

Министерство энергетического машиностроения
С С С Р

КОД ОКП 0893009500

УДК 621.165 - 412
Группа В-63

СОГЛАСОВАНО
Начальник Управления
технологии и металлургии
В. Черных
1981 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
металлургии и металлургического
производства Минэнергомаш
В. П. Кучумов
1981 г.

ЗАГОТОВКИ ДИСКОВ ПАРОВЫХ ТУРБИН

Технические условия

ТУ 108. 1028 - 81

(Взамен ОТУ 24-10-003-68)

Срок введения с 01.08.81

На срок до 01.08.86

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
Совета Министров СССР

Зарегистрировано в классе в реестр
государственных регистраций
84.07.17 № 221-0716

Заместитель Генерального
директора НПО ЦНИИТмаш

И. Р. Крянин
1980 г.

СОГЛАСОВАНО
Главный инженер
"Уралмашзавод"
В. Котельников
1981 г.

Главный инженер НИИЗ
В. А. Александров
1980 г.

1981 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Технические требования	3
2.	Правила приемки	12
3.	Методы испытания	13
4.	Транспортирование	20
5.	Особые условия	20
6.	Приложение. Перечень документов, на которые имеются ссылки в настоящих технических условиях ..	21

					ТУ108. 1028 - 81			
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ЗАГОТОВКИ ДИСКОВ ПАРОВЫХ ТУРБИН	Лит	Лист	Листов
Разраб.		Борисов	<i>М.Б.</i>	23.03		16	2	23
Проб		Соколов	<i>В.С.</i>	02.05	Технические условия			
Н. контр.		Митина	<i>М.И.</i>	12.05				
Чтб.		Продвину	<i>В.П.</i>	02.05				

Настоящие технические условия распространяются на кованные заготовки дисков паровых турбин с рабочей температурой до 350 °С и высотой ступицы до 650 мм (чистовой размер), имеющих втулочное отверстие и изготавливаемых из слитков массой до 32 тонн. Заготовки изготавливаются из легированной стали и относятся к группе заготовок с индивидуальным определением механических свойств и с применением методов контроля, предусмотренных настоящими техническими условиями. Заготовки, имеющие большие размеры, или изготовленные из другой марки стали, или не имеющие втулочного отверстия, должны изготавливаться по специальным техническим условиям.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Основные параметры и размеры

1.1.1. Заготовки должны соответствовать требованиям настоящих технических условий. Поставка заготовок производится по чертежам, разработанным предприятием-изготовителем по чертежам детали предприятия-потребителя и согласованным с ним.

На чертежах деталей и заготовок должны быть указаны:

- 1) марка стали;
- 2) категория прочности;
- 3) номер настоящих технических условий.

1.1.2. В чертеже заготовок должны быть указаны припуски для вырезки проб для проведения предусмотренных настоящими техническими условиями видов испытаний (определения механических свойств, уровня остаточных напряжений и др.), а также места контроля травлением, снятия серных отпечатков и ультразвукового контроля.

Согласованные чертежи совместно с настоящими техническими условиями являются прямо-сдаточными документами.

					ТУ 108. 1028 - 81	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		3

1.2. Требования к производству

Сталь для заготовок может выплавляться в мартеновских или дуговых печах с обработкой на установках внепечного рафинирования и вакуумирования с последующей разливкой в вакууме или атмосфере инертных газов. В случае выплавки стали в кислой мартеновской печи на специальной шихтовой заготовке при разливке стали в вакууме допускается не производить обработку на установках внепечного рафинирования и вакуумирования, а слитки массой до 15т, допускается разливать без вакуумирования и защиты инертным газом.

Слитки для заготовок могут также изготавливаться с использованием электрошлакового (ЭШ), вакуумно-дугового (ВД) и электронно-лучевого (ЭЛ) переплавов.

Электроды для ЭШ, ВД и ЭЛ должны выплавляться и разливаться указанными выше способами. Для электродов ВД допускается применение стали без вакуумирования при разливке.

Из слитков массой более 4-х тонн должно изготавливаться не более 1 заготовки. При использовании вакуумированных слитков, слитков ЭШ, ВД и ЭЛ допускается изготовление нескольких заготовок из слитка.

При изготовлении заготовок все операции, связанные с выплавкой, ковкой и термической обработкой, должны выполняться одним предприятием. По согласованию сторон допускается кооперирование отдельных операций.

Поставка заготовок должна производиться после предварительной механической обработки в окончательно термически обработанном состоянии. В отдельных случаях по согласованию сторон допускается поставка заготовок без предварительной механической обработки.

					ТУ108.1028 - 81	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

Отпуск после закалки должен обеспечить минимальные остаточные напряжения.

1.3. Химический состав

Для изготовления заготовок в зависимости от категории прочности рекомендуется применять марки стали, химический состав которых приведен в табл. 1.

1.4. Нормы механических свойств

1.4.1. Заготовки согласно настоящим техническим условиям в зависимости от требований, предъявляемых к изделиям по условиям их работы, изготавливаются пяти категорий прочности. Механические свойства заготовок после окончательной термической обработки, определенные на тангенциальных образцах, должны удовлетворять требованиям табл. 2.

1.4.2. На заготовках дисков У категории прочности предприятие-изготовитель должно определять процент волокна в изломе ударных образцов типа I при температуре + 200С. Результаты определения не являются приемо-сдаточными, но подлежат занесению в паспорт заготовок. Для накопления опыта от каждой заготовки с высотой ступицы 400 и более мм предприятие-потребитель должно определять критическую температуру хрупкости. Результаты определения не являются приемо-сдаточными, но должны прикладываться к паспорту заготовок.

1.5. Внешний вид

На поверхности заготовки после предварительной механической обработки не допускаются пленки, трещины и другие дефекты, если глубина их превышает 2/3 номинального одностороннего припуска на окончательную механическую обработку.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ108.1028-81

Лист

5

Химический состав марок стали, рекомендуемых для изготовления заготовок дисков паровых турбин

Марка стали	Содержание элементов, %									
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	V	Cu
40XA	0,36-0,44	≤0,37	0,50-0,80	≤0,022	≤0,025	0,80-1,10	≤0,25	-	-	≤0,25
34XMA	0,30-0,40	≤0,37	0,40-0,70	≤0,022	≤0,025	0,90-1,30	≤0,50	0,20-0,30	-	≤0,25
34XН1МА	0,30-0,40	≤0,37	0,50-0,80	≤0,022	≤0,025	1,30-1,70	1,30-1,70	0,20-0,30	-	≤0,25
34XН3МА	0,30-0,40	≤0,37	0,50-0,80	≤0,022	≤0,025	0,70-1,10	2,75-3,25	0,25-0,40	-	≤0,25
35XН1М2ФА	0,32-0,40	≤0,37	0,50-0,80	≤0,022	≤0,025	1,30-1,70	1,30-1,70	0,40-0,60	0,10-0,20	≤0,25
25X2H4MFA	0,21-0,29	≤0,37	0,25-0,55	≤0,015	≤0,015	1,60-1,90	3,40-3,70	0,35-0,60	0,08-0,15	≤0,25
30XН3М2ФА	0,26-0,32	≤0,37	0,20-0,50	≤0,022	≤0,025	1,20-1,70	3,00-3,50	0,40-0,65	0,10-0,20	≤0,25

Примечания: 1. В заготовках из всех марок стали допускаются следующие отклонения содержания углерода и кремния от указанных в таблице:

углерод $\pm 0,01\%$ и кремний $+ 0,03\%$. В заготовках из стали марки 25X2H4MFA дополнительно допускаются отклонения содержания серы и фосфора в количестве $+ 0,001\%$ каждого из этих элементов.

- При изготовлении заготовок дисков с высотой ступицы от 450 до 650 мм содержание серы и фосфора в стали должно быть не более $0,018\%$ каждого; для металла ВЛП и ЭЛП допускается отклонение содержания марганца $\begin{matrix} +0,10\% \\ -0,15\% \end{matrix}$ для марок стали, содержащих марганец в пределах $0,40-0,80\%$, и $+0,10\%$ для марок стали, содержащих его в пределах $0,20-0,60\%$. В стали ЭЛП содержание серы должно быть ^{не} более $0,015\%$.
- При разливке стали без вакуумирования для изготовления заготовок дисков с высотой ступицы более 300 мм должно производиться определение содержания водорода в металле. Результаты определения содержания водорода не являются приемо-сдаточными и по требованию предприятия-потребителя подлежат занесению в паспорт заготовок.

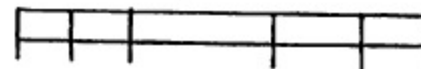


Таблица 2

**Механические свойства заготовок дисков в зависимости
от категории прочности**

Категория прочности	Характеристики механических свойств (при нормальной температуре)					Рекомендуемые марки стали	Рекомендуемая высота ступицы, мм
	Условный предел текучести $\sigma_{0.2}$ МПа (кгс/мм ²)	Предел прочности σ_B МПа (кгс/мм ²)	Относ. удлинение, σ_5 %	Относит. сужение, ψ %	Ударная вязкость K_{CU} Дж/м ² · 10 ⁻⁵ (кгсм/см ²)		
			н е м е н е е				
I	314-540 (32-55)	559 (57)	I7	40	3,9 (4)	I50	40XA
II	392-589 (40-60)	589 (60)	I7	40	3,9(4)	I50	34XMA, 40XA
III	490-687 (50-70)	657 (67)	I5	40	4,9(5)	I50	34XMA, 34XHTMA
IV	589-785 (60-80)	765 (78)	I4	40	4,9(5)	I20	34XHTMA до 300
V	664-833 (68-85)	815 (83)	I2	40	4,9(5)	I20	34XHTMA 34XHZMA 35XHTM2ФА 30XHZM2ФА 25X2H4MФА до 250 до 450 до 450 до 550 до 650

Примечания: I. Сдаточными характеристиками являются: условный предел текучести ($\sigma_{0.2}$), относительное сужение (ψ), ударная вязкость (K_{CU}) при температуре +20°C, проба на изгиб.

ТУ 108.1028-81

Изм/Лист № докум. Подпись Дата

2. При испытании образцов из заготовок дисков У категории прочности, взятых из средней трети по высоте ступицы, допускается снижение значения ударной вязкости до $3,9 \text{ Дж/м}^2 \cdot 10^{-5}$ ($4 \text{ кгс} \cdot \text{м}/\text{см}^2$) и сужение площади поперечного сечения до 35%.
3. Разброс значений твердости между ободом и ступицей не должен превышать 343 МПа (35 ед. по Бринеллю), а между отдельными точками обода или ступицы - не более 294 МПа (30 ед. по Бринеллю). Замеры твердости должны производиться с целью проверки равномерности выполнения термической обработки. Абсолютные величины значений твердости не являются прямо-сдаточными характеристиками, но для заготовок У категории прочности максимальная твердость на ободу не должна превышать 2960 МПа (302 ед. по Бринеллю).

ТУ 108.1028-81

Дефекты на окончательно обработанной поверхности втулочного отверстия не допускаются.

1.6. Требования по макроструктуре

1.6.1. Макроструктура травленной поверхности заготовок не должна иметь трещин, флокенов, рыхлости, усадочных раковин, крупных неметаллических включений и скоплений мелких неметаллических включений, заковов, плен и инородных тел.

На шлифованной и травленной торцевой поверхности заготовок допускаются отдельные разрозненные неметаллические включения размером до 2 мм включительно в количестве не более 15 шт. Неметаллические включения размером до 1 мм включительно не учитываются, если они не составляют скоплений. Расположение включений цепочкой не допускается.

- Примечания: 1. Цепочкой неметаллических включений считают включения, расположенные на одной линии в количестве не менее 5 шт. размером до 2 мм с расстоянием между ними, не превышающем трехкратной длины наиболее протяженного дефекта, входящего в цепочку.
2. Скоплением неметаллических включений считается группа соответствующих дефектов, в том числе и дефектов с размерами до 1 мм в количестве не менее 10 шт. с расстоянием между ними не более пятикратной длины наиболее протяженного дефекта из числа входящих в скопление.
3. Наличие более крупных включений (более 2 мм) или большее количество мелких включений (до 2 мм включительно) допускаются по согласованию с предприятием-потребителем.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ108.1028 - 81

Лист
9

1.6.2. Серные отпечатки, снятые с заготовок, должны соответствовать первым двум баллам четырехбальной шкалы № I НКМЗ. При изготовлении двух заготовок дисков с высотой ступицы от 450 до 650 мм из одного слитка массой до 32 т допускается третий балл шкалы № I.

1.7. Требования по ультразвуковому контролю

1.7.1. Каждая заготовка должна подвергаться ультразвуковому контролю прямыми и призматическими искателями. Поверхность заготовок, подвергаемых ультразвуковому контролю, должна быть обработана на шероховатость не ниже R_a 2,5 мкм. При контроле ультразвуком допускаются отдельные дефекты, если их условные размеры по сопоставлению с плоскими отражателями, а также количество и взаимное расположение находятся в пределах следующих норм:

не учитываются отдельные разрозненные дефекты эквивалентным диаметром до 2 мм включительно, если они не представляют собой скопления дефектов. Скопления дефектов эквивалентным диаметром до 2 мм включительно не допускаются, если они не различаются как отдельные дефекты;

общее количество дефектов эквивалентным диаметром свыше 2 мм до 4 мм включительно во всем объеме ступицы заготовки не должно превышать 10 шт. при расстоянии между ними не менее 30 мм. Допускается расположение 5 из указанных 10 дефектов на расстоянии между ними не менее 25 мм, если они не располагаются по одному радиусу. В заготовках с высотой ступицы от 450 до 650 мм допускаются дефекты эквивалентным диаметром свыше 2 мм до 4 мм в количестве 15 шт. при расстоянии между ними не менее 30 мм, однако не допускаются дефекты, находящиеся на расстоянии менее 50 мм от поверхности ступичного отверстия, расположенные по одному радиусу;

допускаются при контроле обода и полотно заготовки отдельные

Изм/Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

ТУ 108.1028 - 81

Лист
10

дефекты эквивалентным диаметром до 4 мм включительно при расстоянии между ними не менее 50 мм в количестве не более 8 шт.

Примечания: 1. Скоплением дефектов считается такое их взаимное расположение, когда при настройке прибора на минимальный фиксируемый отражатель, расположенный на той же глубине, что и натуральные дефекты, огибающие импульсов от этих дефектов накладываются друг на друга на экране дефектоскопа при перемещении преобразователя по поверхности изделия. Минимальный фиксируемый отражатель равен эквивалентному диаметру 2 мм.

2. При наличии дефектов большего размера или увеличении количества дефектов, вопрос о годности заготовки должен решаться по согласованию с предприятием-потребителем.

1.8. Требования по величине остаточных напряжений

В зависимости от диаметра диска (чистовой размер) в заготовках допускаются следующие величины остаточных напряжений после окончательной термической обработки:

в заготовках дисков диаметром менее 600 мм уровень внутренних остаточных напряжений не контролируется;

в заготовках дисков от 600 до 1000 мм - не более 39 МПа (4 кгс/мм²);

в заготовках дисков диаметром свыше 1000 мм - не более 49 МПа (5 кгс/мм²);

1.9. Маркировка

Заготовки, изготовленные по настоящим техническим условиям, в соответствии с чертежом должны иметь следующую маркировку:

1) номер чертежа;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ108.1028 - 81

Лист
II

- 2) номер заготовки ;
- 3) номер плавки (для металла ЭШП, ВДП и ЭЛП – номер исходной плавки и номер переплава) ;
- 4) номер заказа ;
- 5) клеймо ОТК предприятия-изготовителя.

Маркировку наносят на ступицу заготовки и обводят светлой несмываемой краской.

2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1. Приемка заготовок должна производиться отделом технического контроля предприятия-изготовителя по результатам:

- 1) внешнего осмотра ;
- 2) проверки размеров и маркировки ;
- 3) химического анализа ;
- 4) механических испытаний ;
- 5) контроля макроструктуры ;
- 6) определения остаточных напряжений ;
- 7) ультразвукового контроля.

2.2. Каждая заготовка должна поставляться предприятию-потребителю вместе с паспортом. В паспорт заносят:

- 1) номер плавки (для металла ЭШП, ВДП и ЭЛП – номер исходной плавки и номер переплава) ;
- 2) номер заготовки ;
- 3) номер заказа ;
- 4) номер чертежа ;
- 5) номер настоящих технических условий ;
- 6) марку стали ;
- 7) метод выплавки и разливки стали ;
- 8) химический состав ;

					ТУ 108. 1028- 81	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

9) содержание водорода в металле для заготовок дисков с высотой ступицы более 300 мм, полученных без вакуумирования при разливке (по требованию предприятия-потребителя);

10) результаты механических испытаний (с указанием мест отбора проб);

11) результаты замера твердости;

12) результаты контроля по макроструктуре;

13) результаты ультразвукового контроля;

14) величину остаточных напряжений,

а также данные, относящиеся к производству заготовки: массу слитка, массу заготовки и процент вязкой составляющей в изломе ударных образцов типа I при испытаниях при температуре + 20°C, температурный режим термической обработки, сведения о повторной термической обработке и дополнительных отпусках, а также повторных испытаниях.

Паспорт с заключением о годности подписывается отделом технического контроля предприятия-изготовителя.

2.3. Предприятие-потребитель имеет право производить контрольные испытания заготовок только до их окончательной механической обработки в соответствии с порядком, предусмотренным настоящими техническими условиями.

3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Определение химического состава

3.1.1. Химический состав металла заготовок должен определяться по плавочной пробе, отбираемой при разливке стали согласно ГОСТ 7565-73.

Химический анализ должен производиться по ГОСТ 20560-75, ГОСТ 12344-78, ГОСТ 12345-80, ГОСТ 12346-78, ГОСТ 12347-77, ГОСТ 12348-78, ГОСТ 12350-78, ГОСТ 12351-66, ГОСТ 12352-66,

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ108. 1028 - 81	Лист 13
------	------	----------	---------	------	------------------	------------

ГОСТ 12353-78, ГОСТ 12354-66, ГОСТ 12355-78 и ГОСТ 18895-73 или по методике предприятия-изготовителя, обеспечивающей необходимую точность определения.

Химический состав металла ЭШП и ЭЛП, ВДП должен определяться по исходной плавке для электродов за исключением содержания марганца при выплавке методом ВДП и ЭЛП, которое определяют после переплава на пробах, взятых из припусков заготовок, расположенных со стороны верха исходного слитка и предназначенных для определения механических свойств.

3.2. Определение механических свойств

3.2.1. Пробы для определения механических свойств должны вырезаться холодным способом после окончательной термической обработки из мест, указанных в чертеже заготовок.

Определение механических свойств производят на тангенциальных образцах.

3.2.2. Проба от заготовки дисков с чистовым диаметром отверстия ступицы более 250 мм должна отбираться от внутренней части ступицы. При чистовом диаметре отверстия ступицы менее 250 мм пробу вырезают от торца ступицы или с внешней стороны ступицы. Для заготовок дисков У категории прочности с высотой ступицы более 400 мм отбор проб на ступице должен производиться в двух местах: от внутренней части торца и в средней трети высоты ступицы. От заготовок дисков с высотой ступицы от 450 мм до 650 мм и диаметром обода более 1600 мм определение механических свойств производят также на образцах, отобранных от обода. Места вырезки проб должны указываться в паспорте заготовок, в соответствии с пунктом 2.2.

3.2.3. От заготовок дисков с диаметром отверстия более 250 мм для определения механических свойств из каждой пробы на предприятии-изготовителе вырезают два образца на растяжение, два образца

Изм/Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 108. 1028 - 81	Лист 14
----------	----------	---------	------	-------------------	------------

на ударную вязкость типа I и один образец - на изгиб. Образцы на растяжение и ударную вязкость должны вырезаться из диаметрально противоположных мест. От заготовок с диаметром отверстия ступицы менее 250 мм вырезают один образец на растяжение и два - на ударную вязкость типа I.

3.2.4. Испытания на ударную вязкость производят по ГОСТ 9454-78 на образцах типа I.

Определение критической температуры хрупкости на предприятии-потребителе производят по критерию 50% волокна в изломе ударных образцов типа II, взятых с 1/3 высоты втулочного отверстия в соответствии с ГОСТ 4543-71 (по 2 образца на каждую температуру испытаний).

3.2.5. Испытание на растяжение производят по ГОСТ I497-73 на круглых образцах диаметром 10 мм с расчетной длиной 50 мм.

В случае необходимости допускается изготовление образцов меньшего диаметра, но не менее 5 мм.

3.2.6. Испытание на изгиб производят в холодном состоянии по ГОСТ I40I9-80 на образцах размером 10x20x160 мм.

Ребра образца должны быть закруглены радиусом около 1 мм.

При испытании образец должен соприкасаться с оправкой своей широкой стороной.

Диаметр оправки должен быть равен 40 мм. При испытании на изгиб в холодном состоянии до заданного угла изгиба на поверхности образца не должно быть трещин, рванин, расслоений и т.д.

С разрешения главного металлурга завода-изготовителя допускается наличие седовин (мелких поверхностных надрывов).

3.2.7. В случае, если полученные значения механических свойств не удовлетворяют требованиям сдаточных характеристик, производят повторное испытание на удвоенном количестве образцов для того вида

испытания, который дал неудовлетворительные результаты.

3.2.8. При неудовлетворительных результатах повторного испытания заготовки могут быть подвергнуты повторной термической обработке и вновь предъявлены к сдаче.

Испытания после повторной термической обработки производят в том же порядке, что и после первой термической обработки.

Количество полных термических обработок может быть не более трех. Дополнительный отпуск не считается полной термической обработкой, количество дополнительных отпусков не ограничивается.

Примечание. На одном из образцов при повторных испытаниях допускаются пониженные значения относительного сужения и ударной вязкости (но не ниже 35% и $3,9 \text{ Дж/м}^2 \cdot 10^{-5}$ (4 кгсм/см^2) соответственно), если среднеарифметическое значение этих характеристик по всем образцам соответствует нормам, указанным в табл. 2. В этом случае результаты повторных испытаний считаются удовлетворительными.

3.3. Проверка твердости

3.3.1. Однородность металла заготовок после термообработки проверяют измерениями твердости по ГОСТ 9012-59. На заготовках диаметром до 1000 мм твердость определяется в трех точках: в двух - на ободке в диаметрально противоположных точках и в одной - на ступице. На заготовках дисков диаметром свыше 1000 мм твердость определяют в шести точках: в четырех диаметрально противоположных точках - на ободке и в двух - на ступице.

Примечание. Допускается измерение твердости переносными твердомерами за исключением измерений на ободке заготовок дисков IY и Y категории прочности.

3.4. Проверка размеров и внешнего вида.

3.4.1. Соответствие размеров заготовок требованиям чертежа

устанавливают путем обмера их мерительным инструментом соответствующей точности.

3.4.2. Визуальный контроль заготовок производят невооруженным глазом. Сомнительные места могут быть дополнительно зачищены, протравлены и осмотрены с помощью лупы.

3.5. Контроль макроструктуры

3.5.1. Контроль макроструктуры заготовок производят путем травления и снятия серных отпечатков с поверхностей ступичного отверстия и обоих торцов ступицы, предварительно обработанных на шероховатость R_a I, 25 мкм.

Каждая заготовка подвергается контролю макроструктуры два раза: первый раз предприятием-изготовителем после предварительном мехобработки и термической обработки и второй раз - предприятием-потребителем после механической обработки при наличии припуска не более 2 мм на сторону. По согласованию сторон травление и снятие серных отпечатков на предприятии-изготовителе может не производиться.

Примечание. На предприятии-изготовителе допускается производить травление и снятие серных отпечатков с одной стороны ступицы вместо двух.

3.5.2. Травление должно производиться 15-процентным водным раствором персульфата аммония с последующим травлением 10-процентным водным раствором азотной кислоты. Осмотр травленной поверхности производят два раза: первый раз не менее, чем через 10 мин. после травления и второй - не менее, чем через 12 часов после травления. При наличии флокенов или трещин диск должен браковаться.

3.5.3. Серные отпечатки, снимаемые с поверхностей ступичного отверстия и обоих торцов ступицы, должны быть шириной не менее 90 мм. Для заготовок дисков с высотой ступицы до 450 мм отпечатки снимают до половины высоты ступицы на предприятии-изготовителе и на всю высоту - на предприятии-потребителе. С торцевых поверхностей ступицы отпечатки снимают по всей ее ширине (от внутреннего радиуса до наружного).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 108.1028 - 81

Лист

17

С поверхности ступичного отверстия заготовок с высотой ступицы от 450 до 650 мм на предприятии-изготовителе отпечатки снимают с 2-х диаметрально противоположных участков до половины высоты ступицы со стороны прибыльной части исходного слитка.

Примечание: Результаты оценки серых отпечатков, снятых с поверхностей ступичного отверстия, не являются приемосдаточными, но подлежат занесению в паспорт заготовки.

3.6. Ультразвуковой контроль

3.6.1. Ультразвуковой контроль заготовок производят по инструкции ЦНИИТмаш, согласованной с предприятиями-изготовителями и предприятиями-потребителями.

3.6.2. Каждая заготовка на предприятии-изготовителе подвергается ультразвуковому контролю по всему объему ступицы. При высоте ступицы до 360 мм контроль производится с одной стороны заготовки, а при большей высоте - с двух сторон.

3.6.3. На предприятии-потребителе заготовки дисков по перечню, утвержденному Минэнергомашием, подвергают ультразвуковому контролю по всему объему диска.

Примечание: Остальные заготовки дисков на предприятии-потребителе подвергают контролю только по ступице.

Заготовки дисков с высотой ступицы от 590 до 650 мм подвергают ультразвуковому контролю по всему объему диска (обод, полотно и ступица) как на предприятии-потребителе, так и на предприятии-изготовителе.

3.7. Определение величины остаточных напряжений

3.7.1. Заготовки дисков на предприятии-потребителе контролируют на наличие остаточных напряжений. Определение величин остаточных напряжений производят методом измерения деформации отрезанных колец сечением 25x25 мм, вырезанных из ступицы, а на заготовках

Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата

ТУ 108. 1028-81

Лист

18

дисков с высотой ступицы 590-650 мм кольца вырезают из обода ступицы и одной трети высоты ступицы.

Расчет остаточных напряжений производят на основании замера диаметра кольца не менее чем в шести точках до и после отрезки кольца по формуле:

$$2 \cdot 10^5 \frac{D_0 - D_1}{D_0}, \text{ МПа,}$$

где D_0 – средний внутренний (наружный) диаметр кольца до отрезки;

D_1 – средний внутренний (наружный) диаметр кольца после отрезки.

Примечания: 1. Разрешается контролировать остаточные напряжения на кольцах, вырезанных для определения механических свойств.

2. По согласованию сторон допускается определение остаточных напряжений тензометрическим методом.

3.7.2. Контроль остаточных напряжений производится предприятием-изготовителем на одной заготовке, взятой от партии, прошедшей термическую обработку в одной садке, а на заготовках дисков с высотой ступицы 590-650 мм – на каждой заготовке. Предприятием-потребителем производится контроль каждой заготовки. По согласованию сторон индивидуальный контроль может производиться на предприятии-изготовителе.

Примечание. По согласованию сторон предприятие-изготовитель может не проводить контроль величины остаточных напряжений, если он гарантирует их соответствие требованиям настоящих технических условий.

3.7.3. Если остаточные напряжения превышают допустимую величину, разрешается повторный контроль на той же заготовке на вновь отрезанном кольце. Если повторно получены неудовлетворительные результаты, то производят индивидуальный контроль величины остаточных напряжений на всех заготовках партии или подвергают их допол-

Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

ТУ108. 1028 - 81

Лист
19

нительному отпуску для снижения уровня напряжений.

3.7.4. После дополнительного отпуска должна быть произведена проверка механических свойств заготовок. Определение остаточных напряжений производится в том же порядке, как и до дополнительного отпуска.

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Заготовки должны транспортироваться без специальной упаковки на открытой железнодорожной платформе в соответствии с правилами железнодорожной перевозки грузов.

5. ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ

Производству заготовок дисков должно предшествовать изготовление, разрезка и исследование опытных заготовок на предприятии-изготовителе в следующих случаях;

при изменении марки стали;

при существенном увеличении геометрических размеров заготовок против ранее изготавливавшихся;

при принципиальном изменении технологии изготовления (выплавки, разливки,ковки и термической обработки).

Предприятию-потребителю предоставляется право производить периодическую разрезку и исследование заготовок с целью проверки их качества.

Исследование опытных заготовок дисков должно производиться по программе и методике предприятия-изготовителя, согласованным с НПО ЦНИИТмаш и предприятием-потребителем.

					ТУ108. 1028 - 81	Лист
№	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

П Е Р Е Ч Е Н Ь
документов, на которые имеются ссылки
в настоящих технических условиях

Обозначение	Наименование
ГОСТ 7565-73	Стали и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава
ГОСТ 20560-75	Стали легированные и высоколегированные. Общие требования к методам химического анализа.
ГОСТ 12344-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода
ГОСТ 12345-80	Стали (легированные и высоколегированные). Методы определения содержания серы
ГОСТ 12346-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния
ГОСТ 12347-77	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора
ГОСТ 12348-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца
ГОСТ 12350-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома
ГОСТ 12351-66	Стали (легированные и высоколегированные). Методы определения содержания ванадия
ГОСТ 12352-66	Стали (легированные и высоколегированные). Методы определения содержания никеля
ГОСТ 12353-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кобальта
ГОСТ 12354-66	Стали (легированные и высоколегированные). Методы определения содержания молибдена

					ТУ 108.1028 - 81	Лист 21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ГОСТ 12355-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытаний на ударный изгиб при пониженной, комнатной и повышенных температурах
ГОСТ 4543-71	Сталь легированная конструкционная. Марки и технические требования
ГОСТ 1497-73	Металлы. Методы испытания на растяжение
ГОСТ 14019-80	Металлы и сплавы. Методы испытаний на изгиб.
ГОСТ 9012-59	Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости по Бринеллю
ГОСТ 2789-73	Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики
Шкала НКМЗ	Шкала серных отпечатков поковок и слитков развесом от 0,5 тонн до 200 тонн. 1963 г.

					ТУ 108.1028 - 81	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		22

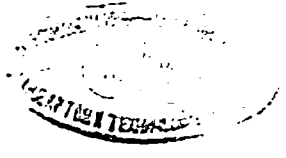
ИЗВЕЩЕНИЕ
ОБ ИЗМЕНЕНИИ

26 NOV 1982

УДК 621.165-412

Группа В-03

КОД ОКП 08 9300 9500



СОГЛАСОВАНО

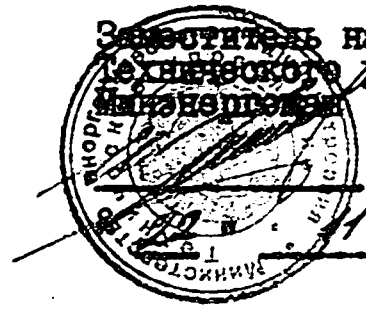
УТВЕРЖДАЮ

Экс

Начальник Управления
технологии и металлургии
Магнитогорска

Заместитель начальника
Технического управления
Магнитогорска

В.В.Черных
В.В.Черных



В.П.Кучумов

" 18 " 11 1982 г.

1982 г.

ИЗВЕЩЕНИЕ I - 82

об изменении ТУ 108.1028-81

Срок введения с 20.12.82 г.

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер
Магнитогорска

Заместитель генерального
директора НИО ЦНИИТмаш



Б.Л.Котельников



И.Р.Крянин

" 10 " 1982 г.

" 07 " 1982 г.

Главный инженер НКМЗ

В.А.Александров
В.А.Александров

" 01 " 09 1982 г.

1982

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
СССР ПО СТАНДАРТАМ
(Госстандарт)

регистрировано и внесено в реестр
государственной регистрации

221216 за № 221071/01

ИПО ДНИИТ маш	I-82	ТУ 108.1028-81	Требование заказчика.	5	2	2
ОМЗ	Дата выпуска	Срок изм.	Срок дей- ствия ПИ	Указание о внедрении		
Указание о заделе	На заделе не отражается.			Со дня утверждения.		

Изм.	Содержание изменения	Применяемость
I		

Лист 4

П. I.2 после слов "на специальной шихтовой заготовке" дополнить "или дуговой печи", далее по тексту.

Листы 13 и 21

ГОСТ 7565-73 заменить на ГОСТ 7565-81. Изменение произвести под-
чисткой.

Разослать

по списку

Составил	Проверил	Т. контр.	Н. контр.	Утвердил	Предст. заказчик
Соколов	Догатина	<i>[Signature]</i>	Митина	Александров	<i>[Signature]</i>
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

Приложение