

Марка сплава	Вид поставки
ХН65КМВИЮТЛ (ЖС 6К)	Паспортная шихтовая заготовка (ПШЗ) — ТУ 108.1109–82. Отливки лопаток: равноосное литье (РС) — ТУ 108.02.104–84, ТУ 108.01.053–85, ТУ 24.2.08.125–75, ТУ 108.01.057–86; направленная кристаллизация (НК) — ТУ 108.02.068–82, ТУ 108.17.133–84, ТУ 108.02.132–88.

Массовая доля элементов, %, по ТУ 108.01.053–85															
C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Co	W	Mo	Ti	Al	B	Ce	Zr	Fe
0,13–0,18	≤ 0,40	≤ 0,40	≤ 0,015	≤ 0,015	9,50–12,50	ос-нова	4,00–5,50	4,50–5,50	3,50–4,50	2,50–3,20	5,00–6,00	По рас-чету 0,01	По рас-чету 0,015	По рас-чету 0,03	≤ 2,00

Массовая доля элементов, %, по ТУ 108.02.068–82															
C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Co	W	Mo	Ti	Al	B	Ce	Zr	Fe
0,13–0,17	≤ 0,40	≤ 0,40	≤ 0,015	≤ 0,015	9,50–12,50	ос-нова	4,00–5,50	4,50–5,50	3,50–4,50	2,50–3,20	5,00–6,00	По рас-чету 0,01	По рас-чету 0,015	По рас-чету 0,03	≤ 2,00

Механические свойства												
НД	Режим термообработки	Сечение, мм	t испытания, °С	Кратковременные свойства						Длительная прочность		
				$\sigma_{0,2}$, Н/мм ²	$\sigma_{в}$, Н/мм ²	δ , %	ψ , %	КСУ, Дж/см ²	НВ	σ , Н/мм ²	t, ч	
				не менее								не менее
ТУ 108.1109–82	Равноосное литье. Закалка, 1215°С, 4 ч, воздух	∅ 90	20 800 900	800 — —	930 — —	2,5 — —	3,0 — —	14,7 — —	— — —	— 490 265	— 100 100	
ТУ 108.01.057–86 ТУ 108.01.053–85 ТУ 108.02.104–84	Равноосное литье. Закалка, 1215°С, 4 ч, воздух	Лопатки	20 800	780 —	880 —	2,5 —	— —	— —	— —	— 490	— 100	
ТУ 108.02.068–82 ¹	Направленная кристаллизация. Закалка, 1210°С, 4 ч, воздух	Лопатки	20 800	726 —	785 —	5 —	— —	14,7 —	— —	— 481	— 100	
ТУ 108.17.133–84 ¹ ТУ 108.02.132–88	Направленная кристаллизация. Закалка, 1215°С, 4 ч, воздух	Лопатки	20 800	726 —	785 —	5 —	— —	14,7 —	— —	— 481	— 100	

¹ Окончательно обработанные лопатки должны проходить контрольные испытания на усталостную прочность. Лопатки не должны разрушаться через 10⁷ циклов при симметричном цикле нагружения с напряжением не менее 168 Н/мм² по ТУ 108.02.068–82 и с напряжением 132 Н/мм² по ТУ 108.17.133–84 при температуре 750°С.

Термостойкость при циклическом нагреве и охлаждении клиновидных образцов (время цикла 1 мин.) [4]		
T _{мин} , °С	T _{макс} , °С	Среднее число теплосмен до появления трещины длиной 3 мм
200	900	675
450	900	3235

Назначение. Цельнолитые роторы, длительно работающие при температуре, не превышающей 1030°С. Литые лопатки с равноосной и направленной структурой для высокотемпературных газовых турбин.

Условия испытания			Предел выносливости, σ_{-1} , Н/мм ² , при t, °С				Малоцикловая выносливость		
Тип образца	Цикл	N	20	800	850	900	Максимальная температура цикла, °С	Размах упруго-пластической деформации, $\Delta \epsilon$, %	N
Равноосная структура, гладкие	симметричный	10 ⁷	270	290–310	—	300			
Направленная структура, гладкие	симметричный	10 ⁷	—	—	320	300	0,8	4×10 ³	
								0,68	1×10 ⁴

ХН65КМВИЮТЛ (ЖС 6К)										
Механические свойства при комнатной температуре после длительного старения						Жаростойкость				
Режим старения		$\sigma_{0,2}$, Н/мм ²	σ_b , Н/мм ²	δ , %	ККУ, Дж/см ²	Среда	t, °С	Суммарная глубина коррозии ² , мм	База испытаний, ч	
t, °С	τ , ч									
Образцы с равноосной структурой						Продукты сгорания природного газа: O ₂ – 16–18%, CO ₂ – 2–3%, H ₂ O – 4–6%, N ₂ – остальное	800	0,017	1000	
Исходное состояние		900–920	1000–1040	3,0–6,0	15–50			0,025	2500	
800	10000	840	960	1,7	9		850	0,041	1000	
850	10000	730	890	3,5	9			0,083	5000	
900	10000	690	890	4,3	12			200	800	
950	10000	640	870	3,5	26					
Образцы с направленной структурой продольные						Продукты сгорания природного газа: O ₂ – 16–18%, CO ₂ – 2–3%, H ₂ O – 4–6%, N ₂ – остальное; с обмазкой: NaCl – 3%, Na ₂ SO ₄ – 40% и другие окислы	750	0,043	1000	
Исходное состояние		820–870	1000–1100	9,0–18,0	—			0,086	3000	
800	10000	820–840	990–1100	5,7–6,3	—		800	0,26	1000	
850	10000	820–840	960–980	7,3–8,1	—			850	0,306	200
900	10000	720–730	880–900	7,9–8,7	—					
950	10000	630–650	850–880	8,2–9,3	—					
Образцы с направленной структурой поперечные						Продукты сгорания газотурбинного топлива: O ₂ – 15–17%, CO ₂ – 6–8%, SO ₂ – 0,05–0,1%, H ₂ O – 6%, N ₂ – остальное; с обмазкой: V ₂ O ₅ – 2,6%, Na ₂ SO ₄ – 21,7% и другие окислы	850	1,11	800	
Исходное состояние		790	805	2,6	—					
800	10000	820	930	2,5	—					
850	10000	770	870	3,0	—					
900	10000	730	810	3,5	—					
950	10000	630	760	4,6	—					

² Суммарная глубина коррозии, определяемая по ГОСТ 6130–71 пп. 5.5 и 6.1.3.

Технологические характеристики

Температура начала затвердевания сплава, °С	—	Жидкотекучесть	—	Склонность к образованию усадочной раковины	—
Линейная усадка, %	1,5	Показатель трещиностойчивости	—	Склонность к образованию усадочной пористости	—
Объемная усадка, %	6				

Свариваемость	Обрабатываемость резанием	Пайка	Температура, °С				
			Ликвидуса	Солидуса	Перегрева металла при плавлении	Заливки	Формы
Трудно свариваемый. Способы сварки: РД, РАД и КТ.	В термообработанном состоянии при $\sigma_s = 1000$ Н/мм ² $K_v = 0,07$ (твердый сплав)	Применяется контактно-реактивная и капиллярная пайка.	—	—	—	—	—
			1335	1280	—	—	—