Группа В32

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРУТКИ ГОРЯЧЕКАТАНЫЕ И КОВАНЫЕ ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ

Технические условия

Hot-rolled and forged bars of heat resistant alloys. Specifications

ГОСТ 23705—79

МКС 77.140.60
ОКП 09 6400

Дата введения 01.01.81

Настоящий стандарт распространяется на горячекатаные и кованые прутки из жаропрочных сплавов на никелевой основе открытого метода выплавки, вакуумного дугового переплава и вакуумно-индукционной выплавки, а также плазменной выплавки с последующим вакуумно-дуговым переплавом.

Показатели технического уровня, установленные настоящим стандартом, предусмотрены для высшей категории качества.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. КЛАССИФИКАЦИЯ И СОРТАМЕНТ

1.1. Прутки подразделяют:

по назначению на подгруппы:

для горячей обработки давлением — а,

для холодной механической обработки — б;

по состоянию поверхности круглых прутков:

обточенные — О,

без обточки.

1.2. Предельные размеры прутков и группы точности прокатки горячекатаных прутков в зависимости от марки сплава должны соответствовать табл. 1.

Издание официальное ★ О

Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

Таблица 1

Марка сплава	Предельные размеры прутков, мм					
	Горячекатаные			Обточенные круглые	Кованые	
	группы точности прокатки по ГОСТ 22411				круглые	квадратные
	1	2	3			
ХН77ТЮ (ЭИ437А)	—	От 10 до 55 включ.	—	От 20 до 43 включ.	—	—
ХН77ТЮР (ЭИ437Б)	—	» 10 » 55 »	От 10 до 55 включ.	» 20 » 43 »	—	—
ХН77ТЮР-ВД (ЭИ437Б-ВД)	От 20 до 45 включ.	» 20 » 45 »	—	» 20 » 43 »	—	—
ХН77ТЮРУ (ЭИ437БУ)	—	—	—	—	От 60 до 220 включ.	От 60 до 220 включ.
ХН77ТЮРУ-ВД (ЭИ437БУ-ВД)	—	—	—	—	» 100 » 220 »	» 80 » 220 »
ХН77ТЮРУ-ПД (ЭИ437БУ-ПД)	—	—	—	—	» 100 » 220 »	» 80 » 220 »
ХН67МВТЮ-ВД (ЭП202-ВД)	—	—	От 15 до 55 включ.	—	» 60 » 100 »	» 60 » 180 »
ХН65ВМТЮ (ЭИ893)	—	От 35 до 55 включ.	» 20 » 32 »	От 28 до 43 включ.	» 60 » 125 »	» 60 » 125 »
ХН65ВМТЮ-ВД (ЭИ893-ВД)	—	» 35 » 55 »	» 20 » 32 »	—	» 60 » 125 »	» 60 » 125 »
ХН65ВМТЮ-ВИ (ЭИ893-ВИ)	—	» 32 » 55 »	—	От 28 до 43 включ.	» 60 » 125 »	» 60 » 125 »
ХН70ВМТЮФ (ЭИ826)	—	» 35 » 55 »	От 20 до 32 включ.	» 20 » 43 »	—	—
ХН70ВМТЮФ-ВД (ЭИ826-ВД)	От 20 до 42 включ.	» 35 » 40 »	» 20 » 32 »	» 20 » 40 »	—	—
ХН62МВКЮ (ЭИ867)	—	—	» 35 » 55 »	» 20 » 43 »	—	—
ХН62МВКЮ-ВД (ЭИ867-ВД)	—	От 35 до 40 включ.	» 13 » 32 » » 45 » 35 »	» 20 » 40 »	—	—
ХН56ВМКЮ-ВД (ЭП109-ВД)	—	—	» 24 » 45 »	» 28,5 » 40 »	—	—

Продолжение табл. 1

Марка сплава	Предельные размеры прутков, мм					
	Горячекатаные			Обточенные круглые	Кованые	
	группы точности прокатки по ГОСТ 22411				круглые	квадратные
	1	2	3			
ХН55ВМТКЮ-ВД (ЭИ929-ВД)	—	От 35 до 40 включ.	От 20 до 32 включ. » 45 » 55 »	От 20 до 40 включ.	—	—
ХН70ВМТЮ (ЭИ617)	—	» 20 » 55 »	—	» 20 » 43 »	—	—
ХН70ВМТЮ-ВИ (ЭИ617-ВИ)	От 20 до 45 включ.	—	От 10 до 18 включ.	» 20 » 40 »	—	—
ХН70МВТЮБ (ЭИ598)	—	От 20 до 55 включ.	—	» 20 » 43 »	—	—
ХА70МВТЮБ-ВИ (ЭИ598-ВИ)	От 20 до 45 включ.	—	От 8 до 10 включ.	» 20 » 40 »	—	—
ХН70МВТЮБ-ВД (ЭИ598-ВД)	» 20 » 55 »	—	—	» 20 » 40 »	—	—
ХН75ВМЮ (ЭИ827)	—	От 32 до 55 включ.	От 20 до 32 включ.	» 20 » 43 »	—	—
ХН51ВМТЮКФР-ВД (ЭП220-ВД)	—	—	» 35 » 45 »	» 34 » 42 »	—	—
ХН58ВМКЮР-ВД (ЭП238-ВД)	—	—	» 34 » 42 »	» 20 » 40 »	—	—
ХН60МЮВТ-ВД (ЭП539-ВД)	—	—	» 32 » 45 »	» 20 » 40 »	—	—

Примечания:

1. Для прутков диаметром от 10 до 55 мм сплава ХН77ТЮР (ЭИ437Б) и прутков диаметром от 20 до 45 мм сплава ХН77ТЮР-ВД (ЭИ437Б-ВД) группу точности прокатки указывают в заказе. При отсутствии указания для сплава ХН77ТЮР (ЭИ437Б) устанавливают 3-ю группу, а для сплава ХН77ТЮР-ВД (ЭИ437Б-ВД) — 2-ю группу точности прокатки.

2. Для сплавов ХН77ТЮРУ (ЭИ437БУ), ХН77ТЮРУ-ВД (ЭИ437БУ-ВД), ХН67МВТЮ-ВД (ЭП202-ВД), ХН65ВМТЮ (ЭИ893), ХН65ВМТЮ-ВД (ЭИ893-ВД), ХН77ТЮРУ-ПД (ЭИ437БУ-ПД) допускается изготовление горячекатаных прутков диаметром от 60 до 65 мм с предельными отклонениями по ГОСТ 22411 для кованых прутков.

3. По требованию потребителя допускается изготовление обточенных прутков размеров, не указанных в таблице.

4. Прутки диаметром 8 и 9 мм изготавливают с предельными отклонениями, соответствующими 3-й группе точности для прутков диаметром 10 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.3. Форма, размеры, предельные отклонения горячекатаных и кованых прутков должны соответствовать ГОСТ 22411.

Для сплавов ХН77ТЮРУ (ЭИ437БУ) и ХН77ТЮРУ-ВД (ЭИ437БУ-ВД) кованые прутки размером 205—220 мм изготавливают с предельными отклонениями плюс 10, минус 5 мм.

1.4. Для обточенных прутков предельные отклонения по диаметру ±0,4 мм, кривизна — не более 0,2 % длины, овальность — не более предельного отклонения по диаметру, длина — по ГОСТ 22411 для горячекатаных прутков.

Примеры условных обозначений

Прутки горячекатаные, диаметром 42 мм, 2-й группы точности прокатки, из сплава марки ХН77ТЮР, предназначенные для горячей обработки давлением:

$$\textit{Круг}\ \frac{\textit{42—2 ГОСТ 22411—77}}{\textit{ХН77ТЮР—а ГОСТ 23705—79}}$$

Прутки кованые, со стороной квадрата 180 мм, из сплава марки ХН77ТЮРУ-ВД, предназначенные для холодной механической обработки:

$$\textit{Квадрат}\ \frac{\textit{180 ГОСТ 22411—77}}{\textit{ХН77ТЮРУ—ВД—6 ГОСТ 23705—79}}$$

Прутки обточенные, диаметром 25 мм, из сплава марки ХН55ВМТКЮ-ВД, предназначенные для горячей обработки давлением:

Круг 0—25-ХН55ВМТКЮ-ВД—а ГОСТ 23705—79

Разд. 1. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Прутки горячекатаные и кованые из жаропрочных сплавов следует изготовлять в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

2.2. Химический состав сплавов марок ХН77ТЮР (ЭИ437Б), ХН77ТЮР-ВД (ЭИ437Б-ВД), ХН77ТЮРУ (ЭИ437БУ), ХН77ТЮРУ-ВД (ЭИ437БУ-ВД), ХН77ТЮРУ-ПД (ЭИ437БУ-ПД), ХН67МВТЮ-ВД (ЭП202-ВД), ХН65ВМТЮ (ЭИ893), ХН65ВМТЮ-ВД (ЭИ893-ВД), ХН65ВМТЮ-ВИ (ЭИ893-ВИ), ХН70ВМТЮФ (ЭИ826), ХН70ВМТЮФ-ВД (ЭИ826-ВД), ХН70ВМТЮ (ЭИ617), ХН70ВМТЮ-ВИ (ЭИ617-ВИ), ХН62МВКЮ (ЭИ867), ХН62МВКЮ-ВД (ЭИ867-ВД), ХН56ВМКЮ-ВД (ЭП109-ВД), ХН55ВМТКЮ-ВД (ЭИ929-ВД), ХН75ВМЮ (ЭИ827), ХН77ТЮ (ЭИ437А), ХН70МВТЮБ (ЭИ598), ХН70МВТЮБ-ВИ (ЭИ598-ВИ), ХН70МВТЮБ-ВД (ЭИ598-ВД) должен соответствовать ГОСТ 5632, сплавов марок ХН51ВМТЮКФР-ВД (ЭП220-ВД), ХН58ВМКЮР-ВД (ЭП238-ВД), ХН60МЮВТ-ВД (ЭП539-ВД) — таблице 1а.

Таблица 1а

Наименование марки сплава	Массовая доля элементов, %							
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Титан	Алюминий	Вольфрам
	не более							
ХН58ВМКЮР-ВД (ЭП238-ВД)	0,08	0,4	0,3	7,5—9,0	осн.	—	6,1—6,7	6,0—8,0
ХН60МЮВТ-ВД (ЭП539-ВД)	0,04—0,09	0,5	0,5	17,0—19,0	осн.	2,0—3,0	3,0—4,0	2,5—4,0
ХН51ВМТЮКФР-ВД (ЭП220-ВД)	0,08	0,5	0,5	9,0—12,0	осн.	2,2—2,9	3,9—4,8	5,0—7,0

Продолжение табл. 1а

Наименование марки сплава	Массовая доля элементов, %									
	Молибден	Ниобий	Ванадий	Кобальт	Медь	Бор	Церий	Железо	Сера	Фосфор
					не более					
ХН58ВМКЮР-ВД (ЭП238-ВД)	3,0—5,5	—	—	13,5—16,0	0,07	0,02	0,02	1,0	0,010	0,015
ХН60МЮВТ-ВД (ЭП539-ВД)	5,0—7,0	—	—	—	0,07	0,02	0,02	4,0	0,010	0,015
ХН51ВМТЮКФР-ВД (ЭП220-ВД)	5,0—8,0	—	0,2—0,8	14,0—16,0	0,07	0,02	—	3,0	0,009	0,015

Примечания:

1. Бор и церий вводятся по расчету и химическим анализом не определяются.
2. Для сплава ХН60МЮВТ-ВД (ЭП539-ВД) допускается отклонение по углероду на минус 0,02 %.
3. Массовая доля остаточных элементов — по ГОСТ 5632.
4. Допускаемые отклонения по химическому составу в готовом прокате — по ГОСТ 5632.

Для сплавов ЭИ437Б и ЭИ437Б-ВД предельные отклонения по массовой доле титана +0,1 %, алюминия — +0,05 %.

Допускается присутствие сурьмы не более 0,001 %, олова— не более 0,001 %, висмута — не более 0,0001 %, мышьяка — не более 0,005 %; нормы до 01.07.90 не являются браковочными.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.3. Прутки изготовляют без термической обработки.

2.4. На поверхности прутков подгруппы *а* не должно быть раскованных и раскатанных трещин, прокатных плен, закатов, заковов, раскатанных или раскованных загрязнений и рванин. Дефекты должны быть удалены пологой вырубкой или зачисткой. Ширина зачистки должна быть не менее шестикратной глубины. Глубина зачистки не должна выводить прутки за пределы минусового предельного отклонения.

На поверхности прутков допускаются без зачистки отдельные мелкие риски, отпечатки, рябизна, не выводящие прутки за предельные отклонения по диаметру или толщине.

На поверхности прутков подгруппы *б* допускаются без зачистки местные дефекты, не выводящие прутки за пределы суммы предельных отклонений на размер, считая от фактического размера.

Дополнительные требования к качеству поверхности обточенных прутков устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

2.5. Макроструктура прутков без термической обработки не должна иметь следов усадочной раковины, подусадочной рыхлости, пустот, трещин, шлаковых и инородных включений, расслоений, корочки, видимых без применения увеличительных приборов.

Общая пятнистая ликвация кованых и катаных прутков диаметром 60 мм и выше сплава ХН65ВМТЮ-ВД (ЭИ893-ВД) не должна превышать 2 баллов по шкале № 3Б ГОСТ 10243.

2.6. Макроструктура и изломы термически обработанных образцов от прутков диаметром 20—25 мм должны соответствовать следующим нормам ГОСТ 22838:

а) общая полосчатая неоднородность в макроструктуре — не более 2 баллов (шкала № 3);

б) разнозернистая макроструктура — не более 3 баллов (шкала № 4, первый столбец), при этом для прутков, предназначенных для горячей обработки давлением, при разнозернистости 1 балл допускается определение по первому и второму столбцам (шкала № 4);

в) разнозернистая макроструктура с общей полосчатой неоднородностью — не более 2 баллов, сплавов ХН77ТЮР (ЭИ437Б), ХН77ТЮР-ВД (ЭИ437Б-ВД), ХН77ТЮ (ЭИ437А) — не более 3 баллов (шкала № 5, первый столбец);

г) величина зерна в макроструктуре — не более 3 баллов, а для сплавов ХН56ВМКЮ-ВД (ЭП109-ВД), ХН62МВКЮ-ВД (ЭИ867-ВД), ХН60МЮВТ-ВД (ЭП539-ВД), ХН51ВМТЮКФР-ВД (ЭП220-ВД), ХН75ВМЮ (ЭИ827) — не более 3,5 баллов (шкала № 6);

д) расслоение в изломе не допускается;

е) степень развития общей полосчатой неоднородности в изломе не должна превышать соответствующую черт. 3а;

ж) сплавы ХН65ВМТЮ (ЭИ893) и ХН67МВТЮ-ВД (ЭП202—ВД) проверке на макроструктуру и излом не подвергаются.

2.7. Механические свойства и твердость, определенные на образцах из термически обработанных заготовок, должны соответствовать нормам, указанным в табл. 2.

Таблица 2

Марка сплава	Рекомендуемый режим термической обработки заготовок для изготовления образцов	Температура испытания, °С	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм² (кгс/мм²)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм² (кгс/мм²)	Относительное удлинение δ_5, %	Относительное сужение ψ, %	Ударная вязкость *KCU*, Дж/см² (кгс · м/см²)	Твердость	
								Диаметр отпечатка, мм	Число твердости НВ
			не менее						
ХН77ТЮ (ЭИ437А)	Закалка при (1080±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе; старение при (700±10) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	20	—	—	—	—	—	3,4—3,8	321—255
		700	610(62)	—	5	12	—	—	—
ХН77ТЮР (ЭИ437Б) ХН77ТЮР-ВД (ЭИ437Б-ВД)		20	—	—	—	—	—	3,4—3,8	321—255
		700	740(75)	—	15	20	—	—	—
ХН77ТЮРУ (ЭИ437БУ)	Закалка при (1080±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе; старение при 750—790 °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	20	980(100)	640(65)	12	14	29,4 (3,0)	3,4—3,75	321—262
ХН77ТЮРУ-ВД (ЭИ437БУ-ВД) ХН77ТЮРУ-ПД (437БУ-ПД)	Закалка при (1080±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе; старение при 750—790 °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	20	980(100)	670(68)	13	16	29,4 (3,0)	3,4—3,75	321—262
ХН67МВТЮ-ВД (ЭП202-ВД)	Закалка при 1100—1150 °С, выдержка 5 ч, охлаждение на воздухе; старение при 800—850 °С, выдержка 10 ч, охлаждение на воздухе	20	930(95)	550(56)	16	18	34,3 (3,5)	3,3—3,9	341—241
ХН65ВМТЮ (ЭТ893) ХН65ВМТЮ-ВИ (ЭИ893-ВИ)	1. Закалка при (1170±±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе, старение при (800±10) °С, выдержка 12 ч, охлаждение на воздухе	20	830(85)	490(50)	20	25	58,8 (6,0)	—	—
		750	640(65)	—	11	15	—	—	—
	2. Закалка при (1170±±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе, ступенчатый отпуск при (1000±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение с печью до (900±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение с печью до (850±10) °С, выдержка 15 ч, охлаждение на воздухе	20	830(85)	490(50)	20	25	58,8 (6,0)	—	—
		750	640(65)	—	11	15	—	—	—
ХН65ВМТЮ-ВД (ЭИ893-ВД)	Нагрев до (1020±10) °С, выдержка 1,5 ч, охлаждение на воздухе, нагрев (1160±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе; нагрев (1000±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение на воздухе; нагрев (900±10) °С, выдержка 8 ч,								

Продолжение табл. 2

Марка сплава	Рекомендуемый режим термической обработки заготовок для изготовления образцов	Температура испытания, °С	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм² (кгс/мм²)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм² (кгс/мм²)	Относительное удлинение δ_5, %	Относительное сужение ψ, %	Ударная вязкость *KCU*, Дж/см² (кгс · м/см²)	Твердость	
								Диаметр отпечатка, мм	Число твердости НВ
			не менее						
	охлаждение на воздухе; нагрев (820±10) °С, выдержка 15 ч, охлаждение на воздухе	20	830(85)	490(50)	20	22	58,8 (6,0)	—	—
		750	640(65)	—	20	20	—	—	—
ХН70ВМТЮФ (ЭИ826)	Закалка при (1210±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе, нагрев до (1050±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение на воздухе; старение при (800±10) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	20	—	—	—	—	—	3,3—3,7	341—299
		850	590(60)	—	6	9	—	—	—
ХН70ВМТЮФ-ВД (ЭИ826-ВД)		20	—	—	—	—	—	3,3—3,7	341—299
		850	590(60)	—	8	12	—	—	—
ХН62МВКЮ (ЭИ867)	Закалка при (1220±10) °С, выдержка 4—6 ч, охлаждение на воздухе; старение при (950±15) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе	20	—	—	—	—	—	3,25—3,6	352—285
		900	570(58)	—	6	9	—	—	—
ХН62МВКЮ-ВД (ЭИ867-ВД)	Закалка при (1220±10) °С, выдержка 4—6 ч, охлаждение на воздухе; старение при (950±15) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе	20	—	—	—	—	—	3,25—3,6	352—285
		900	570(58)	—	8	12	—	—	—
ХН75ВМЮ (ЭИ827)	Закалка при (1200±10) °С, выдержка 6—8 ч, охлаждение на воздухе; старение при 900—950 °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе	20	—	—	—	—	—	3,4—3,8	321—255
		850	590(60)	—	6	9	—	—	—
ХН70ВМТЮ (ЭИ617)	Закалка при (1190±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе, нагрев до (1050±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение на воздухе, старение при (800±10) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	20	—	—	—	—	—	3,3—3,7	341—299
		800	670(68)	—	3	8	—	—	—
ХН70ВМТЮ-ВИ (ЭИ617-ВИ)		20	—	—	—	—	—	3,3—3,7	341—299
		800	690(70)	—	7	10	—	—	—
ХН70МВТЮБ (ЭИ598)	Закалка при (1200±10) °С, выдержка 5 ч, охлаждение на воздухе, нагрев до (1070±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе, старение при (800±10) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	20	—	—	—	—	—	3,3—3,7	341—299
		800	690(70)	—	6	10	—	—	—
ХН70МВТЮБ-ВД (ЭИ598-ВД)		20	—	—	—	—	—	3,3—3,7	341—299
		800	690(70)	—	10	14	—	—	—
ХН70МВТЮБ-ВИ (ЭИ598-ВИ)		20	—	—	—	—	—	3,3—3,7	341—299
		800	690(70)	—	10	14	—	—	—
ХН56ВМКЮ-ВД (ЭП109-ВД)	Закалка при (1220±10) °С, выдержка 4—6 ч, охлаждение на воздухе; старение при (950±25) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе	20	—	—	—	—	—	3,2—3,5	363—302
		900	640(65)	—	4	8	—	—	—

Продолжение табл. 2

Марка сплава	Рекомендуемый режим термической обработки заготовок для изготовления образцов	Температура испытания, °С	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм² (кгс/мм²)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм² (кгс/мм²)	Относительное удлинение δ_5, %	Относительное сужение ψ, %	Ударная вязкость *KCU*, Дж/см² (кгс · м/см²)	Твердость	
								Диаметр отпечатка, мм	Число твердости НВ
			не менее						
ХН55ВМТКЮ-ВД (ЭИ929-ВД)	Закалка при (1220±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе; нагрев до (1050±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение на воздухе; старение при (850±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе	20 900	— 570(58)	— —	— 8	— 12	— —	3,3—3,6 —	341—285 —
ХН51ВМТЮКФР-ВД (ЭП220-ВД)	Закалка при (1220±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение на воздухе, нагрев до (1050±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение на воздухе, старение при (950±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе	20 950	— 490(50)	— —	— 6	— 9	— —	3,3—3,6 —	341—285 —
ХН60МЮВТ-ВД (ЭП539-ВД)	Закалка при (1210±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе; нагрев до (1050±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение на воздухе, старение при (800±10) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	20 850	— 640(65)	— —	— 7	— 10	— —	3,2—3,6 —	363—285 —
ХН58МКЮР-ВД (ЭП238-ВД)	Закалка при (1220±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение на воздухе, старение при (950±25) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе	20 950	— 490(50)	— —	— 4	— 8	— —	3,25—3,5 —	352—302 —

Примечания:

1. Нормы ударной вязкости приведены для прутков диаметром 16 мм и более.

2. Допускается проведение полной термической обработки (закалка + старение) не более двух раз. При повторных испытаниях допускается проведение повторного старения или увеличения времени старения (при термической обработке новых контрольных образцов) не более чем в два раза.

3. Для сплавов марок ХН77ТЮРУ (ЭИ437БУ) и ХН77ТЮРУ-ВД (ЭИ437БУ-ВД) рекомендуемую температуру старения выбирают в зависимости от суммарной массовой доли титана и алюминия:

до 3,6 % — температура старения (750±10) °С; 3,6—3,8 % — температура старения (775±10) °С,

более 3,8 % — температура старения (790±10) °С.

4. Допускается для прутков диаметром менее 20 мм из сплавов марок ХН77ТЮР (ЭИ437Б) и ХН77ТЮР-ВД временное сопротивление не менее 686 МПа (70 кгс/мм²).

5. Температуру старения сплава марки ХН77ТЮРУ (ЭИ437БУ) (открытого метода выплавки и вакуумно-дугового переплава), а также температуру закалки и старения сплава марки ХН67МВТЮ-ВД (ЭП202-ВД) выбирают в зависимости от назначения сплава в указанном интервале и выдерживают с точностью ±10 °С.

6. Вариант термической обработки сплава марки ХН65ВМТЮ (ЭИ893) указывают в заказе. В случае отсутствия указания вариант термической обработки выбирает изготовитель. При получении пониженных значений механических свойств при испытании по II варианту переиспытания проводят по I варианту.

7. Для сплава ХН60МЮВТ-ВД (ЭП539-ВД) допускается проведение дополнительного старения при температуре 900 °С в течение 2—4 ч.

2.8. Длительная прочность прутков, определенная на контрольных образцах из термически обработанных заготовок, должна соответствовать нормам, указанным в табл. 3.

Таблица 3

Марка сплава	Вариант испытания	Температура испытания, °С	Длительная прочность	
			Напряжение, Н/мм² (кгс/мм²)	Время до разрушения, часы, не менее
ХН77ТЮР	I	700	451 (46)	40
(ЭИ437Б)	II	700	431 (44)	50
ХН77ТЮР-ВД	I	700	451 (46)	40
(ЭИ437Б-ВД)				
ХН77ТЮРУ	I	750	343 (35)	50
(ЭИ437БУ)	II	750	294 (30)	100
ХН77ТЮРУ-ВД	I	750	343 (35)	50
(ЭИ437БУ-ВД)	II	650	608 (62)	50
ХН77ТЮРУ-ПД				
(ЭИ437БУ-ПД)				
ХН77ТЮ	I	700	392 (40)	50
(ЭИ437А)	II	700	353 (36)	100
ХН70ВМТЮ	—	850	196 (20)	40
(ЭИ617)				
ХН70ВМТЮ-ВИ	—	850	196 (20)	60
(ЭИ617-ВИ)				
ХН70МВТЮБ	—	800	275 (28)	50
(ЭИ598)				
ХН70МВТЮБ-ВД	—	800	275 (28)	55
(ЭИ598-ВД)				
ХН70МВТЮБ-ВИ	—	800	275 (28)	55
(ЭИ598-ВИ)				
ХН70ВМТЮФ	—	850	265 (27)	50
(ЭИ826)				
ХН70ВМТЮФ-ВД	—	850	265 (27)	50
(ЭИ826-ВД)				
ХН55ВМТКЮ-ВД	—	900	245 (25)	40
(ЭИ929-ВД)				
ХН75ВМЮ	—	850	265 (27)	50
(ЭИ827)				
ХН62МВКЮ	—	900	216 (22)	50
(ЭИ867)				
ХН62МВКЮ-ВД	—	900	216 (22)	50
(ЭИ867-ВД)				
ХН56ВМКЮ-ВД	—	900	265 (27)	50
(ЭП109-ВД)				
ХН15ВМТЮКФР-ВД	I	940	216 (22)	40
(ЭП220-ВД)	II	900	275 (28)	50
ХН58ВМКЮР-ВД	—	940	216 (22)	50
(ЭП238-ВД)				
ХН60МЮВТ-ВД	—	900	196 (20)	50
(ЭП539-ВД)				

Примечания:

1. Вариант испытания устанавливают по требованию потребителя. При отсутствии требования вариант выбирает изготовитель.

2. Повторные испытания при разногласиях в оценке проводят по I варианту, а для сплава ЭИ437А — по II варианту.

3. Второй вариант испытания для сплава ЭИ437Б распространяется на прутки диаметром менее 20 мм.

4. Нормы длительной прочности для сплавов ЭИ437Б и ЭИ437А по II варианту испытаний до 01.01.91 не являются браковочными.

Кратковременная ползучесть сплава ХН67МВТЮ-ВД (ЭП202—ВД) должна соответствовать табл. 4.

Таблица 4

Кратковременная ползучесть			
Температура испытания, °С	Напряжение, Н/мм² (кгс/мм²)	Время приложения нагрузки, мин	Суммарное удлинение δ, не более
700	510 (52)	15	1,0

2.4—2.8. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.9. В прутках диаметром или стороной квадрата 80 мм и более при ультразвуковом контроле эхометодом (УЗК) не допускаются внутренние дефекты, амплитуда сигнала от которых равна или превышает амплитуду сигнала от отражателя контрольного образца диаметром 3 мм, расположенного на той же или большей глубине с допуском минус 10 %.

2.10. По требованию потребителя сплавы изготовляют:

а) с контролем механических свойств при температурах, не предусмотренных стандартом;

б) с нормированным содержанием газов в сплавах;

в) с определением ползучести;

г) с проверкой длительной прочности сплавов марок, не указанных в табл. 3;

д) **(Исключен, Изм. № 1).**

Примечание. Нормы, а для перечислений *б, в* и методы испытаний — устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

2.11. Рекомендации по применению сплавов приведены в приложении 1.

2.12. Механические свойства при комнатной и повышенных температурах, длительная прочность и выносливость и другие сведения о физических свойствах сплавов приведены в приложениях 2—5.

2.13. Контроль сплавов ХН65ВМТЮ (ЭИ893), ХН65ВМТЮ-ВД (ЭИ893-ВД) и ХН65ВМТЮ-ВИ (ЭИ893-ВИ) на волосовины проводит потребитель.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Прутки принимают партиями. Партия должна состоять из металла одной плавки, одного размера.

Вакуумно-дуговую плавку комплектуют из слитков, выплавленных в кристаллизаторе одного сечения, при идентичном электрическом режиме и из электродов одной исходной плавки.

3.2. Правила приемки по ГОСТ 7566.

Для сплавов ХН77ТЮРУ (ЭИ437-БУ) и ХН77ТЮРУ (ЭИ437БУ-ВД) при неудовлетворительных результатах повторных испытаний хотя бы на одном образце допускается у изготовителя отковка новой заготовки с термообработкой по режиму, установленному настоящим стандартом, с определением механических свойств и длительной прочности на том же количестве образцов, что и при первом испытании. При неудовлетворительных результатах партию бракуют.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.3. Размеры и качество поверхности проверяют на каждом прутке партии. Ультразвуковой контроль проводят для всех прутков сечением более 80 мм.

3.4. Для проверки химического состава объем выборки — по ГОСТ 7565.

Для испытания на растяжение при нормальных и повышенных температурах, ударную вязкость, длительную прочность, твердость отбирают два прутка от партии;

для контроля макроструктуры без термической обработки — два прутка от партии;

для контроля макроструктуры и излома в термически обработанном состоянии — два прутка от партии для каждого вида испытаний.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Качество поверхности проверяют без применения увеличительных приборов после светления или травления поверхности.

4.2. Размеры готовой продукции проверяют измерительными инструментами, обеспечивающими необходимую точность измерения.

4.3. Отбор проб для определения химического состава производят по ГОСТ 7565. Химический анализ проводят по ГОСТ 20560, ГОСТ 12344 — ГОСТ 12364, ГОСТ 28473 или другими методами, не уступающими по точности требованиям указанных стандартов.

Контроль содержания свинца и железа проводят по методике изготовителя, согласованной в установленном порядке.

4.4. Механические свойства, твердость, длительную прочность контролируют на двух образцах для каждого вида испытания, отобранных вдоль волокна от прутков диаметром или стороной квадрата до 100 мм, а для прутков размерами свыше 100 мм — от перекованных проб со стороной квадрата 80—100 мм.

Образцы для испытаний механических свойств, твердости, длительной прочности кованых прутков диаметром или стороной квадрата 60—200 мм из сплава марок ХН77ТЮРУ (ЭИ437БУ) и ХН77ТЮРУ-ВД (ЭИ437БУ-ВД), предназначенного для горячей обработки давлением, вырезают из перекованных проб со стороной квадрата 80—100 мм, изготовленных с дополнительной осадкой вдоль волокна.

Заготовки для проверки механических свойств и длительной прочности подвергают термической обработке от прутков сечением до 32 мм — в полном сечении, свыше 32 до 100 мм после разрезки на четыре части по сечению. Термическую обработку заготовок из сплавов ХН77ТЮРУ (ЭИ437БУ) и ХН77ТЮРУ-ВД (ЭИ437БУ-ВД) проводят в квадрате 80—100 мм.

Остальные требования к изготовлению образцов — по ГОСТ 7564.

4.3; 4.4. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4.5. Твердость по Бринеллю определяют по ГОСТ 9012.

4.6. Испытание на растяжение при комнатной температуре проводят по ГОСТ 1497, при повышенных температурах — по ГОСТ 9651—84 на образцах пятикратной длины диаметром 5 или 10 мм.

4.7. Испытание на длительную прочность проводят по ГОСТ 10145 на образцах диаметром 5 мм. Изготовитель продолжает испытание одного из образцов до разрушения от каждой пятой плавки, поставляемой в прутках диаметром 20—55 мм.

Испытания на кратковременную ползучесть проводят по методу изготовителя, согласованному в установленном порядке.

4.8. Испытание на ударную вязкость проводят по ГОСТ 9454 на образцах типа 1.

4.9. Ультразвуковой контроль проводят по ГОСТ 21120 или по методике предприятия-изготовителя, согласованной в установленном порядке.

4.10. Контроль макроструктуры проводят по ГОСТ 22838 и ГОСТ 10243.

При проверке излома и макроструктуры на термически обработанных образцах отбирают: для контроля на излом — два образца в поперечном направлении волокна, для контроля макроструктуры — два образца в продольном направлении волокна.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.11. Определение содержания газов проводят по ГОСТ 17745 или другими методами, не уступающими по точности.

4.12. Определение сурьмы, олова, висмута, мышьяка проводят по методике изготовителя, согласованной в установленном порядке.

4.13. Металл одной плавки, прошедший испытания на макроструктуру, механические свойства, длительную прочность на крупных сечениях при поставке в более мелких сечениях, но не менее 20 мм, перечисленным испытаниям допускается не подвергать.

4.14. При использовании предприятием-изготовителем статистических методов контроля твердости, механических свойств и длительной прочности в соответствии с нормативно-технической документацией, утвержденной в установленном порядке, контроль твердости, механических свойств и длительной прочности, предусмотренный настоящим стандартом, изготовителем допускается не проводить.

Изготовитель гарантирует при этом соответствие выпускаемой продукции требованиям настоящего стандарта. При разногласиях и при периодических проверках качества продукции применяют методы контроля, предусмотренные настоящим стандартом.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение по ГОСТ 7566.

5.2. Кованые прутки марки ХН77ТЮРУ-ВД дополнительно маркируют номером слитка вакуумно-дугового переплава.

5.3. При отправке двух и более грузовых мест, размеры которых позволяют оформить транспортный пакет с габаритами по ГОСТ 24597, грузовые места должны быть оформлены в транспортные пакеты.

Упаковка прутков для районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей — по ГОСТ 15846.

Масса грузового места не должна превышать при механизированной погрузке на открытые транспортные средства 10 т, в закрытые — 1250 кг.

Разд. 5. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СПЛАВОВ

Марка сплава		Примерное назначение	Максимальная рекомендуемая температура применения, °С	Срок работы	Температура начала интенсивного окалинообразования, °С
по ГОСТ 5632—72	по ГОСТ 5632—61				
ХН77ТЮР ХН77ТЮР-ВД	ЭИ437Б ЭИ437Б-ВД	Диски, лопатки турбин	750	Ограниченный	1050
ХН77ТЮРУ ХН77ТЮРУ-ВД	ЭИ437БУ ЭИ437БУ-ВД	Диски, лопатки турбин	750	Ограниченный	1050
ХН67МВТЮ-ВД	ЭП202-ВД	Лопатки, корпуса, диски, листовые детали турбин, сварные изделия	800	Длительный	1000
ХН65ВМТЮ ХН65ВМТЮ-ВД	ЭИ893 ЭИ893-ВД	Рабочие и направляющие лопатки, крепежные детали газовых турбин	800	Весьма длительный	1000
ХН62МВКЮ-ВД	ЭИ867-ВД	Лопатки, диски турбин	900	Ограниченный	1080
ХН56ВМКЮ-ВД	ЭП109-АД	Лопатки турбин	950	Ограниченный	1080
ХН55ВМТКЮ-ВД	ЭИ929-ВД	Лопатки турбин	950	Ограниченный	1050
ХН70ВМТЮФ-ВД	ЭИ826-ВД	Лопатки турбин	800	Длительный	1050

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ НА НИКЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ ПРИ КОМНАТНОЙ И ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Марка сплава		Рекомендуемый режим термической обработки заготовок для изготовления образцов	Температура испытания, °С	Механические свойства				
по ГОСТ 5632—72	по ГОСТ 5632—61			Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм² (кгс/мм²)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм² (кгс/мм²)	Относительное удлинение δ_5, %	Относительное сужение φ, %	Ударная вязкость KCU, Дж/см² (кгс · м/см²)
ХН77ТЮР, ХН77ТЮР-ВД	ЭИ437Б ЭИ437Б-ВД	Закалка при (1080±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе; старение при (700±10) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	20	930—1080 (95—110)	610—690 (62—70)	15—30	15—30	39,2—98 (4—10)
			700	735—880 (75—90)	540—610 (55—62)	15—30	20—30	58,8—117,7 (6—12)
			750	640—735 (65—75)	—	10—20	15—30	63,7 (6,5)
ХН77ТЮРУ	ЭИ437БУ	Закалка при (1080±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе; старение при (770±20) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	20	980—1130 (100—115)	640—735 (65—75)	12—30	14—30	29,4—68,6 (3—7)
			700	804—820 (82—84)	530—570 (54—58)	16	21	—
			750	650—670 (66—68)	510 (52)	14	29	—
ХН77ТЮРУ	ЭИ437БУ-ВД	Закалка при (1080±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе; старение при (770±20) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	20	980—1220 (100—125)	670—780 (68—80)	13—30	16—36	29,4—68,6 (3—7)
			700	780—830 (80—85)	540 (55)	20	21—28	—
			750	670—735 (68—74)	530 (54,5)	17	23—30	—
ХН67МВТЮ-ВД	ЭП202-ВД	Закалка с 1100—1150 °С, выдержка 5 ч, охлаждение на воздухе, старение при 800—850 °С, выдержка 10 ч, охлаждение на воздухе	20	930—1160 (95—117)	550—706 (56—72)	16—35	18—35	39,2—78,4 (4—8)
			700	830—980 (85—100)	490—640 (50—65)	16—30	16—32	49,0—88,2 (5—9)
			800	690—780 (70—80)	490—590 (50—60)	12—25	16—30	49,0—88,2 (5—9)
ХН65МВТЮ	ЭИ893	1. Закалка при (1170±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе; старение при (770±20) °С, выдержка 12 ч, охлаждение на воздухе	20	880—1100 (90—112)	490—735 (50—75)	20—44	25—40	58,8—127,5 (6—13)
			750	690—840 (70—86)	470—590 (48—60)	15—25	15—30	78,4—156,9 (8—16)
			800	590—820 (60—84)	440—590 (45—60)	16—30	17—40	78,4—156,9 (8—16)

Продолжение

Марка сплава		Рекомендуемый режим термической обработки заготовок для изготовления образцов	Температура испытания, °С	Механические свойства				
по ГОСТ 5632—72	по ГОСТ 5632—61			Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм² (кгс/мм²)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм² (кгс/мм²)	Относительное удлинение δ_5, %	Относительное сужение φ, %	Ударная вязкость KCU, Дж/см² (кгс · м/см²)
ХН65МВТЮ	ЭИ893	2. Закалка с (1170±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе, ступенчатое старение при (1000±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение с печью до (900±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение с печью до (850±10) °С, выдержка 15 ч, охлаждение на воздухе	20	880—940 (90—96)	490—540 (50—55)	20—40	25—31	58,8—73,5 (6—7,5)
			750	690—740 (70—76)	390—450 (40—46)	15—31	15—32	—
			800	570—620 (58—63)	350—450 (36—46)	18—33	23—37	—
ХН70ВМТЮФ-ВД	ЭИ826-ВД	Закалка с (1210±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе, нагрев до (1050±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение на воздухе, старение (800±10) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	20	1030 (105)	705(72)	10	12	19,6(2,0)
			800	780 (80)	570 (58)	8	11	34,3(3,5)
			850	670 (68)	510 (52)	12	15	—
ХН62МВКЮ-ВД	ЭИ867-ВД	Закалка с (1220±10) °С, выдержка 4—6 ч, охлаждение на воздухе, старение при (950±15) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе	20	980—1220 (100—125)	760—860 (78—88)	8—24	11—28	14,7—49,0 (1,5—5)
			900	570—735 (58—75)	390—490 (40—50)	8—20	12—28	49,0—68,6 (5—7)
			950	390—490 (40—50)	290—340 (30—45)	10—20	18—25	58,8—78,4 (6—8)
ХН56ВМКЮ-ВД	ЭП109-ВД	Закалка с (1220±10) °С, выдержка 4—6 ч, охлаждение на воздухе, старение при (950±15) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе	20	1080—1280 (110—130)	—	9—15	11—16	19,6—49,0 (2—5)
			900	640—780 (65—80)	—	4—16	8—20	39,2—58,8 (4—6)
			950	540—590 (55—60)	—	3—8	5—12	39,2—58,8 (4—6)
ХН55ВМТКЮ-ВД	ЭИ929-ВД	Закалка с (1220±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе; нагрев до (1050±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение на воздухе; старение при (850±10) °С выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе	20	980—1180 (100—120)	730—780 (75—80)	8—12	9—15	—
			900	570—770 (58—76)	390—490 (40—50)	8—28	12—38	—
			950	340—440 (35—45)	—	17—25	20—30	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ЗНАЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ И ВЫНОСЛИВОСТИ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ НА НИКЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ

Марка сплава		Рекомендуемый режим термической обработки заготовок для изготовления образцов	Температура испытания, °С	Предел длительной прочности, Н/мм² (кгс/мм²), за время, ч			Предел выносливости, Н/мм² (кгс/мм²), на базе испытаний 10^7 циклов
по ГОСТ 5632—72	по ГОСТ 5632—61			100	1000	10000	
ХН77ТЮР ХН77ТЮР-ВД	ЭИ437Б ЭИ437Б-ВД	Закалка при (1080±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе; старение при (700±10) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	700 750	400—440 (41—45) 290(30)	290—310 (30—32) 190—200 (20—21)	170—190 (18—20) 110—117 (11—12)	360—380 (37—39) —
ХН77ТЮРУ	ЭИ437БУ	Закалка при (1080±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе; старение при (770±20) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	700 750	430(44) 310 (32)	290—310 (30—32) —	— —	380(39) —
ХН77ТЮРУ-ВД	ЭИ437БУ-ВД	Закалка при (1080±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе; старение при (770±20) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	750	330—340 (34—35)	220(23)	—	—
ХН67МВТЮ-ВД	ЭП202-ВД	Закалка при 1100—1150 °С, выдержка 5 ч, охлаждение на воздухе, старение при 800—850 °С, выдержка 10 ч, охлаждение на воздухе	700 750 800	510(52) 390(40) 290(30)	380(39) 290(30) 190(20)	310(32) 210(22) 140(15)	290—315 (30—32) 315—330 (32—34) 300—320 (31—33)
ХН65ВМТЮ ХН65ВМТЮ-ВД	ЭИ893 ЭИ893-ВД	1. Закалка при (1170±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе; старение при (770±20) °С, выдержка 12 ч, охлаждение на воздухе	700 750 800	— — —	390(40) 290—320 (30—33) 170—210 (18—22)	290(30) 200—220 (21—23) 120—130 (13—14)	370—390 (38—40) 350—400 (36—41) 350—380 (36—39)

Продолжение

Марка сплава		Рекомендуемый режим термической обработки заготовок для изготовления образцов	Температура испытания, °С	Предел длительной прочности, Н/мм² (кгс/мм²), за время, ч			Предел выносливости, Н/мм² (кгс/мм²), на базе испытаний 10^7 циклов
по ГОСТ 5632—72	по ГОСТ 5632—61			100	1000	1000	
ХН65ВМТЮ ХН65ВМТЮ-ВД	ЭИ893 ЭИ893-ВД	2. Закалка при (1170±10) °С, выдержка 3 ч, охлаждение на воздухе; ступенчатое старение при (1000±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение с печью до (900±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение с печью до (850±10) °С, выдержка 15 ч, охлаждение на воздухе	700 750 800	— — —	390 (40) 290—320 (30—33) 170—210 (18—22)	290 (30) 200—220 (21—23) 120—130 (13—14)	370—390 (38—40) 350—400 (36—41) 350—380 (36—390)
ХН70ВМТЮФ-ВД	ЭИ826-ВД	Закалка при (1210±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе, нагрев до (1050±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение на воздухе, старение при (800±10) °С, выдержка 16 ч, охлаждение на воздухе	800 850	340 (35) 230 (24)	220 (23) 140 (14,5)	160 (16,5) 95 (9,5)	320—340 (33—35) —
ХН62МВКЮ-ВД	ЭИ867-ВД	Закалка при (1220±10) °С, выдержка 4—6 ч, охлаждение на воздухе, старение при (950±15) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе	900 950	190—200 (19—21) 110—120 (11—12)	110 (11) 59 (6)	130—160 (13—16) —	310—350 (32—36) —
ХН56ВМКЮ-ВД	ЭП109-ВД	Закалка при (1220±10) °С, выдержка 4—6 ч, охлаждение на воздухе, старение при (950±25) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе	900 950	235—260 (24—27) 147—156 (15—16)	147 (15) 78 (8)	83 (8,5) —	370 (38) —
ХН55ВМТКЮ-ВД	ЭИ929-ВД	Закалка при (1220±10) °С, выдержка 2 ч, охлаждение на воздухе, нагрев (1050±10) °С, выдержка 4 ч, охлаждение на воздухе; старение при (850±10) °С, выдержка 8 ч, охлаждение на воздухе	900 950	200—220 (21—23) 117—156 (12—16)	127 (13) 59 (6)	68 (7) —	290—340 (30—35) —

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ РАСШИРЕНИЯ $\alpha \cdot 10^6$, $°C^{-1}$

Температура, °С	Марка сплава						
	ХН77ТЮР (ЭИ437Б) ХН77ТЮР-ВД (ЭИ437Б-ВД) ХН77ТЮРУ (ЭИ437БУ) ХН77ТЮРУ-ВД (ЭИ437БУ-ВД)	ХН67МВТЮ-ВД (ЭП202-ВД)	ХН65ВМТЮ (ЭИ893) ХН65ВМТЮ-ВД (ЭИ893-ВД)	ХН70ВМТЮФ-ВД (ЭИ826-ВД)	ХН62МВКЮ-ВД (ЭИ867-ВД)	ХН56ВМКЮ-ВД (ЭП109-ВД)	ХН55ВМТКЮ-ВД (ЭИ929-ВД)
20—100	12,6	12,0	11,5	10,4	11,5	11,8	10,8
20—200	12,9	12,3	—	11,7	12,6	12,2	11,7
20—300	13,3	13,5	12,3	12,4	13,0	12,7	12,4
20—400	13,8	13,6	12,7	12,9	13,4	13,1	12,8
20—500	14,2	13,6	13,0	13,2	13,7	13,4	13,4
20—600	14,6	14,4	13,2	13,6	14,0	13,6	13,8
20—700	15,1	14,8	14,0	14,0	14,3	14,1	14,1
20—800	15,5	15,2	14,3	14,5	14,7	14,8	14,5
20—900	16,2	16,2	15,0	15,0	15,6	15,7	15,5
20—1000	16,8	—	—	—	16,9	17,0	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ λ, кал/(см · с °С)

Температура, °С	Марка сплава						
	ХН77ТЮР (ЭИ437Б) ХН77ТЮР-ВД (ЭИ437Б-ВД) ХН77ТЮРУ (ЭИ437БУ) ХН77ТЮРУ-ВД (ЭИ437БУ-ВД)	ХН67МВТЮ-ВД (ЭП202-ВД)	ХН65ВМТЮ (ЭИ893) ХН65ВМТЮ-ВД (ЭИ893-ВД)	ХН70ВМТЮФ-ВД (ЭИ826-ВД)	ХН62МВКЮ-ВД (ЭИ867-ВД)	ХН56ВМКЮ-ВД (ЭП109-ВД)	ХН55ВМТКЮ-ВД (ЭИ929-ВД)
20	0,030	0,021	0,030	0,021	0,021	0,019	0,021
100	0,033	0,023	—	0,025	0,025	0,021	0,025
200	0,037	0,027	0,031	0,030	0,031	0,025	0,029
300	0,041	0,032	0,033	0,034	0,036	0,028	0,034
400	0,045	0,037	0,037	0,039	0,041	0,033	0,039
500	0,050	0,041	0,041	0,044	0,045	0,038	0,044
600	0,056	0,045	0,048	0,049	0,048	0,044	0,049
700	0,060	0,050	0,056	0,054	0,052	0,050	0,054
800	0,067	0,054	0,065	0,060	0,055	0,056	0,058
900	0,074	0,058	—	0,067	0,059	0,062	0,064

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством черной металлургии СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 12.06.79 № 2111

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта,
ГОСТ 1497—84	4.6	ГОСТ 12353—78	4.3
ГОСТ 5632—72	2.2	ГОСТ 12354—81	4.3
ГОСТ 7564—97	4.4	ГОСТ 12355—78	4.3
ГОСТ 7565—81	3.4, 4.3	ГОСТ 12356—81	4.3
ГОСТ 7566—94	3.2, 3.4, 5.1	ГОСТ 12357—84	4.3
ГОСТ 9012—59	4.5	ГОСТ 12358—2002	4.3
ГОСТ 9454—78	4.8	ГОСТ 12359—99	4.3
ГОСТ 9651—84	4.6	ГОСТ 12360—82	4.3
ГОСТ 10145—81	4.7	ГОСТ 12361—2002	4.3
ГОСТ 10243—75	2.5, 4.10	ГОСТ 12362—79	4.3
ГОСТ 12344—2003	4.3	ГОСТ 12363—79	4.3
ГОСТ 12345—2001	4.3	ГОСТ 12364—84	4.3
ГОСТ 12346—78	4.3	ГОСТ 15846—79	5.3
ГОСТ 12347—77	4.3	ГОСТ 17745—90	4.11
ГОСТ 12348—78	4.3	ГОСТ 21120—75	4.9
ГОСТ 12349—83	4.3	ГОСТ 22411—77	1.2, 1.3, 1.4
ГОСТ 12350—78	4.3	ГОСТ 22838—77	2.6, 4.10
ГОСТ 12351—2003	4.3	ГОСТ 24597—81	5.3
ГОСТ 12352—81	4.3	ГОСТ 28473—90	4.3

4. Ограничение срока действия снято по протоколу № 2—92 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 2—93)

5. ИЗДАНИЕ с Изменением № 1, утвержденным в июне 1987 г. (ИУС 10—87)

gost.e-ecolog.ru