

Министерство энергетического машиностроения

С С С Р

КОД ОКП 0893009500

УДК 621.165-412

Группа В-03

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления
технологии и металлургии
Минэнерго

В.В.Черных

26

1981 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления
металлургии и металлурги-
ческого производства
Минэнерго

В.П.Кучумов

1981 г.

ЗАГОТОВКИ ВАЛОВ И РОТОРОВ ПАРОВЫХ ТУРБИН

Технические условия

ТУ 108.1029 - 81

(Взамен ОТУ 24-10-004-68)

Срок введения с 01.08.81

На срок до 01.08.86

01.02.92 (3)

СОГЛАСОВАНО

СРОК ДЕЙСТВИЯ в Укр.
продлен (с 01.01.81) до 01.01.2004
основание Кат. Укр. А.П.

Заместитель Генерального
директора НПО "ЦНИИТмаш"

В.П.Крянин

1980 г.

Главный инженер НКМЗ

В.А.Александров

" 03 " 11 1980 г.

Главный инженер

ПО "Уралмаш"

Л.Корольников

" 19 " 06 1981 г.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
1981 г.
Совета Министров СССР

Затверждено и внесено в реестр
государственной регистрации

81.07.17 за № 22-10700

СОДЕРЖАНИЕ

1. Технические требования	3
2. Правила приемки	17
3. Методы испытаний	19
4. Транспортировка и хранение	25
5. Особые условия	26
6. Приложения: 1. Перечень документов, на которые имеются ссылки в настоящих технических условиях..	27
2. Шкалы серых отпечатков НКМЗ № 1, 2 и 3..	29

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 408.1029 - 81 ЗАГОТОВКИ ВАЛОВ И РОТОРОВ ПАРОВЫХ ТУРБИН Технические условия ИПО ЦНИИТМАШ	
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата
	Разраб.	Борисов	Игорь	02.03		
	Проб.	Соколов	Виктор	02.03		
	Н. контр.	Митина	Людмила	12.03		
Утв.	Просвирин	Александр	15.03			

Лит	Лист	Листов
1Б	2	39

Настоящие технические условия распространяются на заготовки валов и цельнокованых роторов стационарных и транспортных паровых турбин из слитков массой до 68 т. Вала и цельнокованные роторы изготавливаются из легированной стали и относятся к группе заготовок с индивидуальными испытаниями механических свойств и с применением методов контроля, предусмотренных настоящими техническими условиями.

Примечание. По согласению сторон для стационарных паровых турбин допускается изготовление заготовок по настоящим техническим условиям из стали марки 25Х1М1ФА (Р2МА) из слитков массой до 106 т.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Основные параметры и размеры

1.1.1. Заготовки должны соответствовать требованиям настоящих технических условий. Поставка заготовок должна производиться по чертежам, разработанным предприятием-изготовителем по чертежам 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 ;
- 4) наиболее напряженный конец ротора или вала ;
- 5) места расположения подшипников на рабочих шейках.

1.1.2. В чертеже заготовок должны быть указаны припуски для вырезки проб для проведения предусмотренных настоящими техническими условиями видов испытаний (определения механических свойств, остаточных напряжений и др), а также места контроля травлением и снятия серных отпечатков. Биение шеек относительно оси заготовок не должно превышать половину припуска на окончательную механическую обработку

Инв. № подл.	Подпись	Дата	техам, разработанным предприятием-изготовителем по чертежам 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; 4) наиболее напряженный конец ротора или вала; 5) места расположения подшипников на рабочих шейках. 1.1.2. В чертеже заготовок должны быть указаны припуски для вырезки проб для проведения предусмотренных настоящими техническими условиями видов испытаний (определения механических свойств, остаточных напряжений и др), а также места контроля травлением и снятия серных отпечатков. Биение шеек относительно оси заготовок не должно превышать половину припуска на окончательную механическую обработку										
Инв. № подл.	Подпись	Дата	ТУ 108-1029-81 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 20%;">Изм.</td> <td style="width: 20%;">Лист</td> <td style="width: 20%;">№ докум.</td> <td style="width: 20%;">Подпись</td> <td style="width: 20%;">Дата</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата									

на предприятии-потребителе (за базу принимается ось канала). Для вывода кривизны заготовки после окончательной термической обработки допускается уменьшение припуска против предусмотренного чертежом при условии сохранения $1/3$ величины его на сторону для окончательной механической обработки на предприятии-потребителе. Ось заготовки должна примерно совпадать с осью слитка.

1.1.3. Расположение заготовки относительно верха слитка должно определяться предприятием-изготовителем с учетом конфигурации и веса заготовки, а также удобстваковки и термической обработки, и указываться в чертеже. При этом должно соблюдаться условие изготовления более напряженного конца заготовки из наиболее качественной части слитка.

1.1.4. По согласованию между предприятием-изготовителем и предприятием-потребителем и с разрешения Минэнергомаш допускается изготавливать заготовки без центрального отверстия, если результаты ультразвукового контроля удовлетворяют требованиям настоящих технических условий.

1.1.5. Согласованные чертежи заготовок совместно с настоящими техническими условиями являются приемосдаточными документами.

1.2. Требования к производству

1.2.1. Сталь для заготовок должна 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 обязательной разливке стали в вакууме обработку на установках внепечного рафинирования и вакуумирования допускается не производить.

Слитки для заготовок могут также изготавливаться с использованием электрошлакового (ЭШП) и вакуумно-дугового (ВДП) переплава.

ТУ 108-1029-81

Лист

4

Инв. № подл. Подпись и дата Инв. № подл. Подпись и дата Инв. № подл. Подпись и дата

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Для заготовок I и II категории прочности допускается проведение окончательной термической обработки без предварительной механической обработки. После обдиры перед окончательной термической обработкой на торце заготовок со стороны верха слитка должна быть нанесена по ходу часовой стрелки через 90° цифровая маркировка 0-3-6-9 (указывается на чертеже). Если маркировка окажется удаленной в процессе изготовления, она подлежит восстановлению с сохранением того же порядка нанесения цифр. Расположение маркировочных цифр 0-3-6-9 необходимо учитывать при регистрации места расположения обнаруженных дефектов при ультразвуковом контроле, перископическом осмотре осевого канала, замере кривизны и увода канала, тепловом испытании и вырезке образцов для определения механических свойств металла.

1.2.7. После окончательной термической обработки производится отрезка проб для определения механических свойств, сверление или расточка осевого канала и шлифовка мест травления, указанных в чертеже. Если окончательная термическая обработка производилась без предварительного сверления осевого отверстия, то для наиболее нагруженных роторов по соглашению сторон определяют механические свойства металла "керна". Допустимая по геометрии и искривлению канала несоосность должна указываться в чертеже. Шероховатость поверхности канала должна соответствовать $R_a 2,5$ мкм. Если расточка производится с двух торцев, несоосность осевого отверстия

и плавность перехода от одного диаметра канала к другому должна согласовываться между предприятием-потребителем и предприятием-изготовителем.

1.3. Химический состав.

Для изготовления заготовок рекомендуется в зависимости от категории прочности применять марки стали; химический состав которых

Инв. № подл. Подпись и дата
Инв. № подл. Подпись и дата
Инв. № подл. Подпись и дата
Инв. № подл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 108.1029 - 81

Лист
6

Таблица 1

Химический состав марок, рекомендуемых для изготовления заготовок валов
и цельнокованных роторов паровых турбин

Марка стали	Содержание элементов, %										
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Mo	W	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	0,30-0,38	≤0,37	0,40-0,70	≤0,022	≤0,025	0,90-1,20	≤0,40	0,40-0,55	-	-	≤0,25
34XMA	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
34X13MA	0,30-0,40	≤0,37	0,50-0,80	≤0,022	≤0,022	0,70-1,10	2,75-3,25	0,25-0,40	-	-	≤0,25
36X13MA	0,30-0,40	≤0,37	0,25-0,50	≤0,020	≤0,020	1,20-1,50	3,00-3,50	0,35-0,50	-	0,10-0,20	≤0,25
38X13MA	0,34-0,42	≤0,37	0,25-0,55	≤0,022	≤0,025	1,20-1,50	3,00-3,40	0,35-0,45	-	0,10-0,20	≤0,25
27X13MA	0,24-0,30	≤0,37	0,30-0,60	≤0,020	≤0,020	1,40-1,80	3,30-3,75	0,40-0,60	-	0,05-0,15	≤0,25
25X1M1FA (P25A)	0,21-0,29	≤0,37	0,30-0,60	≤0,022	≤0,025	1,50-1,80	≤0,40	0,90-1,05	-	0,22-0,32	≤0,25
20X3M2FA (34 415A)	0,17-0,24	≤0,40	0,25-0,60	≤0,022	≤0,025	2,40-3,30	≤0,50	0,35-0,55	0,30-0,50	0,60-0,85	≤0,25
25X2M1MFA	0,21-0,29	≤0,37	0,25-0,55	≤0,015	≤0,015	1,60-1,90	3,40-3,70	0,35-0,55	-	0,08-0,15	≤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 25X2M1MFA дополнительно допускаются отклонения содержания серы и фосфора в количестве $+ 0,001\%$ каждого из этих элементов.

2. Сумма содержания серы и фосфора в стали марок 38X13MA и 25X1M1FA не должна превышать $0,040\%$.

3. Содержание кобальта в сталях для турбин АЭС первого контура не должно превышать $0,05\%$.

4. Для металла ВДП допускаются отклонения содержания марганца $+0,10\%$ для марок стали с содержанием его в пределах $0,40-0,80\%$ и $-0,15\%$ для марок стали с содержанием марганца в пределах $0,20-0,60\%$. Отклонения содержания кремния в электродах ВДП и ЭШП допускается в пределах $\pm 0,05\%$. В стали ЭШП содержание серы должно быть не более $0,015\%$.

5. При изготовлении стали переплавленными процессами к обозначению марки стали добавляются индексы - в случае электрослакового переплава - буква "Ш", вакуумно-дугового переплава - "ВД".

6. При разливке стали без вакуумирования для изготовления заготовок диаметром более 500 мм должно производиться определение содержания водорода в металле. Результаты определения содержания водорода не являются приемосдаточными и по требованию предприятия-потребителя подлежат занесению в паспорт заготовки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ108.1029 - 81

Лист
7

приведен в табл. 1.

1.4. Нормы механических свойств

Заготовки валов и роторов согласно настоящим техническим условиям в зависимости от требований, предъявляемых к деталям по условиям их работы, изготавливаются пяти категорий прочности. Механические свойства заготовок после окончательной термической обработки должны удовлетворять требованиям табл. 2.

Механические свойства заготовок валов должны определяться на продольных образцах, а в отдельных случаях по соглашению сторон — на тангенциальных образцах.

Механические свойства заготовок роторов должны определяться на продольных и тангенциальных образцах.

Для заготовок наиболее нагруженных роторов из стали марок 38ХНЗМФА, 36ХНЗМФА, 27ХНЗМФА, 25ХІМІФА и 25Х2Н4МФА при наличии указаний в согласованных предприятием-изготовителем и предприятием-потребителем чертежах производится определение механических свойств металла из центра заготовок (от пробы "кern"). Результаты этих испытаний не являются приемо-сдаточными (за исключением значения условного предела текучести для стали марки 25ХІМІФА), но подлежат занесению в паспорт заготовки.

Для накопления опыта при испытании механических свойств металла заготовок роторов из стали марок 25ХІМІФА, 20ХЗМВФА, 34ХНЗМА, 27ХНЗМФА, 38ХНЗМФА предприятие-изготовитель и предприятие-потребитель должны производить определение процента волокна в изломе тангенциальных ударных образцов типа I, испытанных при температуре +20°C, а также определение ударной вязкости и процента волокна в изломе ударных образцов типа I, дополнительно испытанных при температуре +60°C для стали марок 25ХІМІФА, 20ХЗМВФА и +40°C для стали марок 34ХНЗМА, 27ХНЗМФА, 38ХНЗМФА и 25Х2Н4МФА. Предприятие-изготовитель проводит такие испытания на металле проб, вырезанных с

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 102.-1029 — 81

Лист

8

Изм. Исполн. Подпись и дата Изм. Исполн. Подпись и дата Изм. Исполн. Подпись и дата

Таблица 2

Механические свойства заготовок валов
и роторов в зависимости от категории
прочности

Категория прочности	Рекомендуемая марка стали	Направление и место вырези образца	Характеристики механических свойств (при нормальной температуре)					Угол изгиба, градус
			Условный предел текучести $\sigma_{0,2}$ МПа (кгс/мм ²)	Временное сопротивление разрыву σ_B МПа (кгс/мм ²)	Относительное удлинение, % δ_5	Относительное сужение, % ψ	Ударная вязкость (КСУ) КДж/м ² (кгсм/см ²)	
I	40ХА, 34ХМА	Продольный из конца вала	не менее 343(35)	569 (58)	17	40	3,9 (4,0)	180
		Тангенциальный из бочки	не менее 324(33)	540 (55)	13	32	3,9 (4,0)	150
II	34ХМА	Продольный из конца вала	не менее 490(50)	638 (65)	15	40	5,9 (6,0)	150
		Тангенциальный из бочки	не менее 461(47)	608 (62)	11	32	4,4(4,5)	120
IIIa	25Х1М1ФА (Р2МА)	Продольный из конца вала	490-667 (50-66)	618 (63)	16	40	3,9(4,0)	180
		Тангенциальный из бочки	490-667 (50-68)	618 (63)	13	35	3,9(4,0)	150

ТУ 102-1029-81

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв.	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Продолжение табл. 2

Категория прочности	Рекомендуемая марка стали	Направление и место вырезки образца	Характеристики механических свойств (при нормальной температуре)					Угол изгиба, градус
			Условный предел текучести $\sigma_{0,2}$ МПа (кгс/мм ²)	Временное сопротивление разрыву σ_B МПа (кгс/мм ²)	Относительное удлинение, δ_5 %	Относительное сужение ψ %	Ударная вязкость KCU_2 КДж/м ² (кгсм/см ²)	
III	20Х3МВФА (3И-415А)	Продольный из конца вала	589-736 (60-75)	736 (75)	I3	40	4,9(5,0)	150
		Тангенциальный из бочки	589-736 (60-75)	716 (73)	II	32	3,9(4,0)	120
IV	34ХН1МА	Продольный из конца вала	638-834 (65-85)	804 (82)	I4	40	5,9(6,0)	150
	38ХН3МФА 34ХН3МА 27ХН3МФА	Тангенциальный из бочки	638-834 (65-85)	765 (78)	II	32	4,4(4,5)	120
V	27ХН3МФА	Продольный из конца вала	667-834 (68-85)	834 (85)	I4	40	5,9(6,0)	150
	36ХН3МФА	Тангенциальный из бочки	667-834 (68-85)	834 (85)	I0	30	3,9(4,5)	120
	38ХН3МФА		667-834 (68-85)	804 (82)	I4	45	5,9(6,0)	150
	25Х2Н4МФА	Продольный из конца вала	667-834 (68-85)	804 (82)	I4	45	5,9(6,0)	150
		Тангенциальный из бочки	667-834 (68-85)	785 (80)	I2	40	4,9(5,0)	120

ТН/ОБ-1029-81

Лист 2.104-63 форма 2.1

Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. №	Подпись и дата

Диагност.	
Материал.	
Получен.	
Прогн.	

ГД 108. 1029-81

Лист	41
------	----

- Примечания: 1. Приемо-сдаточными характеристиками являются: условный предел текучести ($\sigma_{0.2}$), относительное сужение (ψ), ударная вязкость (KCU) при температуре +20°C, проба на изгиб.
2. Категории прочности IV и V применяются при диаметре бочки ротора до 600 мм; по согласию сторон допускаются бочки диаметром более 600 мм.
3. Колебания значений твердости по окружности заготовки бочки ротора или вала не должно превышать 294 МПа (30 ед. по Бринеллю), а по образующей - 392 МПа (40 ед. по Бринеллю).
4. По согласию сторон испытания на изгиб могут производиться только на продольных или тангенциальных образцах.
5. Значение условного предела текучести для стали марки 25Х1М1ФА (Р2МА), полученное на образцах, взятых от "керна", должно быть не менее 392 МПа (40 кгс/мм²).
6. Предприятие-потребитель производит определение критической температуры хрупкости металла заготовок роторов из слитков массой ≥ 50 т по критерию 50% волокна в изломе ударных образцов (тип 11).

ГОСТ 2.104-68 форма 2а

прибыльной стороны бочки, а предприятие-потребитель - донной стороны бочки.

Результаты определения процента волокна при $+20^{\circ}\text{C}$ и повышенных температурах не являются прямо-сдаточными, но подлежат занесению в паспорт заготовок на предприятии-изготовителе и прикладываться к паспорту - на предприятии-потребителе.

Если доля волокна в изломе ударных образцов, испытанных при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ составляет 50 или более процентов, испытания при температурах $+40^{\circ}\text{C}$ или $+60^{\circ}\text{C}$ могут не производиться.

1.5. Внешний вид

На поверхности заготовок после предварительной механической обработки не допускаются плены, трещины, заковы и другие дефекты. Обнаруженные дефекты подлежат удалению. Глубина удаления дефектов не должна превышать двух третей номинального одностороннего припуска на окончательную механическую обработку заготовок на предприятии-потребителе.

На окончательно обработанных поверхностях рабочих шеек в местах посадки подшипников при визуальном осмотре дефекты не допускаются.

1.6. Требования по макроструктуре.

1.6.1. При просмотре невооруженным глазом макроструктуры темплетов и мест травления, указанных в чертеже заготовок, не должно быть трещин, флокенов, крупных неметаллических включений, срывлений мелких неметаллических включений и цепочек их. В изломе темплетов по сечению допускается незначительная шиферность.

На заготовках, полученных из слитков массой до 10 тонн, контроль макроструктуры разрешается производить на торцевых поверхностях концевых частей после отделения проб для механических испытаний.

1.6.2. На поверхностях, подлежащих травлению, допускаются разрозненные неметаллические включения размером до 1 мм включительно в количестве не более 5 шт. и размером до 1,5 мм – включительно в количестве не более 2 шт. на площади 25 см². На каждом участке травления указанные дефекты допускаются в количестве не более 15 шт. Дефекты размером менее 0,5 мм не учитываются, если их расположение не носит характера скоплений и цепочек.

Примечания: 1. Более крупные дефекты или большее количество не допускается по соглашению между предприятием-потребителем и предприятием-изготовителем.

2. Скоплением неметаллических включений считается группа соответствующих дефектов с размером до 1 мм в количестве не менее 10 шт. с расстоянием между ними не более 5-кратной длины наиболее протяженного дефекта из числа входящих в скопление.
3. Крупными неметаллическими включениями считаются включения размером более 2 мм.
4. Цепочкой неметаллических включений считают включения, расположенные на одной линии в количестве более 5 шт. размером до 2 мм с расстоянием между ними, не превышающем трехкратной длины наиболее протяженного дефекта, входящего в цепочку.
5. Спорные вопросы о дефектах макроструктуры должны решаться по соглашению сторон.

1.6.3. Серные отпечатки, снятые с торцевых поверхностей заготовок и темплета, в зависимости от массы исходных слитков должны соответствовать первым трем баллам четырехбалльных шкал № 1, № 2 и № 3 НКМЗ. Отпечатки, снятые с торцевых поверхностей заготовок, полу-

Изм. Подпись и дата Взам. инвент. № дубл. Подпись и дата

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ТУ108-1029 - 81

Лист
13

ченных из слитков массой до 25 тонн, оцениваются по шкале № 1, из слитков массой от 25 до 68 тонн — по шкале № 2, из слитков стали марки 25Х1М1ФА (Р2М) массой от 68 до 106 тонн — по шкале № 3 (шкалы прилагаются).

1.7. Требования по ультразвуковому контролю

1.7.1. Все заготовки должны подвергаться ультразвуковому контролю в соответствии с требованиями чертежей.

1.7.2. При ультразвуковом контроле могут допускаться отдельные дефекты, если их условные размеры по сопоставлению с плоскими отражателями, а также количество находятся в пределах следующих норм:

общее количество дефектов эквивалентным диаметром от 2 до 4 мм включительно на глубине до 300 мм и от 3 до 4 мм включительно на глубине более 300 мм в заготовке не должно превышать 30 шт., в том числе на бочке не более 10 шт., причем в зоне бочки дефекты должны находиться на расстоянии не менее 50 мм друг от друга;

отдельные дефекты эквивалентным диаметром от 2 до 4 мм включительно на глубине до 300 мм и от 3 до 4 мм включительно на глубине более 300 мм в обоих концах заготовки должны находиться на расстоянии не менее 50 мм друг от друга, если они расположены на одной прямой, параллельной оси; не менее 30 мм, если они расположены на одной окружности, и не менее 15 мм, если они располагаются в одном радиальном направлении;

отдельные разрозненные дефекты эквивалентным диаметром до 2 мм включительно на глубине до 300 мм и до 3 мм включительно на глубине более 300 мм не учитываются. В случае обнаружения зон скопления указанных дефектов вопрос о годности заготовки согласовывается с предприятием-потребителем;

дефекты эквивалентным диаметром от 4 до 6 мм включительно с расстоянием между ними не менее 50 мм допускаются в количестве не

Изм. № Подл. Подпись и дата
Взам. инв. № Подпись и дата

Изм.	Подл.	Подпись	Дата

ТУ108-1029 - 83

Лист

14

более 10 шт. в местах, оговоренных чертежами, согласованными предприятием-изготовителем и предприятием-потребителем;

Примечания: 1. Если при ультразвуковом контроле обнаруживают дефекты, выходящие за пределы норм, вопрос о годности заготовки должен быть решен совместно предприятием-потребителем и предприятием-изготовителем.

2. Скоплением дефектов считается такое их взаимное расположение, когда при настройке прибора на наименьший 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 для глубин до 300 мм равен эквивалентному диаметру 2 мм, для глубин свыше 300 мм – эквивалентному диаметру 3 мм.

1.8. В металле заготовок не должны допускаться дефекты типа трещин, флокенов, усадочной рыхлости и другие грубые дефекты.

1.9. Требования по величине остаточных напряжений

Величина остаточных напряжений в заготовках не должна превышать 49 МПа (5 кгс/мм^2). Заготовки роторов с диаметром бочки более 400 мм должны подвергаться контролю на наличие остаточных напряжений. Контроль величины остаточных напряжений заготовок валов диаметром более 400 мм производится только при наличии указаний в чертеже. В заготовках валов и роторов с диаметром бочки менее 400 мм величина остаточных напряжений не контролируется, но после окончательного отпуска такие заготовки должны быть медленно охлаждены с печью.

Изм. № подл.	Подпись и дата		Изм. № докл.	Подпись и дата		Изм. № док.	Подпись и дата	
Лист 15								

ТУ 108.1029-81

1.10. Требования по перископическому контролю

На поверхности канала заготовок роторов и валов при перископическом осмотре с увеличением не более двухкратного не допускаются: трещины, флокены, раковины, остатки усадочной рыхлости, неметаллические включения длиной более 3 мм или скопления неметаллических включений (размером до 1,5 мм включительно в количестве более 10 шт. на площади 60 см²), расположение включений цепочкой (см. примечание 4, раздел 1.6).

Допускаются разрозненные неметаллические включения размером свыше 1,5 до 3 мм включительно в количестве 10 шт., неметаллические включения размером от 1 до 1,5 мм по всей поверхности канала ротора в количестве не более 25 шт. Отдельные разрозненные неметаллические включения размером менее 1 мм не учитываются.

Примечания: 1. Общее количество включений всех размеров на поверхности канала не должно превышать 75 шт.

2. В случае необходимости без согласования с предприятием-потребителем допускается местная зачистка или общая расточка канала, увеличивающая номинальный размер канала по чертежу предприятия-потребителя не более чем на 10%. Отклонение сверх указанных размеров должно согласовываться с предприятием-потребителем.

1.11. Требования по тепловым испытаниям

Заготовки роторов и валов на предприятии-потребителе подвергаются тепловым испытаниям, если такие испытания предусмотрены требованиями согласованных предприятием-изготовителем и предприятием-потребителем чертежей.

Если при выдержке заготовок при максимальной температуре будет обнаружен установившийся прогиб, величина которого больше указанного в чертеже, или обнаружен остаточный прогиб после охлаждения, заго-

ТУ 08-1029 — 81

Лист

16

Изм. Исполн. Подпись и дата

Изм. Исполн. Подпись и дата

товка должны быть подвергнута дополнительному отпуску на предприятии-потребителе при температуре ниже температуры основного отпуска и непрерывном вращении, а затем – повторному тепловому испытанию.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний после повторного отпуска вопрос о дальнейшем использовании заготовки должен решаться совместно предприятием-потребителем и предприятием-изготовителем.

1.12. Маркировка

Заготовки, изготовленные по настоящим техническим условиям в соответствии с требованиями чертежей должны иметь маркировку, содержащую следующие данные:

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

Маркировку наносят на торец заготовки, соответствующий концу части слитка, 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;

ИЗВ. ПОЛН. ПОДПИСЬ И ДАТА	ИЗВ. ПОЛН. ПОДПИСЬ И ДАТА	ИЗВ. ПОЛН. ПОДПИСЬ И ДАТА	ИЗВ. ПОЛН. ПОДПИСЬ И ДАТА	ИЗВ. ПОЛН. ПОДПИСЬ И ДАТА
ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 106-1029-81

Лист

17

- 5) контроля макроструктуры;
- 6) определения остаточных напряжений;
- 7) ультразвукового контроля;
- 8) перископического контроля.

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

- Г) номер плавки (для металла ЭМП и ВДП - 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 ;

9) содержание водорода в металле для заготовок диаметром более 500 мм, полученных без вакуумирования при разливке (по требованию предприятия-потребителя);

- 10) результаты механических испытаний (с указанием мест отбора проб) и замеров твердости;

- 11) результаты контроля макроструктуры ;
- 12) результаты ультразвукового контроля ;
- 13) величину остаточных напряжений ;
- 14) результаты перископического контроля ;

15) процент вязкой составляющей в изломе ударных образцов (согласно п. 1.4).

а также данные, относящиеся к производству заготовки: массу слитка, массу заготовки, температурный режим термообработки, сведения о повторной термической обработке и данные о правке заготовки.

Паспорт с заключением о готовности заготовки подписывается отде-

THE N. HORN	RESEARCH & INFO	BIOM. INFO. 39	THE N. HORN	RESEARCH & INFO
-------------	-----------------	----------------	-------------	-----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

лом технического контроля предприятия-изготовителя.

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

3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИИ

3.1. Определение химического состава

Химический состав металла заготовок должен определяться по плавочной пробе, отбираемой при разливке стали по 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 12349-66, ГОСТ 12350-78, ГОСТ 12351-66, ГОСТ 12352-66, ГОСТ 12353-78, ГОСТ 12354-66, ГОСТ 12355-77, ГОСТ 12361-66 и ГОСТ 18895-73 или по методике предприятия-изготовителя, обеспечивающей необходимую точность определения.

Химический состав металла ЭЩП и ВЩП должен определяться по исходной плавке для электродов за исключением содержания марганца в металле ВЩП, 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 из припусков заготовок после окончательной термической обработки из мест, указанных в чертеже заготовок.

Сечение припусков для проб на концах заготовки не должно отличаться от сечения заготовки в месте прилегания припуска. Припуск для пробы на бочке должен быть пономерным продолжением бочки по длине.

ТУ108.-1029-81

Лист

19

Изм. Апп. Подпись и дата
Изм. Апп. Подпись и дата
Изм. Апп. Подпись и дата
Изм. Апп. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Допускается уменьшение сечения продольной пробы до сечения шейки под подшипник (рабочей шейки) с учетом припусков на термическую обработку и ковку. В случаях, когда контролируются механические свойства на осевом "керне", образцы от "керна" отбирают соответственно из верхней и нижней части бочки.

3.2.2. Продольные образцы вырезают с обоих концов заготовки на расстоянии от поверхности заготовки, равном одной трети ее радиуса, а также из пробы "кern".

3.2.3. Тангенциальные образцы вырезают из кольца, взятого от припуска к бочке со стороны, соответствующей верхней части исходного слитка. Наружный диаметр пробы должен быть равен наружному диаметру бочки. При повторных испытаниях разрешается изготовление образцов из нижележащих колец.

3.2.4. При изготовлении заготовок цельнокованных роторов с длиной бочки более 1000 мм тангенциальные образцы вырезают из проб, взятых с обеих сторон бочки.

3.2.5. Образцы для определения механических свойств должны изготавливаться в следующем количестве:

- 1) из каждой продольной пробы по одному образцу - на растяжение и на изгиб и по два образца типа I - на ударную вязкость;
- 2) из кольца или сегмента от бочки ротора по 2 образца на растяжение, по 2 образца типа I для испытаний на ударную вязкость при комнатной температуре и дополнительно по 2 образца типа I для испытаний на ударную вязкость при повышенных температурах согласно п. 1.4 и по одному образцу - на изгиб.

Образцы на растяжение и ударную вязкость должны вырезаться из диаметрально противоположных мест.

3.2.6. Испытание на растяжение производят по ГОСТ 1497-73 на круглых образцах диаметром 10 мм с расчетной длиной 50 мм.

Изм. №подл. Подпись и дата
Изм. №доп. Подпись и дата
Изм. №зам. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Г'У108-1029-81

Лист

20

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

3.2.7. Испытание образцов типа I на ударную вязкость производят по ГОСТ 9454-78.

3.2.8. Для определения критической температуры хрупкости на предприятии-потребителе изготавливают ударные образцы типа 44, взятые в тангенциальном направлении от бочки ротора. На каждую температуру испытания берут не менее 2-х образцов. Критическую температуру хрупкости определяют по критерию 50% волокна в изломе образцов по ГОСТ 4543-71. Полученные результаты не являются приемосдаточными, но должны прикладываться к паспорту заготовок.

3.2.9. Испытание на изгиб производят в холодном состоянии по ГОСТ 14019-80 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 предприятия-изготовителя допускается наличие незначительного количества седовин (мелких поверхностных надрывов).

3.2.10. В случае, если полученные значения механических свойств не удовлетворяют требованиям настоящих технических условий, производят повторное испытание на удвоенном количестве образцов для того вида испытаний, который дал неудовлетворительные результаты. При неудовлетворительных результатах повторного испытания заготовки могут быть подвергнуты повторной термической обработке и вновь предъявлены к сдаче. Количество термических обработок может быть не более двух при закалке и трех - при нормализации.

Примечание. После дополнительного отпуска все механические испыта-

Инв. № подл. Подпись и дата
Инв. № подл. Подпись и дата
Инв. № подл. Подпись и дата
Инв. № подл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ108-1029-81

21

тания производятся полностью. Дополнительный отпуск не считается повторной термической обработкой.

3.3. Проверка твердости

3.3.1. Однородность металла заготовок после термической обработки проверяют измерениями твердости по ГОСТ 9012-59. Твердость заготовок валов и роторов определяют на концевых частях и на бочке в местах вырезки колец для определения механических свойств в двух диаметрально противоположных точках.

Примечания: 1. Допускается контроль твердости на пробах, вырезанных для определения механических свойств.

2. Допускается измерение твердости переносными твердомерами.

3.4. Проверка размеров и внешнего вида

3.4.1. Соответствие размеров заготовки требованиям чертежа устанавливают путем обмера ее 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 темплетов, отрезанных от обоих концов заготовки, в местах, указанных в чертеже, на поверхностях, предварительно обработанных на шероховатость $R_a 1,25$ мкм. Величина отброса при вырезке темплета со стороны верха и низа устанавливается предприятием-изготовителем.

3.5.2. Травлению подлежат шейки заготовок валов, а на заготовках цельнокованных роторов кроме того -- торцы бочек и галтели у перехода от бочки к шейке и по согласованию сторон -- один промежуток

Изм. Подпись и дата Взам. Инв. № докум. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 108.1029 - 81

Лист
22

между дисками при наличии паза не менее 100 мм.

Травление производят два раза: первый раз предприятием-изготовителем после предварительной механической и окончательной термической обработки и второй раз предприятием-потребителем после механической обработки при наличии припуска не более 2 мм на сторону. По соглашению сторон травление и снятие серных отпечатков на предприятии-изготовителе может производиться или на темплетях, или на торцевых поверхностях, подлежащих травлению.

3.5.3. Травление должно производиться 15-процентным водным раствором персульфата аммония с последующим травлением 10-процентным раствором азотной кислоты. Осмотр травленной поверхности производят дважды: первый раз не менее, чем через 10 мин. после травления и второй раз не менее, чем через 12 час после травления.

3.5.4. Серные отпечатки, снимаемые с поверхностей шеек валов и роторов и торцев бочки роторов и валов, должны быть шириной не менее 90 мм (для шеек диаметром более 100 мм). С торцев бочки снятие серных отпечатков должно производиться в местах, прилегающих к радиусному переходу, на 2-х участках шириной 90 мм, расположенных под углом 90° друг к другу.

Примечание. Результаты оценки серных отпечатков, снятых с поверхностей шеек валов и роторов, не являются приемосдаточными, но подлежат занесению в паспорт заготовок.

3.6. Ультразвуковой контроль

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

Если заготовка подвергается термообработке без предварительной прорези пазов на бочке, то ультразвуковой контроль производят по бочке и шейкам один раз после термообработки.

Если заготовка подвергается нормализации после прорезки пазов,

Изм. Испол. Подпись и дата
Изм. Испол. Подпись и дата
Изм. Испол. Подпись и дата
Изм. Испол. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 108.1029 - 81

Лист
25

то ультразвуковой контроль производят по бочке и шейкам один раз до термообработки.

Допускается повторный контроль шеек в качестве сдаточного после окончательной термической обработки.

На заготовках роторов, проходящих закалку после предварительной прорезки пазов, ультразвуковой контроль производят два раза: первый раз - до закалки по бочке и шейкам, второй раз - после закалки и отпуска только по шейкам.

3.7. Определение величины остаточных напряжений

3.7.1. Заготовки на предприятии-изготовителе контролируют на наличие остаточных напряжений. Определение величины остаточных напряжений производят методом измерения деформации отрезанных колец сечением 25х25 мм. Кольца вырезают из припуска на бочке ротора или вала со стороны, соответствующей максимальному диаметру.

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

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

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

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

Допускается повторное определение остаточных напряжений путем вырезки дополнительного нижележащего кольца. Определение остаточных напряжений производят по методике, согласованной с ЦНИИТмаш.

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

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

Изм. № год Изм. Подпись и дата Инв. № докум. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 108.1029 - 81

Лист
24

3.8. Перископический осмотр.

Перископический осмотр поверхности осевого канала должен производиться предприятием-изготовителем после окончательной термической обработки. Поверхность канала должна быть обработана на шероховатость $R_a 2,5$ мкм.

После осмотра канал должен быть смазан нейтральной смазкой и закрыт деревянными пробками.

3.9. Тепловые испытания

3.9.1. В целях установления величины деформации заготовок роторов (валов) в условиях, аналогичных температурным условиям работы турбин, заготовки на предприятии-потребителе подвергаются тепловым испытаниям, заключающимся в следующем: вращающуюся на станке заготовку медленно нагревают до температуры, указанной в чертеже, выдерживают при этой температуре и затем медленно охлаждают. При этом через определенные промежутки времени индикаторами замеряют величину биения. Тепловые испытания должны производиться по РТМ 24.021.02.

3.9.2. Тепловые испытания заготовок должны производиться после предварительной механической обработки. В необходимых случаях допускается проведение дополнительных тепловых испытаний после окончательной механической обработки.

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

Консервация внутреннего отверстия должна предохранять его поверхность от коррозии в течении 6 месяцев.

ТУ 108-1029 - 81

Лист

25

Изм. Испол. Подпись и дата

Изм. Испол. Подпись и дата

Изм. Испол. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

5. ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ

Производству заготовок валов и роторов должно предшествовать изготовление 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 (методов выплавки, разливки,ковки и термической обработки).

Исследование опытных заготовок роторов и валов должно производиться по программе и методике предприятия-изготовителя, согласованная с НПО ЦНИИТмаш и предприятием-потребителем.

Уполномоченный в Латвию и Латгале
Уполномоченный в Латвию и Латгале

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к ТУ 108-1029-81

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 12349-66	Стали (легированные и высоколегированные). Методы определения содержания вольфрама
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

ТУ 108-1029-81

Мин. Металл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Стр. 17

Обозначение	Наименование
ГОСТ 12353-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кобальта
ГОСТ 12354-66	Стали (легированные и высоколегированные). Методы определения содержания молибдена
ГОСТ 12355-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди
ГОСТ 12361-66	Стали (легированные и высоколегированные). Методы определения содержания ниобия
ГОСТ 2789-73	Шероховатость поверхности. Параметры и ха- рактеристики
ГОСТ 4543-71	Сталь легированная конструкционная. Марки и технические требования
ГОСТ 9012-59	Металлы. Методы испытаний. Измерение твердос- ти по Бринеллю
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытаний на ударный изгиб при пониженной, комнатной и повышенных температурах
ГОСТ 1497-73	Металлы. Метод испытания на растяжение
ГОСТ 14019-80	Металлы и сплавы. Методы испытаний на из- гиб
РТУ 24.021.02	Турбины паровые и газовые. Тепловая обработка роторов и валов турбин
Шкала НКМЗ	Шкала серных отпечатков поковок и слитков развесом от 0,5 тонн до 200 тонн. 1968 г.

ИЗВ. Исполнитель и дата. Взам. Инвентариз. Инвент. Подпись и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 108-1029 - 81

Лист

28

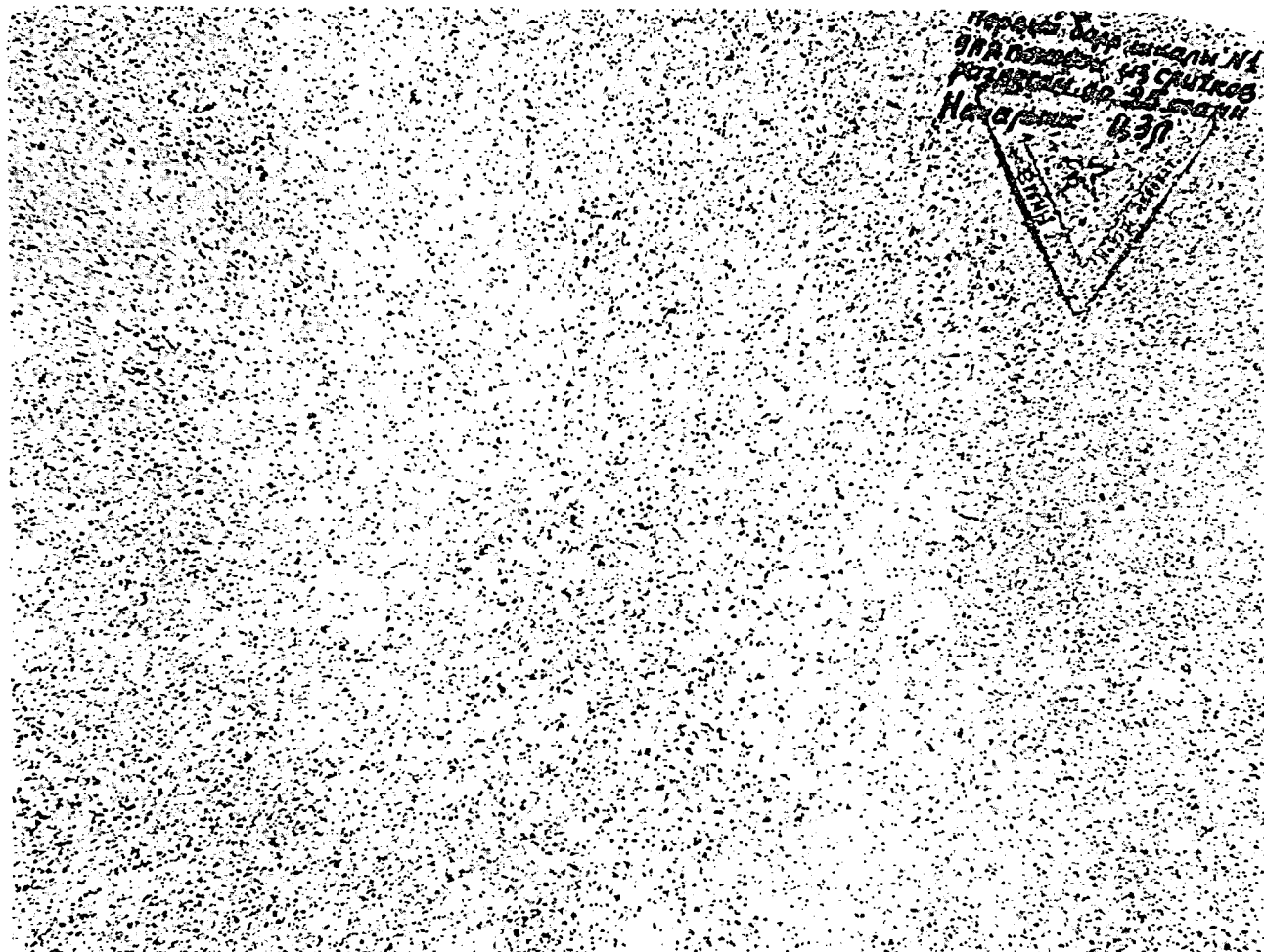
опт 29.05.81

Зак 543. Тис. 60

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

Т9108.1029-81



Первый балл шкалы № I для поковок из слитков развесом до 25 т.

Лист	30
------	----

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

ТУ 108.1029-84

Лист	21
------	----



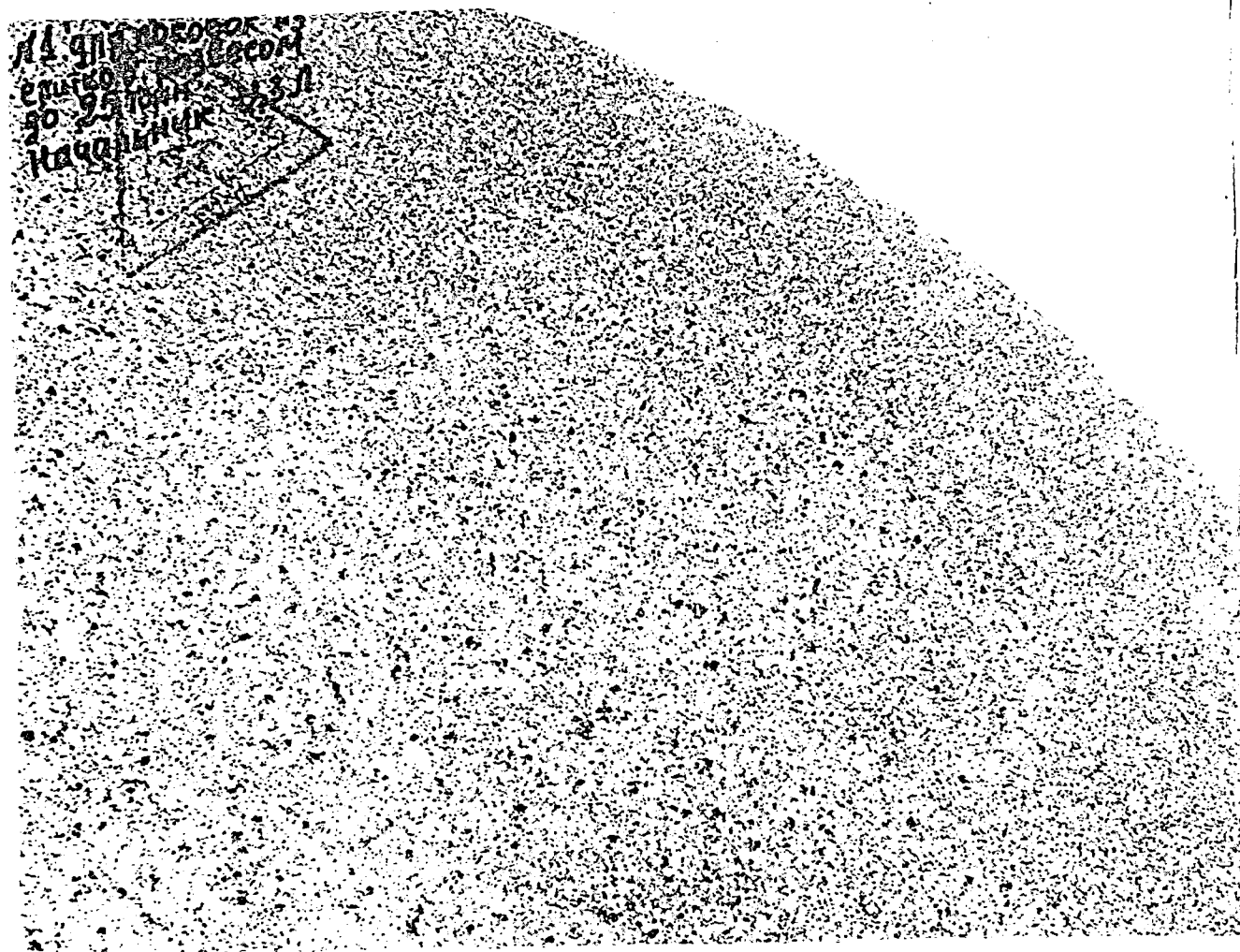
Второй балл шкалы № 1 для поковки из слитков развесом до 25 т.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Всех инв.	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 108.1029-81

32



третий балл шкалы Р. I для поковки из слитков развесом до 25 т.

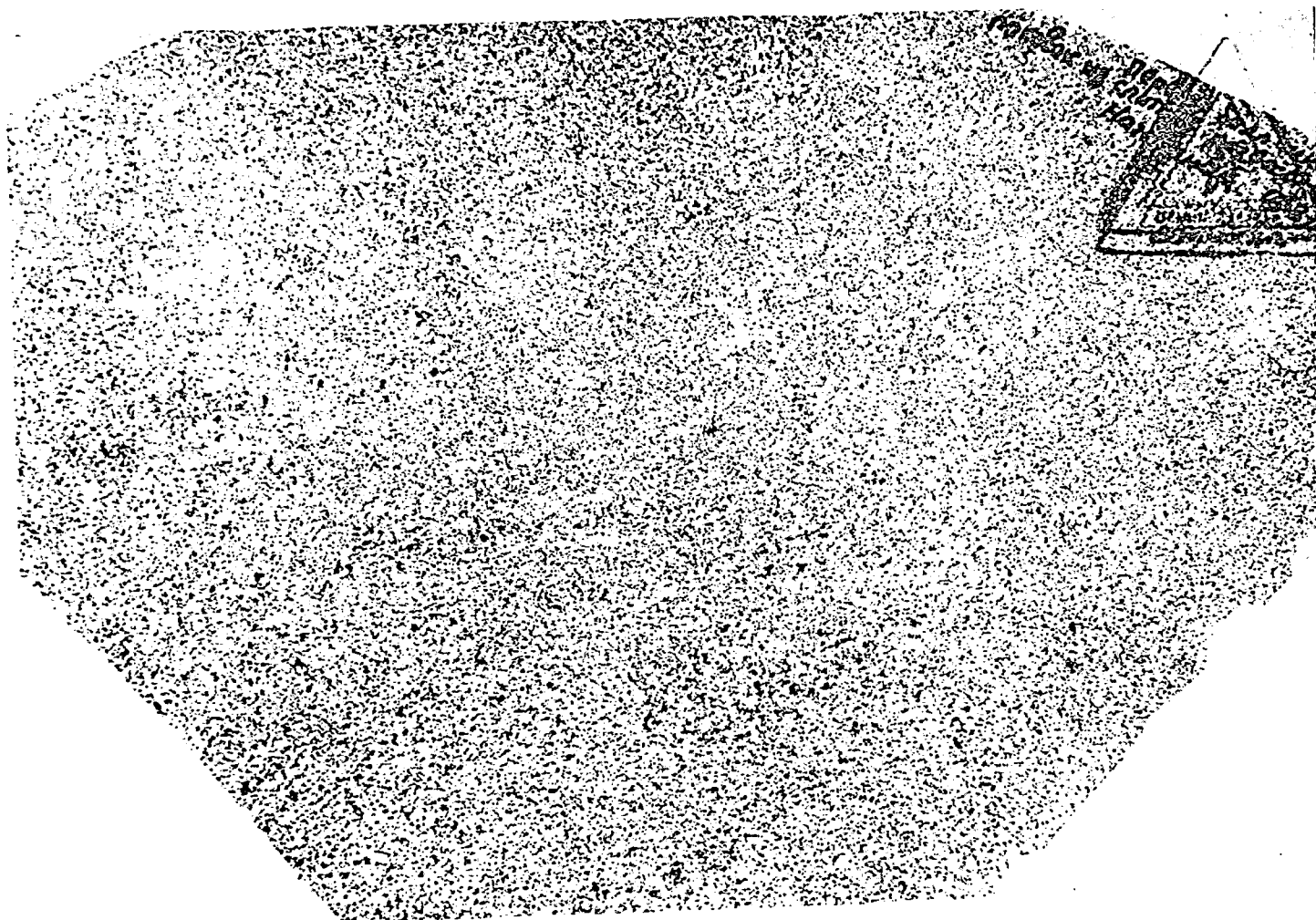
ГОСТ 2.104-68 форма 2а

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв.	Инв. № дубл.	Подпись и дата

134	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 108. 1029-81

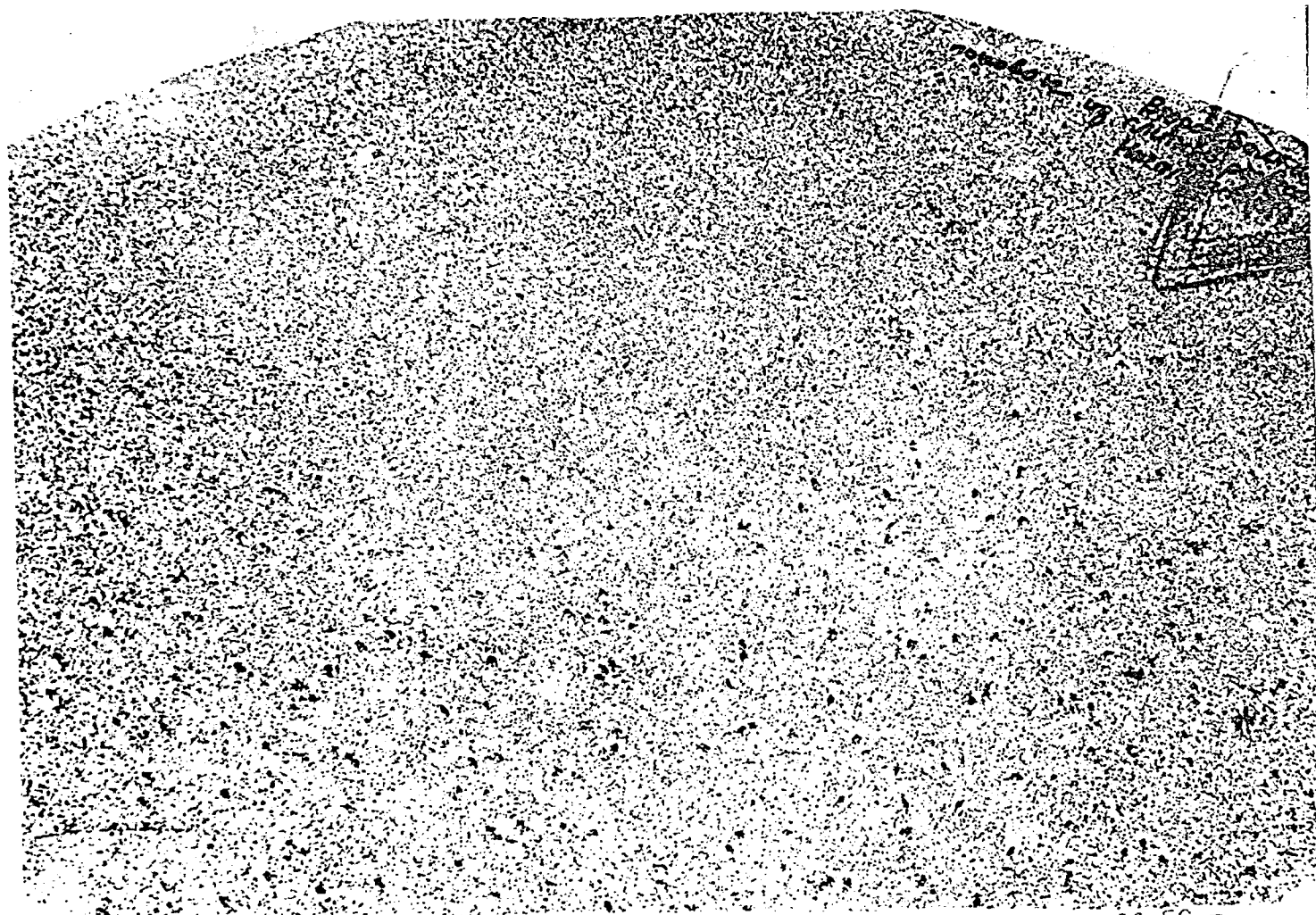
33 Лист



Первый балл шкалы № 2 для поковок из слитков развесом 26-50 т.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв.	Инв. № докл.	Подпись и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	



Второй балл шкалы № 2 для поковки из слитков развесом 25-50 т.

ТУ 108.1029-81

34

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

ТУ 108.1029-81

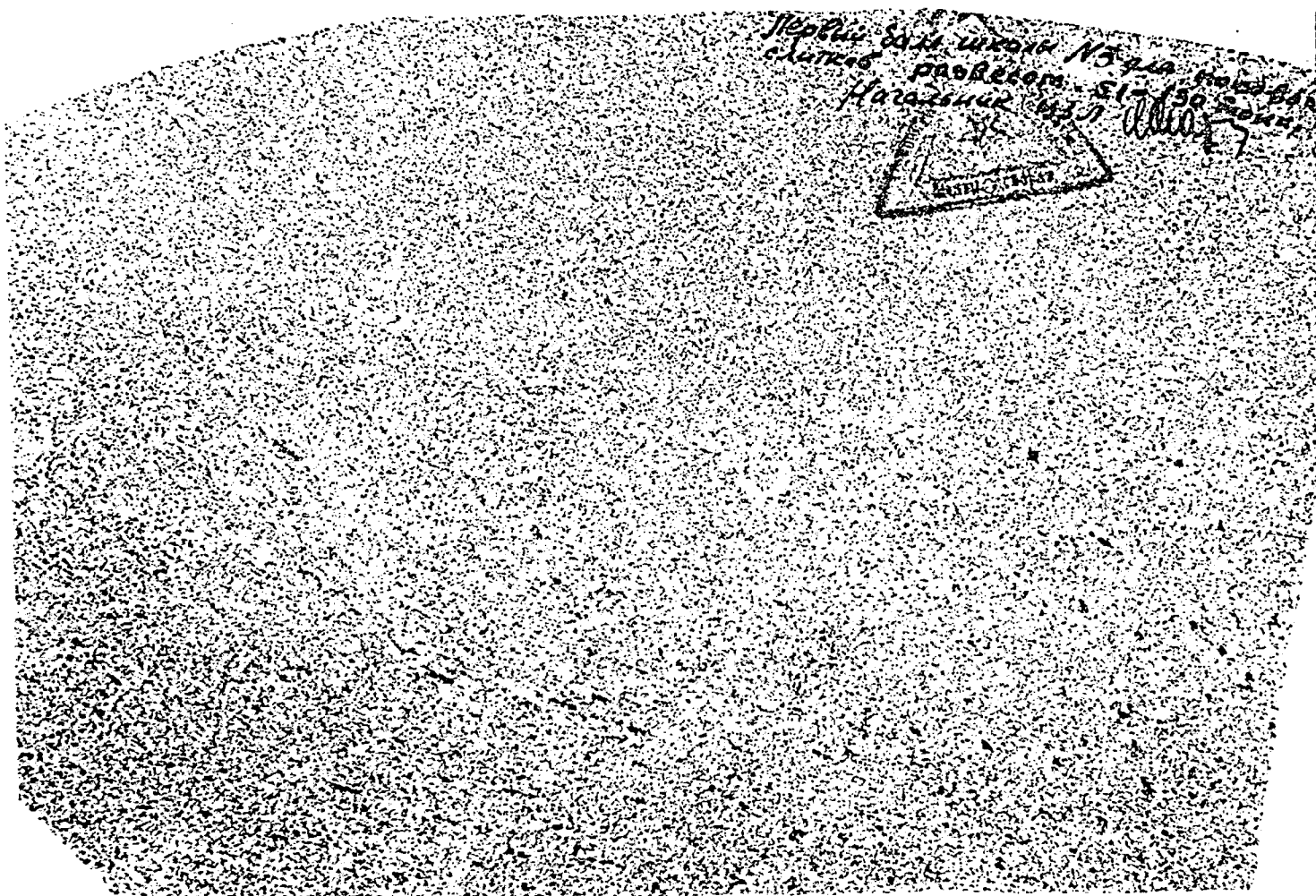


Третий балл шкалы № 2 для поковок из слитков развесом 26-50 т.

ГОСТ 2.104-68 Форма 2а

Инв. № подл.	Подпись и дата	Зам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



ТЧ108. 1029-81

Первый балл шкалы № 3 для поковок из слитков развесом 51-130 т.

36

Лист

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубля	Подпись и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	



ТШ 108. 1029-81

Второй балл шпалы № 3 для поковки из слитков весом 51-130 т.

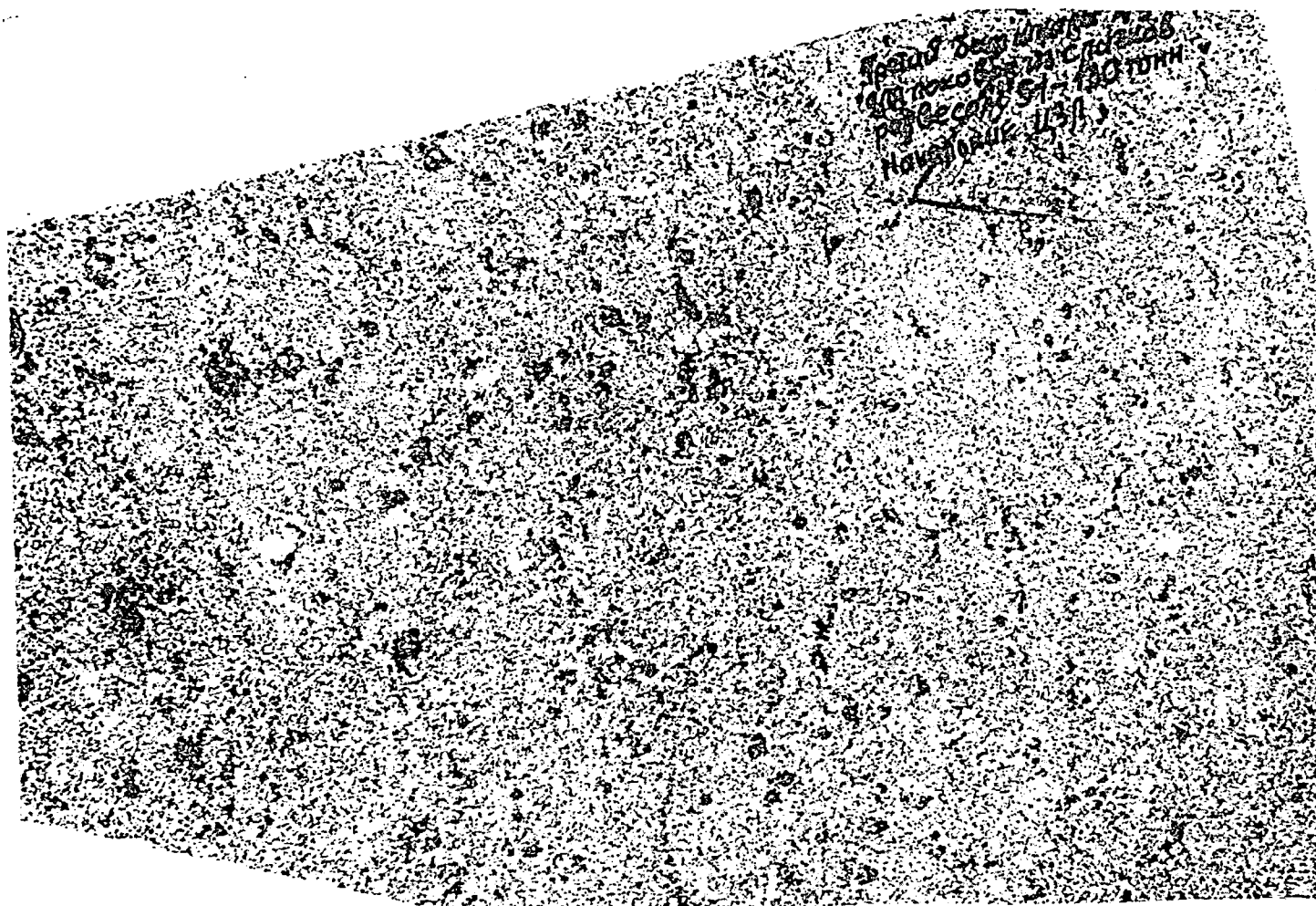
34

Име	Подпись и дата	Взам. инв.	Име	Подпись и дата

Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

Т 1108. 1029-81

38



Третий балл шкалы № 3 для поковки из слитков весом 51-130 т.

Акт регистрации изменений

[illegible]

TY108. 1029-81

ALLEN

39

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----------	----------	-------	------

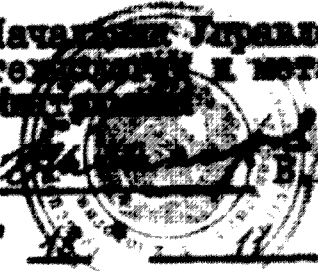
КОД ОКП 08 9300 9500

26 1029 1982

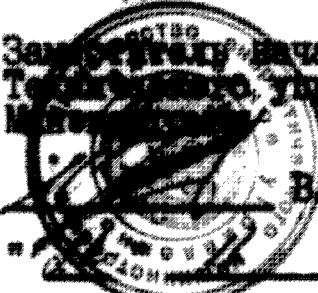
УДК 621.165-412

Группа В-03

СОГЛАСОВАНО

З. Начальник Управления
технологии и металлургии
Министерства

В.В.Черных
" 18 " 1982 г.

УТВЕРЖДАЮ

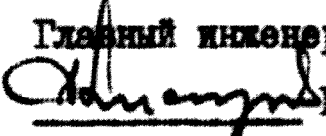
Заместитель Начальника
Технологического управления
Министерства

В.П.Кучумов
" 22 " 1982 г.

ИЗВЕЩЕНИЕ I - 82

об изменении ТУ 108.1029-81

Срок введения с 20.12.82 г

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер НКМЗ

В.А.Александров
" 01 " 09 1982 г.



Заместитель генерального
директора НПО ЦНИИТмаш

И.Р.Крынин
" 07 " 1982 г.

Главный инженер
НПО ЦНИИТмаш

Б.Д.Котельников
" 10 " 1982 г.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
СССР ПО СТАНДАРТАМ
(Госстандарт)

Зарегистрировано и выдано в реестр
государственной регистрации
82-12-16 за № 221070/01

1982

НПО ЦНИИТмаш	Извещение		Обозначение		Причина		шифр	лист	листов
	I-82		ТУ 108.1029-81		Требование заказчика.		5	2	2
ОМЗ	Дата Выпуска	Срок изм.			Срок дей- ствия ПИ	Указание о внедрении			
						Со дня утверждения.			
Указание о заделе	На заделе не отражается.								
Изм.	Содержание изменения					Применяемость			
I									

Лист 4

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

Листы I9 и 27

ГОСТ 7565-73 заменить на ГОСТ 7565-81. Изменение произвести подчист-
кой.

Разослать

по списку

Составил	Проверил	Т. контр.	Н. контр.	Утвердил	Предст. заказчика
Соколов	Догатина			Александров	
Подлинник исправил		Контр. копию исправил			

Приложение

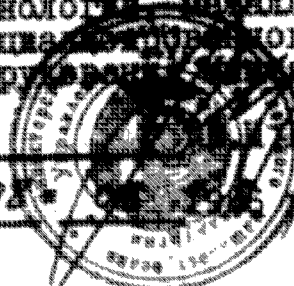
Код ОКП 08 9300 9500

УДК 621.165 - 251

Группа В-31

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного Управления
технологии, металлургии и
специального технологического
оборудования



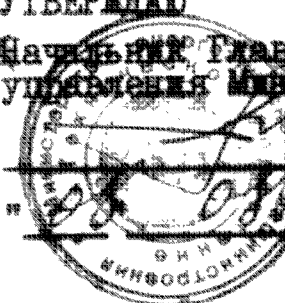
ИЗВЕЩЕНИЕ
о введении в действие

ИЗВЕЩЕНИЕ 2 - 86
об изменении ТУ 108.1029- 81

Срок введения с 15.08.86

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Главного технического
управления Минераломаш



В.П. Головинский

1986 г.

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ЦО "Уралмаш"



А.А. Боталыников

16 07 1986 г.

Главный инженер ПО "НМЗ"
письмо № 36-11-302

А.Т. Ченелев

31 07 1986 г.

Заместитель генерального
инженера ЦНИИТМАШ



И.Р. Крянин

1986 г.

Зарегистрировано
МЦСК

Начальник отдела

14 августа 1986 г.

№ 21040/02 от 24.01.89

НПО ЦНИИТМАШ	Извещение	Обозначение	Причина	лист	лист	лист
	2-86	ТУ 108.1029-81	Окончание срока действия	0	2	2
Указание о заделе	Дата выпуска	Срок изм.	Срок дей- ствия ПИ	Указание о внесении		
	Задел использовать			Со дня утверждения		

Изм.	Содержание изменения	Применяемость																								
2.	1. На титульном листе срок действия продлить до 01.02.87 г. 2. Лист 2. В штампе литер Б заменить на А. 3. Таблица 2. Для III категории прочности в графу "рекомендуемая марка стали", ввести сталь 25ХМФА (P2MA). 4. Лист 19. Заменить ГОСТы: <table border="0"> <tr> <td>ГОСТ 20560-75</td> <td>на</td> <td>ГОСТ 20560-81</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 12349-66</td> <td>на</td> <td>ГОСТ 12349-83</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 12351-66</td> <td>на</td> <td>ГОСТ 12351-81</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 12352-66</td> <td>на</td> <td>ГОСТ 12352-81</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 12354-66</td> <td>на</td> <td>ГОСТ 12354-81</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 12361-66</td> <td>на</td> <td>ГОСТ 12361-82</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 18895-73</td> <td>на</td> <td>ГОСТ 18895-81</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ГОСТ 1497-73</td> <td>на ГОСТ 1497-84.</td> </tr> </table> Лист 20 5. Листы 3, 27 и 28 аннулировать и заменить листами 3, 27 и 28 в новой редакции	ГОСТ 20560-75	на	ГОСТ 20560-81	ГОСТ 12349-66	на	ГОСТ 12349-83	ГОСТ 12351-66	на	ГОСТ 12351-81	ГОСТ 12352-66	на	ГОСТ 12352-81	ГОСТ 12354-66	на	ГОСТ 12354-81	ГОСТ 12361-66	на	ГОСТ 12361-82	ГОСТ 18895-73	на	ГОСТ 18895-81	ГОСТ 1497-73		на ГОСТ 1497-84.	Разослать по списку
ГОСТ 20560-75	на	ГОСТ 20560-81																								
ГОСТ 12349-66	на	ГОСТ 12349-83																								
ГОСТ 12351-66	на	ГОСТ 12351-81																								
ГОСТ 12352-66	на	ГОСТ 12352-81																								
ГОСТ 12354-66	на	ГОСТ 12354-81																								
ГОСТ 12361-66	на	ГОСТ 12361-82																								
ГОСТ 18895-73	на	ГОСТ 18895-81																								
ГОСТ 1497-73		на ГОСТ 1497-84.																								

Составил	Проверил	Т. контр.	Н. контр.	Утвердил	Предст. заказчик
Кузьмина	Догодина	Митина	Александров		
31.01.87	22.01.87	28.01.87	28.01.87		
Подлинник исправил	Контр. копию исправил				

Приложение
Листы 3, 27 и 28.

Настоящие технические условия распространяются на заготовки валов и цельнокованных роторов стационарных и транспортных паровых турбин из слитков массой до 68 т. Вала и цельнокованные роторы изготавливаются из легированной стали и относятся к группе заготовок с индивидуальными испытаниями механических свойств и с применением методов контроля, предусмотренных настоящими техническими условиями.

По соглашению сторон, для стационарных паровых турбин допускается изготовление заготовок по настоящим техническим условиям из стали марки 25Х1М1ФА (Р2МА) из слитков массой до 106 т.

При заказе и в документации продукции именовать:

марка стали
ТУ 108.1029-81

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.1. Основные параметры и размеры

I.1.1. Заготовки должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

I.1.1а. Поставка заготовок должна производиться по чертежам, разработанным предприятием-изготовителем по чертежам предприятия-потребителя и согласованным с ним.

На чертежах деталей и заготовок должны быть указаны:

марка стали;

категория прочности;

номер настоящих технических условий;

наиболее напряженный конец ротора или вала;

места расположения подшипников на рабочих шейках.

I.1.2. В чертежах заготовок должны быть указаны припуски для вырезки проб для проведения предусмотренных настоящими техническими условиями видов испытаний (определения механических свойств, остаточных напряжений и др.), а также места контроля травлением и снятия серых отпечатков. Биение шеек относительно оси заготовок не должно превышать половину припуска на окончательную механическую обработку

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
2	Защ	2-86	В.М.М.	22.07.86

ТУ 108.1029-81

Лист

3

П Е Р Е Ч Е Н Ь

документов, на которые имеются ссылки
в настоящих технических условиях

Обозначение	Наименование
ГОСТ 7565-81	Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава.
ГОСТ 20560-81	Стали легированные и высоколегированные. Общие требования к методам анализа.
ГОСТ 12344-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода.
ГОСТ 12345-80	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения 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 12349-83	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения вольфрама.
ГОСТ 12350-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома.
ГОСТ 12351-81	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия.
ГОСТ 12352-81	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля.
ГОСТ 12353-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кобальта.
ГОСТ 12354-81	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена.
ГОСТ 12355-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди.
ГОСТ 12361-82	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ниобия.

Обозначение	Наименование
ГОСТ 2789-73	Шероховатость поверхности. Параметры, характеристики и обозначения.
ГОСТ 4543-71	Сталь легированная конструкционная. Марки и технические требования.
ГОСТ 9012-59	Металлы и сплавы. Методы испытания. Метод измерения твердости по Бринеллю.
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытаний на ударный изгиб при пониженной, комнатной и повышенных температурах.
ГОСТ 1497-84	Металлы. Метод испытания на растяжение.
ГОСТ 14019-80	Металлы и сплавы. Методы испытаний на изгиб.
ГОСТ 18895-81	Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа.
РТМ 24.021.02	Турбины паровые и газовые. Тепловая проба роторов и валов турбин.
Шкала НКМЗ	Шкала серных отпечатков поковок и слитков развесом от 0,5 тонн до 200 тонн 1963 г.

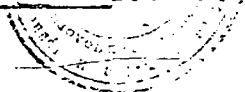
КОД ОКП 08 9300 9300

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного Управления
технологии металлургии и спе-
циализированного технологического
оборудования Минтяжмаш

М.И. Ерохин
М.И. Ерохин

"25" XII 1986 г.



УДК 621.165-211

Группа В-31

УТВЕРЖДАЮ

В.П. Головизнин
Начальник Главного технического
управления Минтяжмаша

В.П. Головизнин

"06" - 01 1987 г.

ИЗВЕЩЕНИЕ 3-86
об изменении ТУ 108.1029-81

Срок введения с 01.02.87

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ПО "Уралмаш"

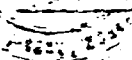
исх. 5777-14/1986 Д. Котельников

"12" XII 1986 г.

Главный инженер ПО "НМЗ"

А.Т. Чепелев
А.Т. Чепелев

"12" XII 1986 г.



Заместитель генерального
директора НПО ЦНИИТМАШ

И.Р. Крянин
И.Р. Крянин

"23" XII 1986 г.

Зарегистрировано
в ИОМ Госстандарта
251070/03 от 22.01.1987 г.

НПО ЦНИИТМАШ	3-86	ТУ 108-1029-81	Продление срока действия	0	2	2
Дата Выпуска	Срок изм.	Срок дей- ствия изм.	Указание о безре-			
Указание о заделе	На заделе не отражается			Со дня утверждения		
Изм.	Содержание изменения					Применяемость
3-86	На титульном листе срок действия продлить до 01.02.92. П.1.2.5. Изложить второе предложение в новой редакции: "Вид оконча- тельной термической обработки назначается предприятием-изготовителем". Табл. 1. Исключить первую строку. Табл. 2. Исключить в первой строке сталь марки 40ХА. Раздел 5. Вставить в последнем абзаце после слов "должно произво- диться" фразу "за счет предприятия-потребителя", далее по тексту.					Разработать по списку
Составил		Проверил		Т. контр.		Н. контр.
Соколов		Дюгадина		Митина		Пригорьев
02.10.86		20.10.86		20.10.86		20.10.86
В.И. Соколов		Л.А. Дюгадина		В.А. Митина		В.А. Пригорьев

КОД ОКП 08 9300 9500

УДК 621.165-251

Группа В-31

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
технологии, металлургии и
специализированного технологи-
ческого обслуживания Минтяжмаш

В.И. Ерохин

11.10.87 г.

УТВЕРЖДАЮ



Начальник Главного технического
управления Минтяжмаша

В.П. Головизнин

1987 г.

ИЗВЕЩЕНИЕ 4-87

об изменении ТУ 108.1029-81

Срок введения с 01.05.87

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ПО "Уралмаш"

исх. 225/3914 В.Д. Котельников

20 марта 1987 г.

Заместитель генерального
директора НПО ЦНИИТМАШ

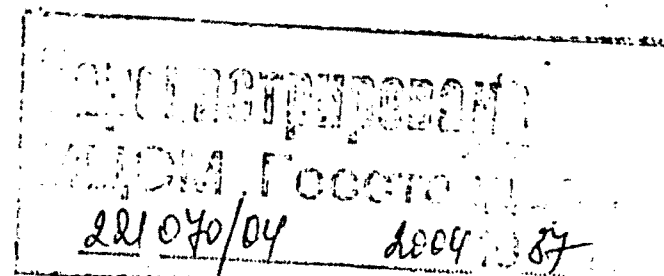
И.Р. Крянин

03.04.1987 г.

Главный инженер ПО "НКСЗ"

исх. 135/4862 А.Т. Чепелев

20 марта 1987 г.



1 по ЦН ИТМАШ	Извещение 4-87	Обозначение ТУ 108.1029-81	Причина Продление срока действия	шифр 0	лист 2	листо 2
	Дата выпуска	Срок изм.	Срок дей- ствия ПН	Указание о завершении Со дня утверждения		
Указание о заделе	На заделе не отражается					

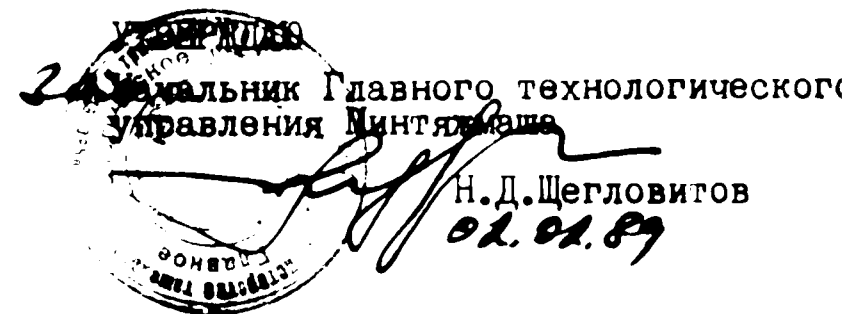
Изм. 4-87	Содержание изменения	Применяемость
	Табл. 1. Дополнить маркой 40ХА, имеющей следующий химический состав: C 0,36-0,44%, Si ≤ 0,37%, Mn 0,50-0,80%, S ≤ 0,022%, P ≤ 0,025%, Cr 0,80-1,10%, Ni ≤ 0,25%, Cu ≤ 0,25%. Табл. 2. Для категории прочности I графу "Рекомендуемая марка стали" дополнить маркой 40ХА.	
		разослать
		по списку

Составил Соколов	Проверил Соловьев	Т. контр.	Н. контр.	Утвердил Григорьев	Предст. заказчик
1. 10.87	10.87			10.87	
Подпись 10.87					

КОД ОКП 0893009500

УДК 621.165-251

Группа В-31



ИЗВЕЩЕНИЕ 5-89

об изменении ТУ 108.1029-81

Срок введения с 01.03.89

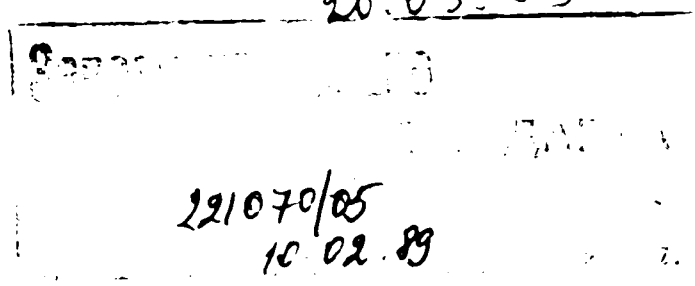
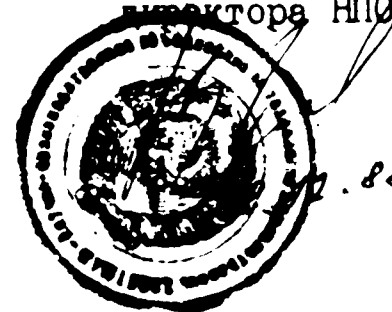
СОГЛАСОВАНО

Главный инженер
ПО "Уралмаш"
фототелеграмма
№ 06
30.01.89 Б.Д.Котельников

Главный инженер
ПО "НПОЗ"
телетайпограмма
№ 135/1202 А.Т.Чепелев
20.01.89

Заместитель генерального
директора НПО ЦНИИТМАШ

В.П.Борисов



Извещение		Обозначение		Причина		шифр	лист	листов
5-89		ТУ 108.1029-81		Отработка документации		0	2	2
Дата выпуска		Срок изм.		Срок действия ПИ		Указание о внесении		
						Со дня утверждения		
Указание о заказе		Задел использовать						
Изм.	Содержание изменения						Применяемость	
5	79,5 т. Лист 3, вводная часть, 68 т. Листы 9 и 10, таблица 2. В графе "Ударная вязкость (КСУ)" единицу измерения КДж/м^{Дж/м²}, значения 3,9 заменить на 39 (в пяти местах); 5,9 - на 59 (в четырех местах); 4,4 - на 44 (в двух местах); 4,9 - на 49 (в двух местах). В строке механических свойств заготовок V категории прочности для стали марки 38ХНЗМФА значение ударной вязкости 39⁴⁴ (4,5).							
						Разослать		
						по списку		
Составил		Проверил		Т. контр.		Н. контр.		Утвердил
Соколов 26.11.88		Логалина 26.11.88				Митина 27.01.89		Свободин 28.01.89
Подлинник исправил		Контр. копию исправил						Предст. заказчик
						Приложение		

УДК 621.165-251

Група В-3І

УТВЕРЖДАЮ

Директор отдела технологии
концерн, "Газпром"

К С Г Л О В И Т О В

ИЗВЕЩЕНИЕ 7-91
об изменении ТУ 108.1029-81

Срок введения с

СОТЛАЦОВАНО

Главный инженер ПО "НОЗ"

ТСДГРДЛОМ

06/10709

В. Н. Кривошеин

21.08.91

Главный инженер завода

«Энергомашспецсталь»

ТЕЛОГРАММА

29/2162

Г. А. Костюков

03.07.91

Главный инженер ПО "Уралмаш"

NOX. 5. 777-14/71

Б.Д.КОТЕЛЬНИКОВ

24.01.91

Временный уполномоченный генерального
директора ИПО ИДРИТМАШ

В.П.Борисов

221040-074092

[illegible]

ИТО ЦИЛИТАМ	Извещение		Обозначение		Причина		шифр	лист	листов
	7-91		ТУ 108.1029-81		Продление срока действия		0	2	2
Отдел 23	Дата выпуска		Срок изм.	---		Срок дей- ствия ПН	Указание о введении		
Указание о заказе	Задача использовать						Со дня утверждения		
Изм.	Содержание изменения						Примечательность		
7									

Титульный лист. Продлить срок действия технических условий
до 01.03.97.

Разослать

по списку

Составил		Проборина		Т. контр.		Н. контр.		Утвердил		Пред. заказчик	
Соколов		Соловьев						Свободин			
Подписчик исправил				Читя котил		исправил					

Приложение