

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ, ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ РАЗМЕРОВ И ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЛОПАТОК ОСЕВЫХ ТУРБОМАШИН ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

РД 24.260.09—87 — РД 24.260.12—87

Издание официальное

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Выбор конструкции и размеров
головной части лопаток паровых
и газовых турбин и осевых
компрессоров при проектировании
ОКСТУ 311900

РД 24.260.Н-87

Дата введения 01.01.88

Методические указания устанавливают правила выбора типа, конструкции, размеров и предельных отклонений размеров расположения шипов относительно сборочной базы в аксиальном направлении головных частей рабочих и направляющих лопаток осевых турбомашин.

Методические указания обязательны для всех предприятий и организаций Министерства тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения, занимающихся новым проектированием, модернизацией и изготовлением лопаточного аппарата осевых турбомашин.

I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.1. Типы, конструкция, размеры и предельные отклонения размеров расположения шипов выбираются из числа приведенных на черт. I+I2 и табл. I+7 .

Типы применяемых шипов в лопатках осевых турбомашин: прямоугольный, профильный одинарный и двойной, профильный

двойной на косом срезе, цилиндрический и утонение.

Предпочтительными являются типоразмеры шипов, отмеченные знаком "X"

1.2. Неуказанные предельные отклонения радиусов закруглений по I2 качеству.

1.3. Неуказанные предельные отклонения размеров: отверстий - по H12, валов - по I2, остальных $\pm \frac{IT12}{2}$

1.4. Размеры, обозначенные на чертеже знаком "*", обеспечиваются инструментом.

1.5. При торцевых цилиндрических поверхностях размер h представляет собой разность соответствующих радиусов.

1.6. Для лопаток из жаропрочных сталей параметр шероховатости R_a обрабатываемых поверхностей шипов не более 0,25 мкм.

2. ШИП ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ

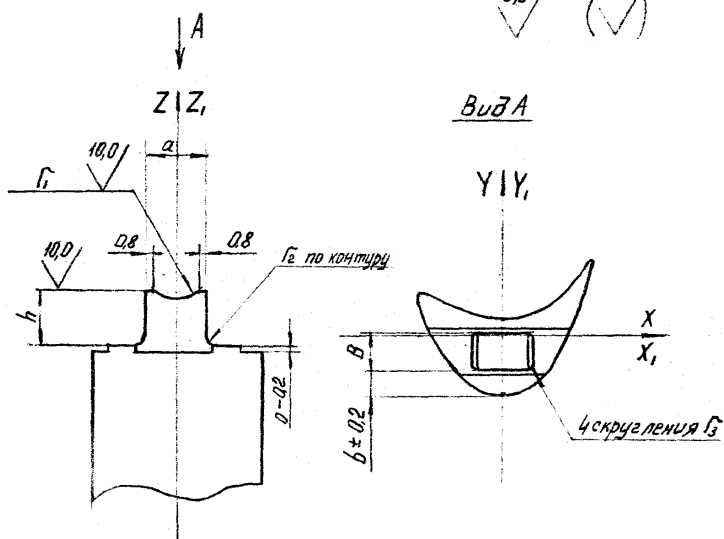
2.1. Размеры, предельные отклонения и шероховатость поверхностей прямоугольных шипов приведены на черт. I и в табл. I и 2.

2.2. Допускается выполнять шипы без выемки и с выемкой, расположенной в осевом направлении. В этом случае f принимается в соответствии с величиной "a".

2.3. Размер "b" задается конструктором.

2.4. Пример условного обозначения прямоугольного шипа с габаритными размерами $a=8$; $b=6$: ШИП П 8 x 6 .

5.0/ (✓)



Черт. I

Таблица I

В		f ₃	мм σ -0,1 -0,2		σ -0,12 -0,24		
НОМИН.	Пред. откл.		8	10	12	14	16
			f ₁				
		1,5	5	8	12	16	22
6	- 0,1 - 0,2		X	X	-	-	-
8			X	X	X	-	-
10			X	X	X	X	X
12	-0,12 -0,24	2,0	X	X	X	X	X
14			-	X	X	X	X
16			-	X	X	X	X
18			-	-	X	X	X

Таблица 2

		мм				
h ± 0,1	6,0	7,0	8,0	7,0	8,0	9,0
r ₂		1,0			1,5	

3. ШИП ПРОФИЛЬНЫЙ

3.1. Размеры, предельные отклонения и шероховатость поверхностей профильных шипов приведены на черт. 2,3 и в табл.3.

3.2. Профильные шипы могут выполняться двух типов:

тип I - с профильными поверхностями, совпадающими с профилем верхнего сечения рабочей части лопатки (см. черт.2);

тип Ia - одна из профильных поверхностей, совпадающих с профилем верхнего сечения рабочей части лопатки, выполняется плоской;

тип 2 - с профильными поверхностями, не совпадающими с профилем верхнего сечения рабочей части лопатки (см. черт.3).

3.3. Шипы типа I могут выполняться с одной стороной, выполненной заодно с профилем лопатки, вторая сторона выполняется плоской.

3.4. Для шипов типа 2 размеры R_4 и R_5 задаются конструктором. Поверхности, заданные этими радиусами, и основание шипа могут выполняться плоскими.

3.5. Шипы типа 2 по высоте выполнять постоянного сечения.

3.6. Допускается выполнять шипы без выемки.

3.7. Пример условного обозначения профильного шипа с раз-

мером $\alpha = 8$, имеющего одну из поверхностей совпадающих с профилем верхнего сечения лопатки (Ia): ШИП Р Ia 8

4. ШИП ПРОФИЛЬНЫЙ ДВОЙНОЙ.

4.1. Размеры, предельные отклонения и шероховатость поверхностей профильных двойных шипов, приведены на черт.4,5 и в табл. 4.

4.2. Профильные двойные шипы могут выполняться двух типов:

тип I - с профильными поверхностями, совпадающими с профилем верхнего сечения рабочей части лопатки (см. черт. 4);

тип 2 - с профильными поверхностями, не совпадающими с профилем верхнего сечения рабочей части лопатки (см. черт. 5).

4.3. Для шипов типа 2 размеры r_4 , r_5 , r_6 и r_7 задаются конструктором. Поверхности, заданные этими радиусами, и основания шипов допускается выполнять плоскими.

4.4. Допускается выполнять шипы без выемок.

4.5. Величина C определяется суммой: $C = L + a$, где L выбирается от 6 мм с интервалом 2 мм. На чертеже размер $C \pm 0,15$ указан для турбинных лопаток. Для лопаток осевых компрессоров он указывается между поверхностями F .

4.6. Шипы типа 2 по высоте выполняются постоянного сечения.

4.7. Пример условного обозначения шипа профильного двойного типа I с габаритными размерами $a = 8$; $L = 12$:
ШИП РД 8x12.

5. ШИП ПРОФИЛЬНЫЙ ДВОЙНОЙ НА КОСОМ СРЕЗЕ

5.1. Размеры, предельные отклонения и шероховатость поверхностей профильных двойных шипов на косом срезе приведены на черт. 6,7 и в табл. 5 .

5.2. Профильные двойные шипы на косом срезе могут выполняться двух типов:

тип I - с профильными поверхностями, совпадающими с профилем верхнего сечения рабочей части лопатки (см.черт.6);

тип 2 - с профильными поверхностями, не совпадающими с профилем верхнего сечения рабочей части лопатки (см.черт.7).

5.3. Для шипов типа 2 размеры r_4, r_5, r_6, r_7 задаются конструктором. Поверхности, заданные этими радиусами, и основания шипов допускается выполнять плоскими.

5.4. Допускается выполнять шипы без выемок.

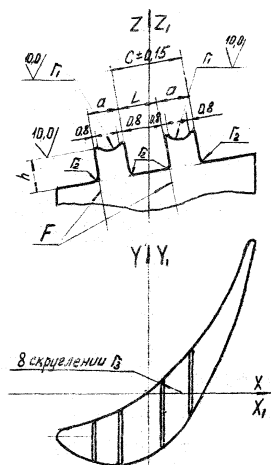
5.5. Шипы типа 2 по высоте выполняются постоянного сечения.

5.6. Величина C определяется суммой: $C = L + a$, где выбирается от 6 мм с интервалом 2 мм.

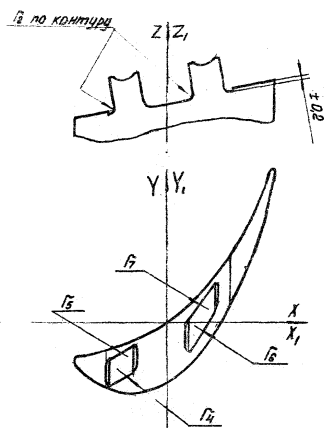
На черт.6 размер C указан для турбинных лопаток. Для лопаток осевых компрессоров он указывается между поверх-

5,0/ (✓)

Остальное - см. черт. 6



Черт.6



Черт.7

Таблица 5

мм				
h		r ₂	a -0,10 -0,20	a -0,12 -0,24
НОМИН.	Пред. откл.		10	12
			r ₄	
			8	12
			r ₅	
			2,0	
6,0	±0,1	1,0	X	X
7,0			X	X
8,0		1,5	X	X
9,0			X	X

ностями F .

5.7. Пример условного обозначения профильного двойного шипа на косом срезе с габаритными размерами $a = 10$, $L = 20$:
ШИП РД К1 10х20.

6. ШИП ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ

6.1. Размеры, предельные отклонения и шероховатость поверхностей цилиндрических шипов приведены на черт.8 и в табл.6 .

6.2. Головная часть лопаток может иметь два одинаковых цилиндрических шипа, в этом случае расстояние между осями шипов назначается конструктором.

6.3. Элементы шипа для расклепки следует считать факультативными.

6.4. Пример условного обозначения цилиндрического шипа с размером $D = 12$ мм: ШИП К 12 .

7. УТОНЕНИЕ

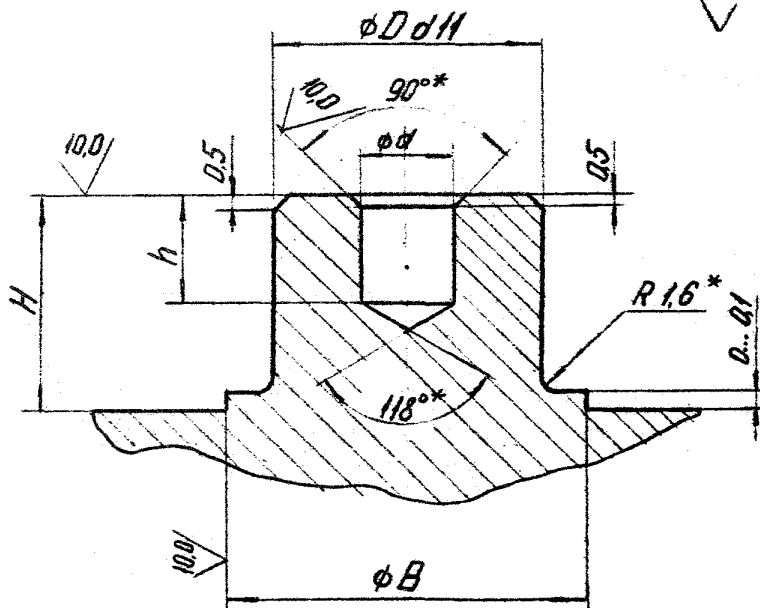
7.1. Размеры, предельные отклонения и шероховатость поверхностей утонений приведены на черт.9 и в табл.7 .

7.2. Размер " b " устанавливается конструктором.

7.3. При выполнении торца рабочей части лопатки по дуге, а утонения по плоскости, размер " h " является наибольшим для данной лопатки.

7.4. Пример условного обозначения утонения с размером $h = 5$ мм : У 5.

50/ (✓)

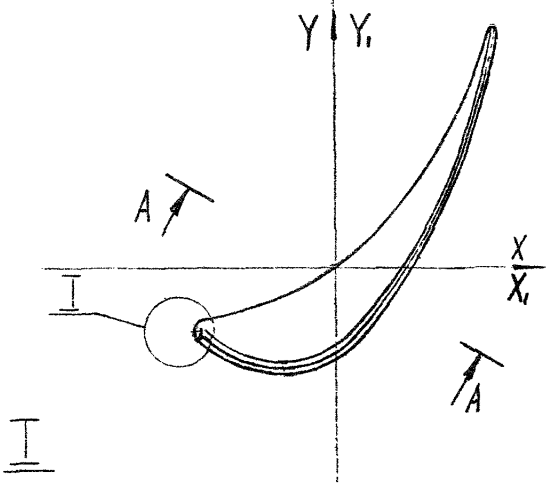
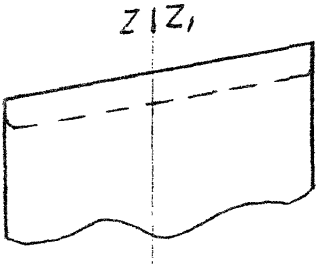
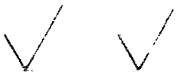


Черт. 8

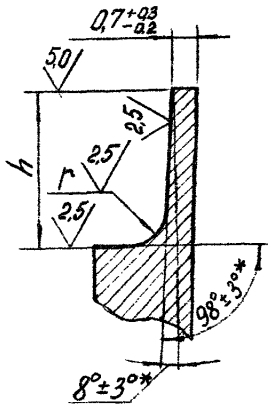
Таблица 6

мм

D	d	H	h		B
			Номин.	Пред. откл.	
8	4,5	5,0	4,0	+ 0,1 - 0,2	14
9					
10		6,0	5,0		
11					
12	7,0				
14	6,0	7,5			18
16		8,5	20		



A-A повернуто



Черт. 9

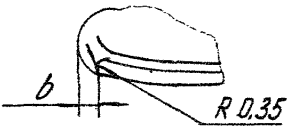


Таблица 7

мм				
$h+0,8$	3	4	5	7
r	1,5		3,0	

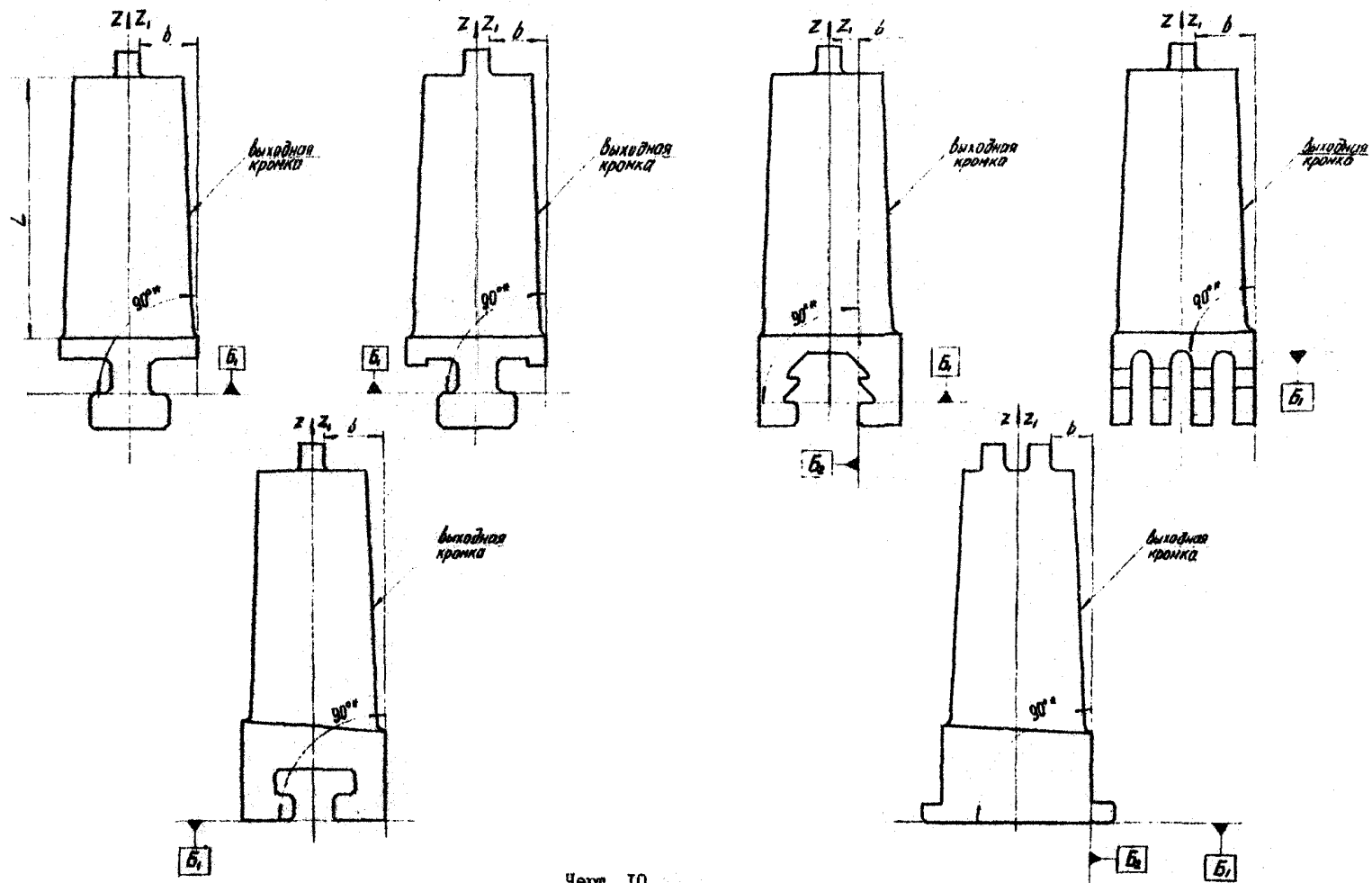
8. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ РАЗМЕРОВ РАСПОЛОЖЕНИЯ

8.1. Предельные отклонения расположения шипа относительно сборочной базы для различных типов хвостовиков приведены на черт. I0, II, I2 для лопаток тангенциальной и радиальной установки.

8.2. Предельные отклонения размера расположения шипа при длине рабочей части лопатки " L " до 200 мм не более

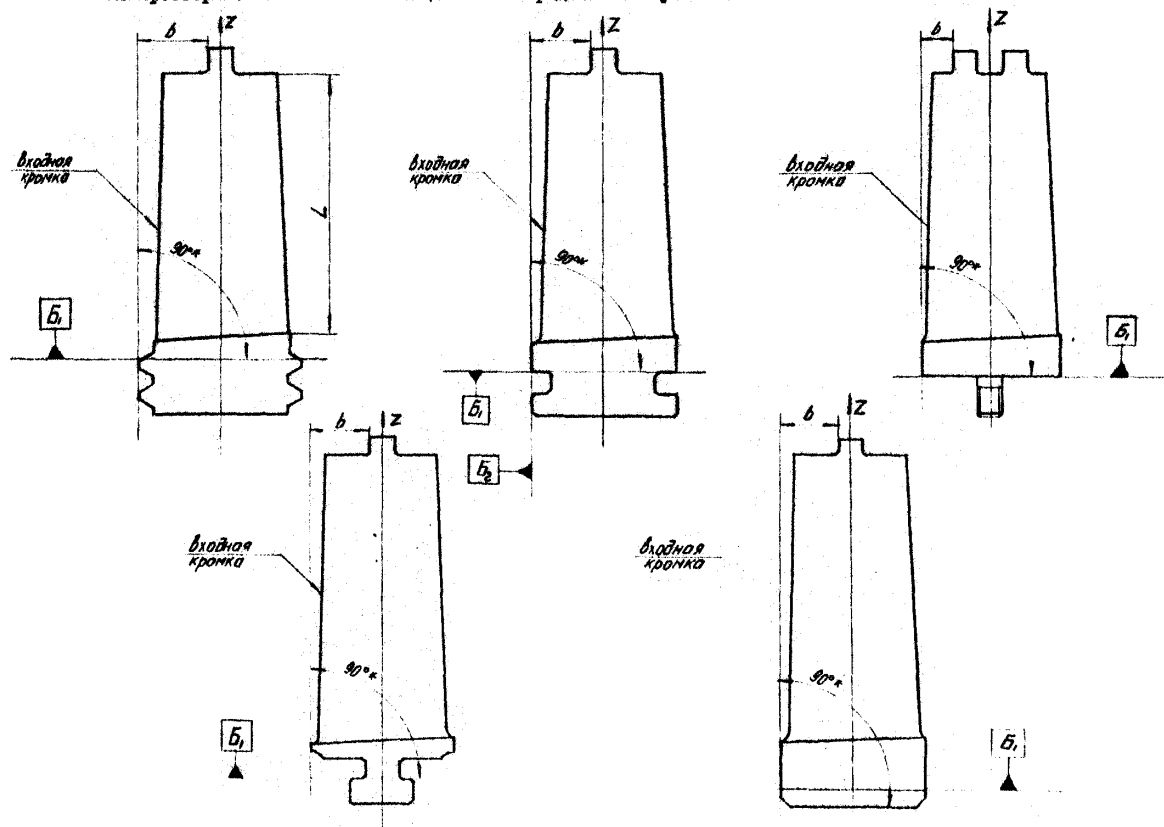
0,1 мм, при " L " свыше 200 мм не более $\pm 0,2$ мм.

Лопатки турбин тангенциальной и радиальной установки



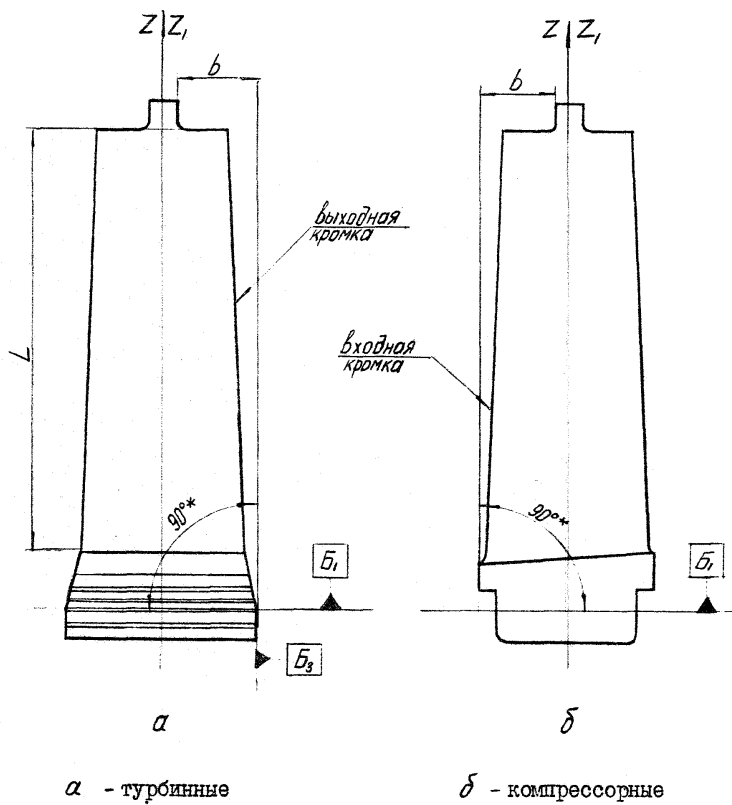
Черт. 10

Компрессорные лопатки тангенциальной и радиальной установки



Черт. II

Лопатки аксиальной установки



Черт. 12

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ УКАЗАНИЕМ Министерства
тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения СССР
ВА-002-1/5843 от 28.12.87

ИСПОЛНИТЕЛИ

Л.А. Доброумов (руководитель темы) ; Л.Н. Козлова

2. Срок первой проверки 1989 год
периодичность проверки 5 лет

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие требования.....	I
2. Шип прямоугольный.....	2
3. Шип профильный.....	4
4. Шип профильный двойной.....	6
5. Шип профильный двойной на косом срезе.....	8
6. Шип цилиндрический.....	10
7. Утонение.....	10
8. Предельные отклонения размеров расположения.....	13

СОДЕРЖАНИЕ

- РД 24.260.09-87 Методические указания.Выбор конструкции и размеров профилей хвостовых соединений лопаток паровых и газовых турбин и осевых компрессоров при проектировании /
- РД 24.260.10-87 Методические указания.Выбор предельных отклонений размеров рабочей части лопаток паровых и газовых турбин и осевых компрессоров при проектировании 52
- РД 24.260.11-87 Методические указания.Выбор конструкции и размеров головной части лопаток паровых и газовых турбин и осевых компрессоров при проектировании 79
- РД 24.260.12-87 Методические указания.Выбор параметра шероховатости рабочей части лопаток паровых и газовых турбин и осевых компрессоров при проектировании 97

Ротапринт. Подписано к печати 28.01.88. Формат бум.60х90^{1/8}
Объем 13 печ.л. Тираж 150. Заказ 110. Цена 1 р.20 к.

НПО ЦКТИ. 194021, Ленинград, Политехническая ул., д.24

ИЗМЕНЕНИЕ № 1

Группа Е23

РД 24.260.11—87

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ

И РАЗМЕРОВ

ГОЛОВНОЙ ЧАСТИ ЛОПАТОК

ПАРОВЫХ И ГАЗОВЫХ ТУРБИН

И ОСЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ

ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Утверждено и введено в действие указанием Министерства тяжелого машиностроения СССР от 29.01.90 № АВ-002-1-1005

Дата введения 01.07.90

Пункт 2.1. Таблица 2. Изменить предельные отклонения размера h : $\pm 0,1$ на $\begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$.

Пункт 3.1. Таблица 3. Изменить предельные отклонения размера h : $\pm 0,1$ на $\begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$.

Пункт 4.1. Таблица 4. Изменить предельные отклонения размера h : $\pm 0,1$ на $\begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$.

Пункт 5.1. Таблица 5. Изменить предельные отклонения размера h : $\pm 0,1$ на $\begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$.