка.

Контроль поверхности проводится путем осмотра невооруженным глазом. В сомнительных случаях допускается применение оптических средств с увеличением не менее 4-х крат.

4.4. Контролю химического состава на определение содержания основных компонентов, кислорода и азота подвергается ( у изготовителя слитков)каждая плавка. Содержание остальных примесей контролируется в соответствии с требованиями ОСТІ 90298.

4.5. Определение температуры полиморфного превращения (Тпп) должно проводиться у изготовителя слитков на каждой плавке.

4.6. При поставке штамповок, не имеющих технологического припуска, для контроля механических свойств, изготовитель должен проводить сплошной (поштучный) контроль штамповок на соответствие марки сплава.

4.7. Механические свойства материала штамповок контролируются на хордовых образцах, вырезанных из технологического припуска или тела контролируемой штамповки. Половина технологического припуска или штамповки (при второй группе контроля) контролируется изготовителем, вторая половина направляется потребителю (по его требованию) вместе с партией штамповок.

4.7.1. Технологический припуск перед вырезкой образцов подвергается травлению для контроля макроструктуры. В случае наличия неоднородности по структуре, заготовки под образцы (преимущественно для определения характеристик временного сопротивления разрыву, относительного удлинения и сужения) вы-

резаются из зоны с наименее благоприятной макроструктурой (по степени блеска и величине макрозерна).

4.7.2. На штамповках І группы контроля проводятся испытания: на растяжение и ударную вязкость (КСУ) - по одному образцу от каждой штамповки; на растяжение и длительную прочность при повышенных температурах и ударную вязкость (КСТ) - по одному образцу из одной штамповки от партии.

4.7.3. На штамповках 2 группы контроля, поставляемых в термообработанном состоянии и прошедших предварительную механическую обработку у изготовителя, контроль механических свойств проводится после контроля макроструктуры в контрольной зоне одной штамповки от партии с наименее благоприятной макроструктурой (по степени блеска и величине макрозерна).

У изготовителя проводятся испытания: на растяжение, ударную вязкость (КСУ и КСТ), растяжение и длительную прочность при повышенных температурах - по одному образцу от партии.

На штамповках 2 группы контроля, поставляемых без термической и механической обработок, испытания в указанном объеме проводятся у потребителя также после контроля макроструктуры.

4.7.3.1. Допускается использование двух штамповок от партии (в случае нехватки образцов).

4.7.4. Изготовитель гарантирует соответствие механических свойств требованиям настоящего стандарта на всех штамповках партии.

4.7.5. Результаты испытаний при повышенных температурах и ударную вязкость (КСТ) могут досылаться потребителю в срок не более трех недель со дня отгрузки штамповок.

4.7.6. С І.07.90 г. на штамповках дисков вентилятора проводятся испытания на малоцикловую усталость надрезанных образцов ( $\sqrt{r}$  надр.=0,25 мм) - на двух образцах, вырезанных из одной штамповки от партии-плавки. Результаты испытаний браковочным признаком не являются и направляются в ВИАМ и ВИЛС в течение 3-х месяцев после сдачи штамповок. После набора и анализа статистических <sup>данных</sup> принимается решение о порядке и норме контроля испытаний указанной характеристики.

4.8. Контролю механических свойств при повышенных температурах подвергаются штамповки, применяемые для изготовления

деталей с рабочей температурой выше:

- 250<sup>0</sup>С - для сплава ВТ6,
- 350<sup>0</sup>С - для сплава ВТЗ-І,
- 400<sup>0</sup>С - для сплава ВТ8 и ВТ9,
- 500<sup>0</sup>С - для сплава ВТІ8у.

4.8.І. Необходимость проведения испытаний при повышенных температурах (растяжение и длительная прочность) и температура испытаний оговаривается потребителем в чертеже детали (штамповки) или (и) в документации на поставку.

4.9. В случае неудовлетворительных результатов механических свойств по какому-либо виду испытаний проводится повторное испытание по виду испытания, показавшему выпад, на удвоенном количестве образцов, вырезанных из той же штамповки.

В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний:

- а) штамповка бракуется - при контроле на образцах, вырезанных из технологического припуска;
- б) проводится контроль по полному комплексу испытаний двух других штамповок данной партии, при неудовлетворительных результатах контроля хотя бы одной штамповки партия бракуется.

4.9.І. Допускается проведение повторной термообработки, но не более двухкратной с контролем по полному комплексу испытаний на образцах, вырезанных или из технологического припуска, термообработанного вместе со штамповкой, или из тела штамповки.

4.9.2. При неудовлетворительных результатах повторных испытаний штамповок 2-й группы контроля, имеющих технологический припуск, допускается сдача штамповок по результатам сплошного (поштучного) контроля механических свойств на технологическом припуске термообработанных штамповок.

4.І0. Механические свойства штамповок, поставляемых без термической и механической обработки, определяются на образцах, вырезанных из тела одной термообработанной штамповки или термообработанного сектора, ширина которого не меньше его средней толщины.

4.І0.І. Для штамповок, контролируемых по 2 группе контроля у изготовителя и І - у потребителя, допускается проведение

контроля на образцах, вырезанных из термообработанных темплетов меньшего сечения.

4.ІІ. Макроструктура на соответствие п.п.3.9 и 3.І0 контролируется путем осмотра невооруженным глазом поверхностей штамповок (темплетов) после контрольного травления:

- а) у изготовителя
  - каждой штамповки при поставке штамповок в механически обработанном состоянии,
  - одного шлифа или одной обточенной заготовки от партии при поставке штамповок без механической обработки или повторном контроле (от термосадки) при проведении термической обработки после черновой обточки,
- б) у потребителя
  - каждой детали в процессе механической обработки.

4.ІІ.І. Контроль макроструктуры штамповок, поставляемых без термической и механической обработки или в промежуточном варианте, проводится изготовителем на темплетах, вырезанных в радиальном сечении, перпендикулярном линии разреза штампа.

Для штамповок Ш-У массовой категории допускается проведение контроля макроструктуры в объеме, установленном изготовителем, который гарантирует соответствие неконтролируемых штамповок требованиям настоящего стандарта.

4.ІІ.2. В сомнительных случаях или при обнаружении дефектов допускается применение оптических средств с увеличением не менее 4-х крат.

4.І2. При неудовлетворительных результатах контроля макроструктуры штамповки, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, бракуются.

4.І3. Контроль микроструктуры штамповок проводится в соответствии с группой контроля на одном микрошлифе от штамповки с фиксацией фактического типа микроструктуры.

Микрошлиф изготавливается в поперечном сечении ударного или головки разрывного образца после проведения испытаний.

Микроструктура контролируется:

- а) на штамповках І группы контроля
- у изготовителя:

для штамповок І весовой категории - на одной штамповке



от термосадки с наименее благоприятной макроструктурой (по степени блеска и величине макрозерна),

для штамповок 2, 3, 4 весовой категории - на каждой 10-ой штамповке, а также на штамповках с показателями относительного сужения менее чем на 3% превышающим минимальные значения, приведенные в табл.І для соответствующей весовой категории каждого сплава,

на штамповках 5 весовой категории - на каждой штамповке не менее чем на одной штамповке от партии у потребителя;

б) на штамповках 2-ой группы контроля:

на одной штамповке от партии у изготовителя и одной - у потребителя.

4.13.І. Допускается ограничение объема контроля микро-структуры по указанию разработчика изделия.

4.14. При неудовлетворительных результатах контроля микро-структуры, штамповки не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, бракуются.

При этом допускается сдача остальных штамповок по результатам сплошного (поштучного) контроля микро-структуры.

4.15. Сплошной (поштучный) ультразвуковой контроль шайб, а также механически обработанных заготовок дисков и валов проводится в соответствии с РТМІ.2.072 .

4.16. Необходимость проведения рентгеновского контроля у изготовителя определяется по соглашению сторон (с учетом обязательного контроля штамповок у потребителя в соответствии с РТМІ.2.072 ).

4.17. В соответствии с РТМІ.2.072 потребителю предоставляется право проведения контроля штамповок и изготовленных из них деталей или узлов любым методом неразрушающего контроля по своей методике.

4.18. В случае обнаружения дефектов при ультразвуковом или другом методе неразрушающего контроля штамповок (деталей или узлов) у потребителя или изготовителя должно оформляться заключение (ЦЗІ или ОІМет) о природе дефекта и порядке использования других штамповок (деталей или узлов) данной партии и плавки. Заключение подписывается начальником ЦЗІ, главным металлургом, согласовывается с главным контролером и утверждается главным инженером предприятия.

4.18.І. В случае газонасыщенных включений заключение дополнительно согласуется с ВИАМ и ВИЛС.

4.19. Результаты испытаний длительной прочности при повышенном напряжении (примечание І к табл.І), ползучести и малоциклового усталости надрезанных образцов (п.п.4.І.2 и 4.7.5) оформляются сводным техническим отчетом (с указанием шифров испытанных штамповок) и ежегодно направляются в ВИАМ и ВИЛС.

## 5. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

5.1. Контроль химического состава материала штамповок проводится по ГОСТ 19863.І-19863.І3 или другими методами, обеспечивающими точность определения не ниже указанных стандартов.

5.2. В случае разногласий в оценке химического состава определение проводится по указанным стандартам.

5.2.І. Качественный анализ на соответствие марки сплава проводится по методике изготовителя, разработанной на основании инструкции ПИІ.2.02І .

5.3. Методика испытаний и размеры образцов № 7к типа Ш и П при испытании на растяжение должны соответствовать ГОСТ І497 . Скорость перемещения захватов в мм/мин при растяжении образцов (холостом ходе машины) должна быть в пределах 0,4-0,6 расчетной длины образца. Размеры образца с надрезом должны соответствовать требованиям ГОСТ 22706 (образец типа 3 № І2к), при этом радиус надреза должен быть  $r_n=0,15$  мм. Методика испытаний по ГОСТ І497.

5.4. Методика испытаний на растяжение при повышенных температурах и размеры образцов типа № Ік должны соответствовать требованиям ГОСТ 965І , на длительную прочность - ГОСТ І0І45 .

5.5. Методика испытаний на ударный изгиб и размеры образцов типа І или 3 (КСУ) и типа І5 (КСТ) должны соответствовать требованиям ГОСТ 9454 .

Направление нанесения концентратора должно быть перпендикулярно плоскости разреза штампа, а направление разрушения образца должно совпадать с радиусом штамповки.

5.5.І. Дополнительно могут проводиться испытания на КСТ на образцах типа І9 в объеме, установленном изготовителем (потребителем). До набора данных результаты испытаний браковочным признаком не являются.

5.6. Размеры образцов и методика испытаний на ползучесть должны соответствовать ГОСТ 3248 .

5.7. Размеры образцов типа У (Д=І0,  $\gamma$  надр.=0,25 мм) и методика испытаний на малоцикловую усталость должны соответствовать требованиям ГОСТ 25.502 .

5.8. Контроль макроструктуры проводится по инструкции № І054 , (оценка по рис.2 инструкции).

5.9. Контроль микроструктуры проводится по инструкции № І054 , оценки по прилагаемой шкале №І и 3 (для сплава ВТІ8у).

5.І0. Определение температуры полного полиморфного превращения (Тпп) проводится по действующей отраслевой нормативно-технической документации.

## 6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.І. Транспортирование проводится всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с "Правилами перевозки грузов", действующими на данном виде транспорта по ГОСТ І2.3.009 .

6.2. Штамповки перевозятся:

- на автотранспорте (укрытые брезентом),
- железнодорожным транспортом - в крытых вагонах или полувагонах с наведением универсальной кровли по ОСТІ 92076 , полувагонными или мелкими отправками,
- всеми видами транспорта в универсальных или специализированных контейнерах,

6.3. Размещение и крепление грузовых мест, а также неупакованных штамповок в железнодорожном транспорте проводится в соответствии с "Техническими условиями погрузки и крепления грузов" МПС СССР.

6.4. Транспортная маркировка грузовых мест проводится по ГОСТ І4І92 с указанием шифра штамповки и номера партии.

6.5. Штамповки должны храниться в крытых складских помещениях, защищенными от воздействия активных химических реагентов и механических повреждений.

Срок хранения І0 лет в отапливаемых и 5 лет в неотапливаемых помещениях, периодичность осмотра І раз в год.

## 7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.І. Изготовитель гарантирует соответствие поковок требованиям настоящего стандарта при условии соблюдения потребителем правил хранения.

Согласовано:

Главный металлург ЧМЗ  
п.п. С.Я.Антонов

Главный металлург ВСМПО  
п.п. В.К. Катая

Разработано:

Зам. начальника ВИАМ  
п.п. Е.Б.Качанов

Зам. начальника ВИЛС  
п.п. Н.Ф.Аношкин

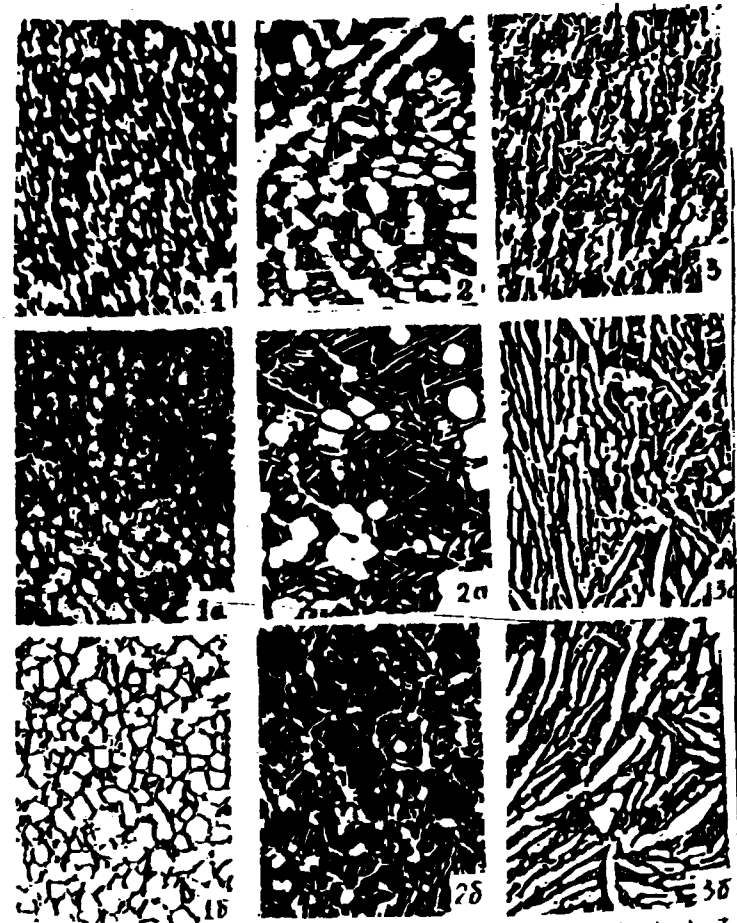
Главный инженер ВСМПО  
п.п. Н.Ф.Калмыков

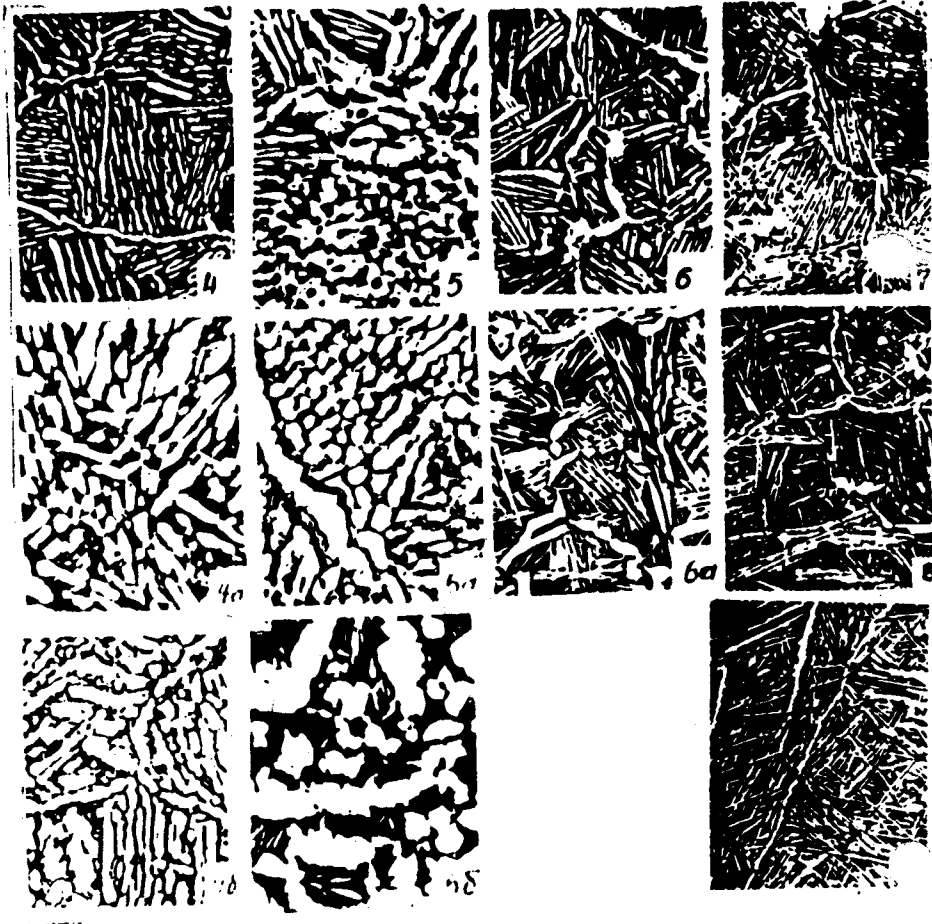
## ССЫЛОЧНАЯ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

- |                                       |   |                             |   |
|---------------------------------------|---|-----------------------------|---|
| 1. РТМІ.2.072-89                      | Производство дисков, валов, лопаток и лопаточной заготовки из титановых сплавов   | 14. ГОСТ І497-84            | Металлы. Методы испытания на растяжение   |
| 2. ОСТІ 92080-82                      | Единая система записи условных обозначений заготовок и полуфабрикатов из легких цветных металлов и сплавов                                | 15. ГОСТ 22706-77           | Металлы. Метод испытания на растяжение при температурах от -100° до -269°С  |
| 3. ОСТІ 92082-80                      | Поковки штампованные. Припуски на обработку и предельные отклонения на размеры  | 16. ГОСТ І0І45-8І           | Металлы. Метод испытания на длительную прочность  |
| 4. ОСТІ 4ІІ20-87                      | Заготовки дисков газотурбинных двигателей обточенных. Технические условия   | 17. ГОСТ 9454-78            | Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах   |
| 5. ГОСТ 3.ІІ26-88                     | Правила выполнения графических документов на поковки  | 18. ГОСТ 3248-8І            | Металлы. Метод испытания на получесть   |
| 6. ИГО-7-84                           | Требования и оформление чертежей  | 19. ГОСТ 25.502-79          | Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость                      |
| 7. Инструкция № 685-76                | Деформируемые титановые сплавы. Термическая обработка полуфабрикатов и деталей  | Инструкция<br>20. № І054-76 | Металлографический анализ титановых сплавов   |
| 8. ОСТІ 900І3-8І                      | Сплавы титановые. Марки   | 21. ГОСТ 9.0ІІ-79           | ЕСЗКС. Полуфабрикаты из алюминия и алюминиевых сплавов. Общие требования к временной противокоррозионной защите, упаковке и транспортированию |
| 9. МР 40-5/86                         | Дополнительные методические рекомендации "Ультразвуковой контроль наличия обогащенных азотом включений (нитридов) в титановых дисках ГТД" | 22. ГОСТ І5І02-75           | Контейнер универсальный металлический массой брутто 5,0 т. Технические условия  |
| 10. МР 40-5/86Д                       | Ультразвуковой контроль наличия обогащенных азотом включений (нитридов) и неоплошностей в титановых дисках и их заготовках                | 23. ГОСТ І8477-79           | Контейнеры универсальные. Типы, основные параметры и размеры  |
| 11. ОСТІ 90298-8І                     | Сплавы титановые. Правила приемки. Контроль химического состава   | 24. ГОСТ 22225-76           | Контейнеры универсальные массой брутто 0,625 и 1,25 т. Технические условия  |
| 12. ГОСТ І9863.І-<br>ГОСТ І9863.І3-80 | Сплавы титановые. Методы анализа  | 25. ОСТІ 92І02-83           | Тара разборная, многооборотная, металлическая для штамповок   |
| 13. ПИІ.2.02І-77                      | Сортировка титановых и никелевых сплавов на стилоскопе  | 26. ГОСТ 9078-84            | Поддоны плоские. Общие технические условия  |

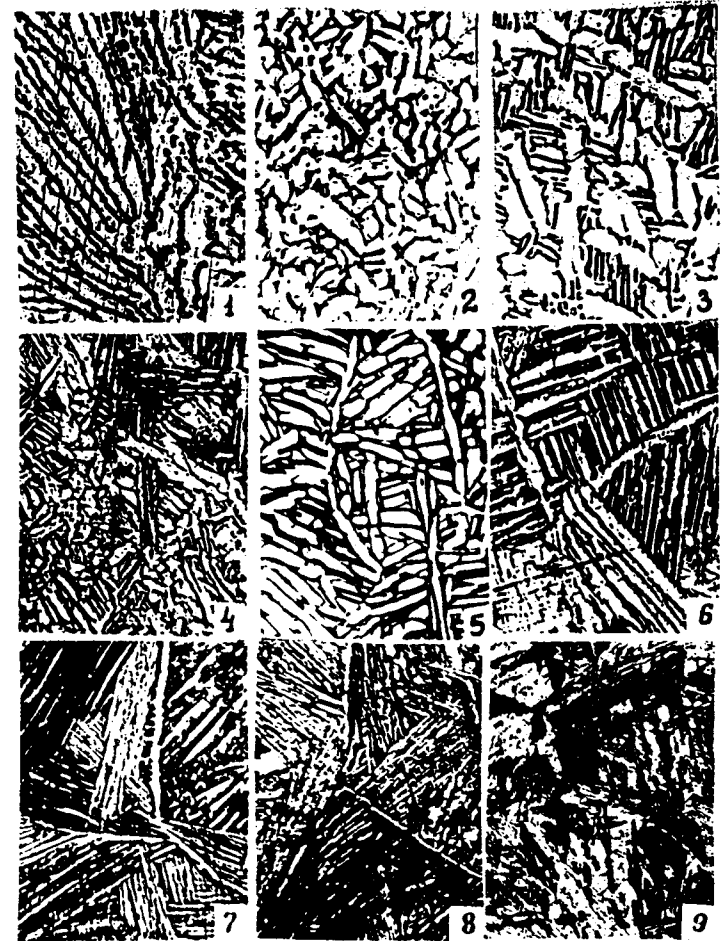
- |                      |  |
|----------------------|--|
| 27. ГОСТ 515-77      | Бумага упаковочная битумизированная и дегтевая. Технические условия    |
| 28. ГОСТ 3560-73     | Лента стальная упаковочная. Технические условия                        |
| 29. ГОСТ 6009-74     | Лента стальная горячекатаная. Технические условия                      |
| 30. ГОСТ І2.3.009-76 | ССБГ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования для полувагонов |
| 31. ОСТІ 92076-8І    | Упаковка. Кровля многооборотная для полувагонов. Технические условия   |
| 32. ГОСТ І4І92-77    | Маркировка грузов  |

ПРИЛОЖЕНИЕ І  
Обязательное





Шкала микроструктур № I ( продолжение) x 450



Шкала микроструктур № 3 x 450