

WUTMARC

special alloys

Прецизионные сплавы

Сплавы с высоким электросопротивлением

Коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы

Никель, никелевые и медно-никелевые сплавы

Термоэлектродные сплавы

Инструментальные стали

Клапанная лента

Нержавеющая проволока

Пружинная проволока

Скважинная проволока

Термобиметаллы

Кольца раскатные

Металлические фильтры

Содержание

Прецизионные сплавы

Ni-Cr сплавы.....	5-6
Fe-Cr-Al сплавы.....	7-8
Nifer [®] 36 (36H).....	9
Nico [®] 29 (29HK).....	10
Nifer [®] 50 (50H).....	11
Nimo [®] 79 (79HM).....	12

Коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы

Nicufer [®] 400 (Монель НМЖМц 28-2,5-1,5).....	13
Nicufer [®] К-500 (Монель с легирующими элементами).....	14
Fenicro [®] 800 Н (ХН32Т).....	15
Fenicro [®] 330 (ХН35ВТ).....	16
Nichrofer [®] 718 (ХН45МВТЮБР).....	17
Nichrofer [®] 601Н (ХН60Ю).....	18
Nichrofer [®] C-276 (ХН65МВУ).....	19
Nichrofer [®] C-4 (ХН65МВ).....	20
Nichrofer [®] 625 (ХН75МБТЮ).....	21
Nichrofer [®] 80А (ХН77ТЮР).....	22
Nichrofer [®] 75 (ХН78Т).....	23

Никель, никелевые и медно-никелевые сплавы

Nickel 200/201 (НП2)	24
Manganin 2 (НМц2,5), Manganin 5 (НМц5), Cuni [®] 44 (Константан МНМц40–1,5), Cuni [®] 43 (Копель МНМц43-0,5), Cuni [®] 15 (Нейзильбер МНЦ 15-20), Cuni [®] 30 (Мельхиор МНЖМц30–1–1).....	25

Термоэлектродные сплавы

Cromel [®] КР (Хромель Т НХ 9,5).....	26
Alumel [®] КН (Алюмель НМцАК2–2–1).....	27

Инструментальные стали

HS18-0-1 (P18)	28
HS6-5-2 (P6M5)	29
X155CrVMo12-1 (X12МФ)	30

Клапанная лента

Strival [®] 1.42028Мо (нержавеющая).....	31
Strival [®] 1.1274QA (углеродистая).....	32

Нержавеющая проволока

Аустенитного, ферритного, мартенситного классов.....	33
--	----

Пружинная проволока

SW [®] 304 (AISI 304).....	34
-------------------------------------	----

SW [®] 302 (AISI 302).....	35
-------------------------------------	----

Скважинная проволока

BHW [®] 36Mo (1.4529).....	36
-------------------------------------	----

BHW [®] 26Mo (1.4529)	37
--------------------------------------	----

BHW [®] Universal Mo26 (1.4529).....	37
---	----

Термобиметаллы	38-40
----------------------	-------

Кольца раскатные	41
------------------------	----

Металлические фильтры	42-44
-----------------------------	-------

Компания Wutmarc ведет свою деятельность в четырех основных направлениях: сварочные материалы, специальные стали и сплавы, нержавеющие стали и цветной металлопрокат. На протяжении всего периода существования компании велись работы по разработке высокотехнологичных сплавов для специального применения и точных процессов. Сегодня подразделения компании Wutmarc Special Alloys - один из мировых лидеров по поставке сплавов с высоким содержанием никеля и специальных сплавов, а также термобиметаллов и металлических фильтров.

Программа поставок включает следующую продукцию:

1. Проволоку.
2. Ленту.
3. Лист, плиту.
4. Круг, бруски и прутки.
5. Трубы и трубную заготовку.
6. Продукцию с магнитными свойствами.
7. Металлические фильтры.
8. Термобиметаллы.
9. Кольца раскатные.

Главный офис компании находится в городе Дюссельдорфе (Германия) и имеет сеть консультационных центров, офисов по продажам и представительств во многих странах Европы. В настоящий момент компания Wutmarc обладает широкой сетью складов и значительными товарными запасами различных форм продуктов. В отделах продаж компании работает квалифицированный персонал, который может оперативно и комплексно ответить на Ваши вопросы. Создан информационный сервисный центр, который позволяет оперативно ответить на любой запрос клиента.

В связи с тем, что качество нашей продукции имеет для нас первостепенное значение, в 1994 г. мы провели процедуру сертификации компании в соответствии с нормами ISO 9001. В 2003 году наша продукция сертифицирована согласно нормам ISO 9001:2000.

В производственной программе Концерна Wutmarc насчитывается более 100 сплавов. Компания особое внимание уделяет поставкам своей продукции в страны СНГ, как наиболее перспективным рынкам Европы. В связи с этим специально для стран СНГ выпускается целый ряд продукции, изготовленной по стандарту ГОСТ.

В настоящем каталоге приведен не полный перечень продукции. По поводу приобретения материалов со специальными заданными свойствами и других, не указанных в каталоге, обращайтесь непосредственно в представительства компании.

Общая информация

Сплавы для нагревателей составляют особую группу сплавов, которые отличаются сочетанием жаростойкости и высокого электрического сопротивления. Такое сочетание следует признать редким, поскольку достижение каждого из указанных свойств в отдельности представляет сложную задачу.

Жаростойкость является наиболее важным параметром, определяющим эксплуатационную стойкость нагревателей. По жаростойкости к сплавам для нагревателей предъявляются более жесткие требования, чем к конструкционным сталям и сплавам, а именно, необходима более высокая рабочая температура – до 1400 °С.

Особенности Нихромов

Нихромы - обобщающее название класса сплавов на никелевой основе, предназначенных для изготовления резисторов и нагревательных элементов.

Технология изготовления холоднотянутой нихромовой проволоки типа Nichroma® обеспечивает однородную структуру, равномерность защитного оксидного слоя и высокую его прочность. В сочетании с пониженным содержанием углерода гарантируется высокая пластичность проволоки, отсутствие склонности к межкристаллической высокотемпературной коррозии, высокий предел ползучести, а также устойчивость против окисления, сульфидизации и науглероживания при повышенных температурах.

Нихромы Nichroma® 80Н, Nichroma® 80, Nichroma® 70, Nichroma® 60 и Nichroma® 30 имеют высокое удельное электрическое сопротивление и используются в электронагревательных печах для всех отраслей промышленности, печах обжига и сушки, бытовых приборах и аппаратах теплового действия. Обладают повышенной жаропрочностью, пластичностью и стабильностью формы.

Nichroma® 80Н

Является прямым аналогом ГОСТовской марки Х20Н80-Н. Благодаря современным и передовым технологиям в производстве, проволока Nichroma® 80Н отличается более высоким качеством поверхности (отсутствие трещин, рванин, рябизны, отпечатков, закатов, плен); меньшим содержанием вредных примесей (Mn, Fe, S, P), высокой пластичностью, что в конечном итоге приводит к более высокой живучести и значительно большему сроку службы

изделий из Nichroma® 80Н в сравнении с Х20Н80-Н. Максимальная температура работы 1250 °С.

Nichroma® 80

Является прямым аналогом ГОСТовской марки Х20Н80. Проволока из сплава Nichroma® 80 используется при рабочей температуре до 1200 °С.

Эта марка имеет хорошие показатели сопротивления окислению на воздухе, особенно в условиях частых теплосмен или значительных перепадов температуры. Сплав имеет плотность 8,31 г/см³ и температуру плавления 1400 °С.

Nichroma® 70

Более экономичный нихром по сравнению с Х20Н80, который соответствует марке ХН70Ю (ГОСТ 10994-74, 12766.1...5-90) и содержит 65,0-68,0% никеля. Широко используется в электропечах, печах обжига и сушки, различных электрических аппаратах теплового действия и для изготовления жаропрочных транспортных сеток. Максимальная температура работы 1200 °С

Nichroma® 60

Сплав Nichroma® 60 характеризуется максимальной рабочей температурой до 1150 °С. Применяется для изготовления нагревательных элементов промышленных электропечей и различных электронагревательных устройств. Содержит не менее 59 % никеля.

Nichroma® 30

Преимуществом данного материала является более низкая цена, сравнительно невысокая плотность (7,9 г/см³ против 8,4 г/см³ для Х20Н80-Н), что позволяет экономить до 6% на весе.

Температура эксплуатации и коррозионная стойкость в воздушной среде, вакууме, окислительных, углеродсодержащих, азотсодержащих средах, аргоне, аммиаке, влажном воздухе и т.п. не хуже чем у более дорогостоящей марки Х20Н80-Н.

Отличная стойкость в атмосфере содержащие серу и сернистые соединения (по сравнению с нихромами Х20Н80-Н и Х15Н60-Н).

Максимальная температура работы - 1100 °С. Рекомендуются использовать сплав Nichroma® 30 для производства ТЭНов и бытовых нагревательных приборов, а также в печах и различных электрических аппаратах теплового действия не требующих максимально рабочих температур.

Нихромы

Химический состав и свойства нихромовых сплавов

Марка сплава	Nichroma® 80H		Nichroma® 80		Nichroma® 70		Nichroma® 60		Nichroma® 30	
ГОСТ 10994-74	X20H80-H		X20H80		XH70Ю		X15H60-H		-	
DIN	2.4869		2.4869		2.4858		2.4867		1.4860	
UNS	N06003		N06003		N06008		N06004		N06004	
Химический состав, %										
Ni	основа		основа		основа		59,0		30,0-31,0	
Cr	19,0-21,0		19,0-21,0		29,0-31,0		14,0-17,0		19,5-21,5	
C	0,06		0,10		0,07		0,10		0,06	
Mn	0,6		0,7		1,0		1,0		1,0	
Si	1,0-1,5		1,0-1,75		1,0-1,5		1,0-1,75		1,8-3,0	
Cu	0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
Al	0,2		0,3		0,2		0,3		0,3	
Fe	1,0		1,5		1,0		основа		основа	
PЗМ	0,01-0,04		0,04		0,01-0,04		0,04		0,1	
Физические свойства	Сопр. мкОм/ м	Расш 10 ⁻⁶ /K	Сопр мкОм/ м	Расш 10 ⁻⁶ /K	Сопр мкОм/ м	Расш 10 ⁻⁶ /K	Сопр мкОм/ м	Расш 10 ⁻⁶ /K	Сопр мкОм/ м	Расш 10 ⁻⁶ /K
20 °С	1,12	-	1,13	-	1,19	-	1,06	-	1,04	
200 °С	1,13	14,0	1,16	14,0	1,22	13,5	1,09	15,0	1,11	15,0
400 °С	1,15	15,0	1,20	15,0	1,24	14,5	1,13	16,0	1,17	16,0
500 °С	1,16	15,4	1,22	-	1,25	14,8	1,14	-	1,20	-
600 °С	1,15	15,5	1,21	15,5	1,24	15,0	1,15	17,0	1,22	17,0
800 °С	1,14	16,0	1,21	16,0	1,24	16,0	1,16	18,0	1,26	18,0
1000 °С	1,15	17,0	1,24	17,0	1,24	17,0	1,17	19,0	1,30	19,0
1200 °С	1,17	-	1,28	-	1,25	-	1,18	-	1,32	-
Характеристика, ползучести, 10 ⁻⁶ /K										
600 °С	80		80		80		100		100	
800 °С	15		15		15		20		20	
1000 °С	4		4		4		4		4	
1200 °С	0,5		0,5		0,5		-		-	
Температура плавления	1400 °С		1400 °С		1400 °С		1390 °С		1390 °С	
Плотность (г/см³)	8,4		8,31		8,1		8,2		7,9	
Теплопров (Вт/м·K)	14,6		13,4		13,8		13,4		13,0	
Механ. свойства при 20°С										
Растяж 0,12-0,5 мм	18%		18%		18%		18%		18%	
Растяж 0,5-1,00 мм	18%		18%		18%		18%		18%	
Растяж 1,0-12,0 мм	25%		25%		25%		25%		25%	
Модуль упругости кН/мм²	200		200		200		200		200	
Макс. темп. работы	1250°С		1200°С		1200°С		1150°С		1100°С	
Время работы (часов)	4500		4300		4600		4300		4300	
Описание сплава и применение	электрические и эмалирующие печи, нагреватели, печи обжига с изменяющейся атмосферой, мощные ТЭНы		сплав используют для поддержания максимальной температуры, с циклическим нагревом и охлаждением		сплав используют для поддержания максимальной температуры, с циклическим нагревом и охлаждением		рекомендуется для производства ТЭНов и нагревательных приборов		нагревательные элементы электрических обжиговых печей, бытовых электроприборов, элементы сопротивления	

Общая информация

Холоднотянутая проволока из сплава марки Fechroma® предназначена для элементов сопротивления и нагревателей. Например, сплав Fechroma® 23 оптимально сочетает в себе высокое электрическое сопротивление низкий температурный коэффициент электрического сопротивления (ТКЭС).

Высокой устойчивостью к окислению и коррозии в наиболее распространенных промышленных агрессивных средах, обладают сплавы Fechroma® 23H, Fechroma® 23, Fechroma® 15, Fechroma® 13, что обусловлено самой природой химически инертного, плотного поверхностного защитного оксидного слоя на основе Al_2O_3 . В отличие от фехралей, никельсодержащие сплавы, например, нельзя использовать не только в серосодержащих средах, но и в защитной СО-содержащей атмосфере при 800-950 °С, поскольку при одновременном окислении и карбюризации, на их поверхности происходит разрушение защитного оксида с образованием т.н. "зеленой гнили".

Преимущества фехралей

- цена в 6-8 раз ниже стоимости нихрома;
- высокая температура эксплуатации - до 1350°С;
- более высокая температура плавления - 1500 °С, против 1400°С для X20H80-H;
- меньшая плотность - 7,28 г/см³ против 8,4 г/см³ для X20H80-H, и более высокое электросопротивление - 1,35 Ом·мм²/м против 1,12 для X20H80-H, позволяют экономить до 30% на весе при изготовлении нагревательных элементов;
- лучшая коррозионная стойкость в воздушной среде, вакууме, аргоне, серосодержащих, углеродсодержащих средах, водяном паре.

Недостатки фехралей

Несмотря на имеющиеся преимущества, фехрали имеют ряд недостатков, которые ограничивают их технологическое применение и возможность замены нихромовых сплавов:

- имеет повышенную хрупкость и пониженную прочность, что затрудняет изготовление нагревательных элементов;
- приобретают необратимую хрупкость в результате образования крупнозернистой структуры после нагрева выше 1000 °С;
- так как фехраль имеет в своем составе железо, то данный сплав является магнитным и может ржаветь во влажной атмосфере при нормальной температуре;
- имеет низкое сопротивление ползучести;

- взаимодействует с шамотной футеровкой и оксидами железа;

- во время эксплуатации нагреватели из фехрали существенно удлиняются, что может привести к их провисанию.

Особенности эксплуатации нагревателей из фехрали

Сплавы типа фехраль склонны к химическому взаимодействию с оксидами и металлами. Для фехралей, в отличие от нихромов, не пригодна керамика из шамота, содержащая значительное количество оксидов железа. При температуре эксплуатации фехралей выше 1100 °С огнеупорная масса должна содержать не менее 75 % глинозема и минимальное количество оксидов железа (менее 1 %), до 1100 °С пригодна огнеупорная масса, содержащая не менее 60 % глинозема и менее 1 % оксидов железа. В практике хорошо зарекомендовал себя способ обмазывания керамики в местах контакта с нагревательными элементами из фехрали высокоглиноземистой массой (смесь 30 % корунда фракцией 25 мкм, 45 % корунда фракцией 5 мкм, 25 % каолина и воды).

Разрушающее действие на окалину фехралей оказывают пары и брызги некоторых металлов – меди, цинка, алюминия, свинца. Недопустим контакт поверхности нагревателя из фехрали с поваренной солью, шлаками, эмалями, асбестом и железной окалиной. Недопустимо изготовление нагревателей из ржавой фехралевой проволоки и ленты. С целью предупреждения преждевременного выхода из строя нагревателей из фехралевых сплавов следует избегать резкого изменения тепловой мощности, особенно в процессе разогрева печи. Для увеличения срока службы фехралевых нагревателей рекомендуется как можно реже охлаждать нагреватели высокотемпературных печей ниже 700-800 °С.

Для повышения срока службы в вакууме, а также углеродсодержащих и азотсодержащих средах рекомендуется предварительное окисление проволоки из фехрали при 1100 °С в течении 10-20 ч. Образующиеся при этом оксиды алюминия тормозят возгонку металла, препятствуют проникновению в него углерода и азота.

Следует учитывать, что нагреватели из фехралей имеют длительный срок службы при условии высокой культуры их эксплуатации.

Химический состав и свойства фехралевых сплавов

Марка сплава	Fechroma® 23H		Fechroma® 23		Fechroma® 15		Fechroma® 13	
ГОСТ 10994	X23Ю5Т		X23Ю5		X15Ю5		X13Ю4	
DIN	1.4765		1.4765		1.4767		1.4725	
UNS	K 92500		K 92400		-		K 91670	
Химический состав, %								
Cr	26,5- 27,5		22,0-24,0		14,0-16,0		14,0-15,0	
Fe	осн.		осн.		осн.		осн.	
Al	6.0-7.0		5,5-6,0		4,5-5,5		3,0-4,8	
C	0,08		0,10		0,05		0,005	
Mn	0,70		0,50		0,50		0,50	
Si	0,70		<0,50		0,50		0,50	
S	0,015		0,015		0,015		0,015	
Физические свойства	Сопр. Ом/м	Расш 10 ⁻⁶ /К	Сопр. мкОм/м	Расш 10 ⁻⁶ /К	Сопр. Ом/м	Расш 10 ⁻⁶ /К	Сопр. Ом/м	Расш 10 ⁻⁶ /К
20 °С	1,44	-	1,37	-	1,35	-	1,25	-
200 °С	1,44	11,0	1,38	11,0	1,36	11,0	1,27	11,0
400 °С	1,45	12,0	1,39	12,0	1,37	12,0	1,30	12,0
500 °С	1,45	-	1,41	-	1,39	-	1,32	-
600 °С	1,46	13,0	1,42	13,0	1,40	13,0	1,34	13,0
800 °С	1,48	14,0	1,44	14,0	1,42	14,0	1,39	14,0
1000 °С	1,49	15,0	1,45	15,0	1,44	15,0	1,42	15,0
1200 °С	1,49	-	1,45	-	1,44	-	-	-
Характеристика, ползучести, 10 ⁻⁶ /К								
600 °С	40		40		40		16	
800 °С	15		15		15		4	
1000 °С	6		6		6		0,8	
1200 °С	1		1		1		-	
Температура плавления, °С	1500		1500		1500		1500	
Плотность (г/см ³)	7,1		7,25		7,1		7,1	
Теплопров (Вт/м·К)	45,2		63,2		46,1		52,7	
Механ. свойства при 20°С								
Растяж 0,12-0,5 мм	10%		10%		10%		14%	
Растяж 0,5-1,00 мм	10%		10%		10%		14%	
Растяж 1,0-12,0 мм	12%		12%		12%		18%	
Предел прочности при растяжении, МПа	686-784		637-784		637-784		588-735	
Модуль упругости кН/мм ²	210		210		210		200	
Макс. темп. работы	1400		1330		1270		1070	
Время работы (часов)	3500		3500		3500		3500	
Описание сплава и применение	для изготовления элементов, где требуется максимальная рабочая температура		высокая устойчивость к окислению и коррозии в наиболее распространенных промышленных агрессивных средах		для резистивных элементов, а также для электро- нагревательных устройств		для элементов сопротивления	

Nifer® 36 – сплав никель-железо с малым коэффициентом термического расширения, содержащий 36% никеля. Сплав ферромагнитный при температуре ниже температуры Кюри и немагнитный при более высоких температурах. Используется для стандартов длины, измерительных приборов, деталей лазерных установок, стабилизаторов температур на термопаре, цистерн и трубопроводов для транспортировки и хранения сжиженного газа.

Nifer® 36 характеризуется:

- чрезвычайно низким коэффициентом термического расширения в интервале температур от -250°C до +200 °C;
- хорошей пластичностью, вязкостью;
- хорошими механическими свойствами и малой склонностью к разрушению при криогенных температурах.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Cr	Fe	C	Mn	Si	Co	S
35-37	0,25	осн.	0,15	0,6	0,4	0,5	0,025

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,11
Интервал плавления, °C	1370-1375
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	10,0
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	515
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	1,5
Модуль упругости, кН/мм ²	133
Электросопротивление, мкОм·м	0,8

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

(в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	490
Предел текучести (0,2%), МПа	240
Относительное удлинение, %	42

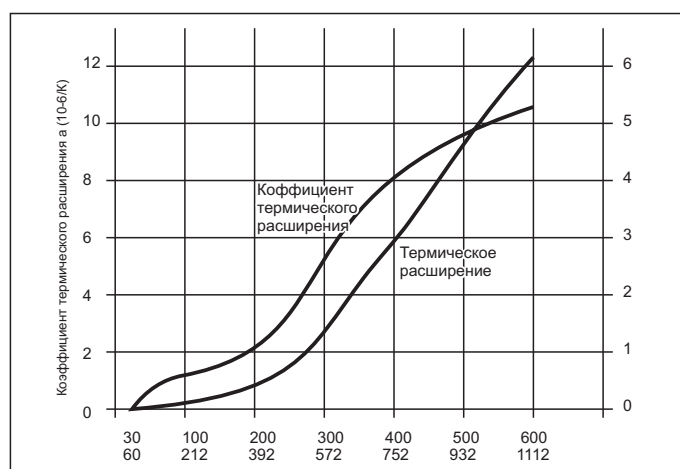


Рис. Типичные изменения коэффициента термического расширения в зависимости от температуры сплава Nifer® 36.

Маркировка

ГОСТ	36Н
DIN	1.3912
UNS	K93603
EN	Alloy 36

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Бруски и прутки

Кованые, катаные, волоченные, с термообработкой, протравленные, повторно обточенные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованые, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	600	8-100
Брус квадратный	40-600	15-280
Брус плоский	40-80 x 200-600	5-20 x 120-600
Брус гексагональный	40-80	13-41

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм			
0,02 0,10	4-200	300	400		
>0,10 0,2	4-350	300	400	500	
>0,2 0,25	4-750		400	500	600
>0,25 0,6	6-750		400	500	600
>0,60 1,0	8-750		400	500	600
>1,0 2,0	15-750		400	500	600
>2,0 <3,0	25-750		400	500	600

Проволока

Сухого или мокрого волочения (в зависимости от размеров), от ¼ твердости до жесткой, после светлого отжига.

Размеры: диаметр 0,01 – 12,0 мм, в бухтах, в бочках, на катушках и крестовинах.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление дисков, полых заготовок, кованых изделий и других продуктов с размерами под заказ.

Nico® 29 – это специальный сплав железа, никеля и кобальта с малым коэффициентом расширения и четко контролируемые химическим составом. Сплав характеризуется практически линейной вариацией коэффициента термического расширения между комнатной температурой и температурой Кюри. Характеристики расширения сравнимы с характеристиками многих среднетвердых боросиликатных стекол и керамик.

Сфера применения включает металlostеклянные спаи в изделиях, требующих высокой надежности или термостойкости, например, в высокомоощных генераторных лампах, транзисторных контактах, нагревателях и фотографических лампах-вспышках.

Nico® 29 характеризуется:

- очень низким коэффициентом термического расширения между -100 и +450 °С;
- хорошая пластичность и пригодность к деформированию.

Маркировка

ГОСТ	29НК
DIN	1.3981
UNS	K94610

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Co	Fe	C	Mn	Si	Al	Ti
29-30	16-18	осн.	0,05	0,50	0,30	0,10	0,10

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С

Плотность, г/см ³	8,16
Интервал плавления, °С	1390-1397
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	16,7
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С	500
ТКЛР, мм/м·°С (от 20° до 100°С)	6,0
Модуль упругости, кН/мм ²	160
Электросопротивление, мОм·м	0,43

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С (в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	520
Предел текучести (0,2%), МПа	340
Относительное удлинение, %	42

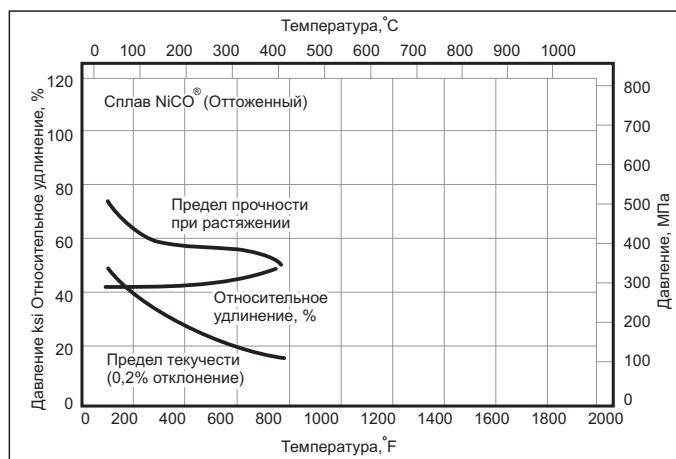


Рис. Свойства отожженного сплава Nico® 29 при повышенных температурах.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Бруски и прутки

Кованные, катаные, волоченные, с термообработкой, протравленные, повторно обточенные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованные, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	200	8-100
Брус квадратный	40-200	15-280
Брус плоский	по запросу	по запросу
Брус гексагональный	40-80	13-41

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм			
0,02 0,10	4-200	300	400		
>0,10 0,2	4-350	300	400	500	
>0,2 0,25	4-750		400	500	600
>0,25 0,6	5-750		400	500	600
>0,60 1,0	8-750		400	500	600
>1,0 2,0	15-750		400	500	600
>2,0<3,0	25-750		400	500	600

Проволока

Сухого или мокрого волочения (в зависимости от размеров), от ¼ твердости до жесткой, после светлого отжига.

Размеры: диаметр 0,01 – 12,0 мм, в бухтах, в бочках, на катушках и крестовинах.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление продуктов с другими размерами под заказ.

Nifer® 50 – это магнитно-мягкий сплав на основе никеля и железа с содержанием никеля 48 %, индукция насыщения 1,55 Тл и высокой магнитной проницаемостью. Nifer® 50 имеет наивысшую возможную для подобных сплавов индукцию насыщения. Типичные области применения: низкочастотные датчики мощности, роторные и статорные пластины, дроссели, части реле, интегрированные трансформаторы тока для защитных выключателей, шаговые двигатели, магнитные вентили, экранирование. Nifer® 50 может производиться в трех вариантах в зависимости от области применения.

Маркировка

ГОСТ	50Н
DIN	1.3922
UNS	K94840

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Fe	C	Mn	Si
48,0	осн.	0,02	0,4	0,4

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,2
Интервал плавления, °C	1369-1376
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	15
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	8,9
Модуль упругости, кН/мм ²	160
Магнитострикция насыщения	+25·10 ⁻⁶
Электросопротивление, мКОм·м	0,45
Температура Кюри, °C	470

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C (после окончательного отжига)

Предел прочности на растяжение, МПа	530
Предел текучести (0,2%), МПа	220
Относительное удлинение, %	30
Твердость, HRB	55-69

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА

Магнитная проницаемость μ_4	10000
Магнитная проницаемость μ_{\max}	80000
Коэрцитивная сила, А/м	8
Индукция (мТл) при $H_{\text{eff}}=160\text{mA/cm}$	1000
Потери в сердечнике, Вт/кг	0,25

Указанные в таблице магнитные свойства возможно получить только после специального заключительного отжига. Температурный режим отжига задается в пределах 1050 °C и 1250 °C. После окончательного отжига охлаждение до 450 °C проводится в печи в течении 5-7 часов. Дальнейшее охлаждение не является критическим. После заключительной термообработки детали не должны нагружаться механически, т.к. каждое пластическое преобразование ведет к потере магнитных свойств.

Коррозионная стойкость

Устойчивость к коррозии имеет средний показатель во влажной атмосфере.

Сварка

Для сварки изделий из сплава Nifer® 50, в целом, подходит точечная сварка. Возможно применение других видов сварки. Имеется возможность предоставить информацию в случае Ваших специальных вопросов.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Заготовки

Лента, штрипс, листы, круги, проволока.

Готовые детали

Сердечник ленточный торроидальный, листовое полотно для сердечника, детали реле, штампованные и гнутые другие гибкие детали.

Возможно изготовление продуктов с размерами под заказ.

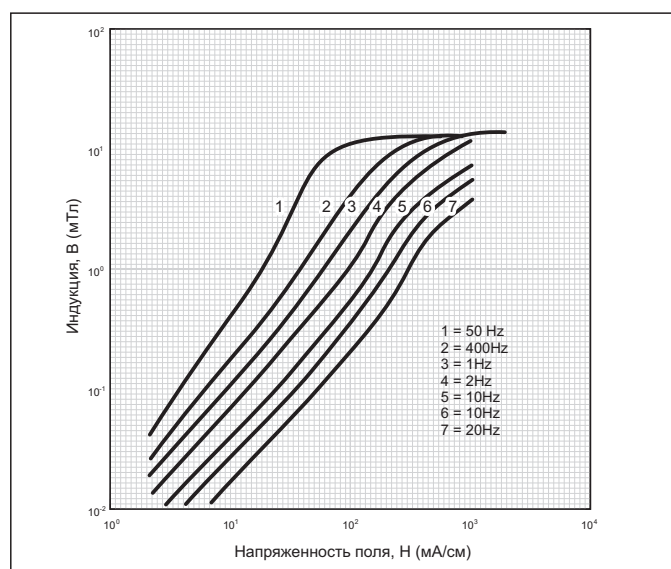


Рис. Типичные кривые индукции и напряженности магнитного поля для сплава Nifer® 50, измеренные на сердечниках кольцевидной связки с толщиной листа 0,2 мм, при различных частотах.

Nimo[®] 79 – это магнитно-мягкий железоникелевый сплав содержанием никеля около 80 % и молибдена от 4,2 до 5,2 %, магнитная индукция насыщения приблизительно 0,8Тл. Сплав имеет наивысшую технически получаемую магнитную проницаемость, и очень низкую коэрцитивность. Типичное применение сплава Nimo[®] 79:

- торроидальные спиральные сердечники для встраиваемых трансформаторов тока, измерительные трансформаторы, индуктивные составляющие;
- пластины – сердечники трансформаторов, сердечники со специальными характеристиками;
- экранирование – для защиты от магнитного влияния в виде магнитной пленки;
- детали шаговых двигателей;
- детали реле;
- другие изделия с низкой коэрцитивной силой.

Маркировка

ГОСТ	79НМ
DIN	2.4545
UNS	N14080

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Mo	Fe	C	Mn	Si
80,0	4,9	осн.	0,02	0,5	0,3

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,7
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	32
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	12
Модуль упругости, кН/мм ²	210
Магнитострикция насыщения	+1·10 ⁻⁶
Электросопротивление, мкОм·м	0,55
Температура Кюри, °C	410

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

(после окончательного отжига)

Предел прочности на растяжение, МПа	450
Предел текучести (0,2%), МПа	170
Относительное удлинение, %	30
Твердость, HRB	90-120

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА

Магнитная проницаемость μ_4	280000
Коэрцитивная сила, А/м	400000
Индукция (мТл) при $H_{eff}=160\text{мА/см}$	550
Потери в сердечнике, Вт/кг	0,01

У торроидальных спиральных сердечников начальная магнитная проницаемость μ_4 может достигать от 160000 до 380000, а максимальная магнитная проницаемость от 320000 до 480000 при частоте 50 Гц и толщине ленты 0,065 мм. Статическая коэрцитивность, как правило, составляет 1 А/м. Гистерезисная петля может быть изогнутой, прямоугольной или ровной. Указанные выше магнитные свойства достигаются посредством специального отжига. Отжиг производится в при температуре 1050 - 1200 °C продолжительностью от 2 до 8 часов. Особенно важно в случае сплава Nimo[®] 79 охлаждать при температуре 300-600 °C, так как это значительно влияет на магнитные свойства.

Коррозионная стойкость

Устойчивость к коррозии имеет хорошие показатели во влажной атмосфере.

Сварка

Для сварки изделий из сплава Nimo[®] 79, в целом, подходит точечная сварка. Возможно применение других видов сварки. Имеется возможность предоставить информацию в случае Ваших специальных вопросов.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Заготовки

Лента, узкая лента, лист, брусок и проволока.

Готовые детали

Сердечник ленточный торроидальный диаметром до 750 мм, листовое полотно для сердечника, детали реле и экранирования.

Возможно изготовление продуктов с размерами под заказ.

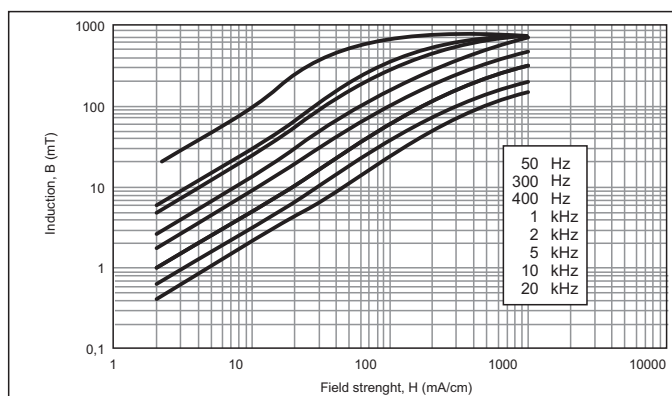


Рис. Типичные кривые индукционного магнитного потока для сплава Nimo[®] 79, измеренные для торроидальных сердечников с толщиной ленты 0,35 мм.

Nicufer[®] 400 – бинарный сплав на основе твердого раствора никеля и меди, который обладает высокой прочностью и превосходной коррозионной устойчивостью к широкому ряду агрессивных сред, включая морскую воду, плавиковую кислоту, серную кислоту, щелочи.

Применяется в судостроении, в промышленном оборудовании для химической промышленности, для изготовления клапанов, насосов, валов, фитингов, клемм, теплообменников, а также используется при производстве электродов МНЧ-2 для заварки дефектов чугунного литья.

Nicufer[®] 400 характеризуется:

- отсутствием коррозионного растрескивания под воздействием хлора;
- хорошими механическими свойствами при температурах до 550 °С;
- хорошей обрабатываемостью и свариваемостью.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Fe	C	Mn	Si	Cu	Al	S
63,0	1,0-2,5	0,16	2,0	0,5	28,0-34,0	0,5	0,02

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С

Плотность, г/см ³	8,80
Интервал плавления, °С	1320-1350
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	21,8
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С	427
ТКЛР, мм/м·°С (от 20° до 100°С)	13,9
Модуль упругости, кН/мм ²	182
Электросопротивление, мкОм·м	0,547
Температура Кюри, °С	20-50

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С (в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	550
Предел текучести (0,2%), МПа	240
Относительное удлинение, %	40

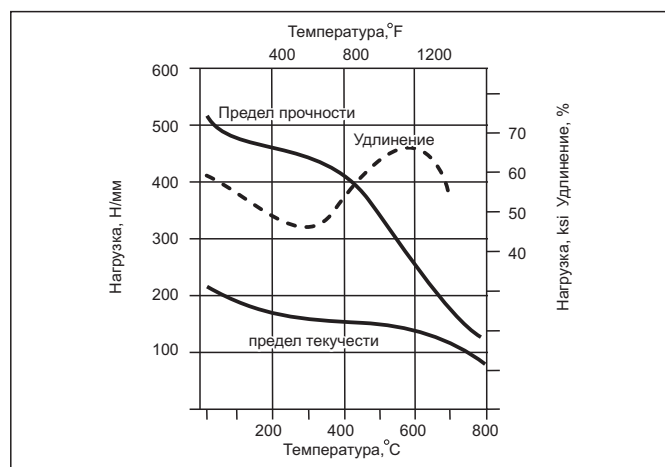


Рис. Свойства горячекатаного и отожженного сплава Nicufer[®] 400 при повышенных температурах.

Рекомендуемые сварочные материалы

Электроды: Eleni[®] B Monel

Проволока: Nicufer[®] 400

Маркировка

ГОСТ	НМЖМц 28-2,5-1,5
DIN	2.4360
UNS	N04400
EN	Alloy 400

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Прутки

Кованые, вальцованные, волоченные, с термообработкой, протравленные, повторно обточенные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованые, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	600	8-100
Брус квадратный	40-600	15-280
Брус плоский	40-80 x 200-600	5-20 x 120-600
Брус гексагональный	40-80	13-41

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм			
0,02 0,10	4-200	300	400		
>0,10 0,2	4-350	300	400	500	
>0,2 0,25	4-750		400	500	600
>0,25 0,6	5-750		400	500	600
>0,60 1,0	8-750		400	500	600
>1,0 2,0	15-750		400	500	600
>2,0<3,0	25-750		400	500	600

Проволока

Светлотянутая, от ¼ жесткости до жесткой, со светлым отжигом.

Размеры: диаметр 0,01 – 12,7 мм, в бухтах, в бочках, на катушках крестовинах.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление дисков, полых заготовок, кованых изделий и других продуктов с размерами под заказ.

Nicufer® K-500 – дисперсионно-твердеющий сплав никель-медь, сочетает в себе коррозионную устойчивость сплава Nicufer® 400 с повышенной твердостью и прочностью. Он обладает низкой проницаемостью и безмагнитен при низких температурах до - 101°C. Используется для насосных валов, оборудования для нефтяных скважин, скребков-лопаток, клапанов, штифтов, клемм, а также для валов привода винта на морских судах.

Nicufer® K-500 характеризуется:

- отличной коррозионной стойкостью в обширной области естественных химических сред;
- хорошая стойкость к коррозионному растрескиванию под напряжением под влиянием ионов хлора;
- очень высокая прочность и твердость.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Fe	C	Mn	Si	Cu
63,0	0,5-2,5	0,20	1,5	0,5	27,0-33,0
Ti	Al	S	P	Zn	Pb
0,35-0,85	2,30-3,15	0,02	0,020	0,020	0,006

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,44
Интервал плавления, °C	1345-1350
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	17,5
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	419
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	13,7
Модуль упругости, кН/мм ²	179
Электросопротивление, мкОм·м	0,615
Температура Кюри, °C	-65

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C (дисперсионно твердеющий)

Предел прочности на растяжение, МПа	1100
Предел текучести (0,2%), МПа	790
Относительное удлинение, %	20

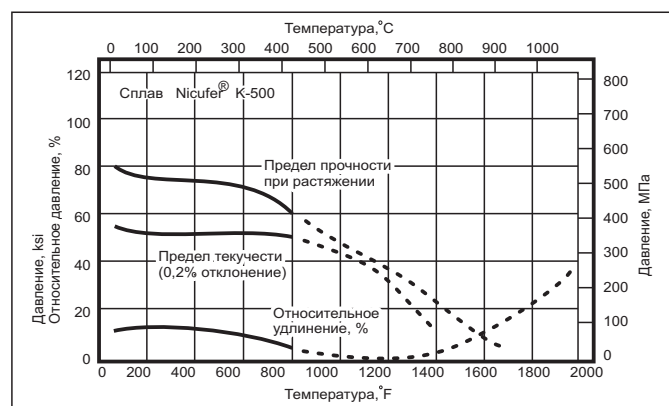


Рис. Типичные свойства при комнатной и повышенных температурах сплава Nicufer® K-500, обработанного на твердый раствор и дисперсионно упрочненного.

Рекомендуемые сварочные материалы

Электроды: Eleni® B Monel
Проволока: Nicufer® 500

Маркировка

ГОСТ	НМЖМц 28-2,5-1,5*
DIN	2.4360
UNS	N04400
EN	Alloy K-500

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Прутки

Кованые, вальцованные, волоченные, с термообработкой, протравленные, повторно обработанные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованые, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	600	8-100
Брус квадратный	40-600	15-280
Брус плоский	40-80 x 200-600	5-20 x 120-600
Брус гексагональный	40-80	13-41

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм			
0,02 0,10	4-200	300	400		
>0,10 0,2	4-350	300	400	500	
>0,2 0,25	4-750		400	500	600
>0,25 0,6	5-750		400	500	600
>0,60 1,0	8-750		400	500	600
>1,0 2,0	15-750		400	500	600
>2,0<3,0	25-750		400	500	600

Проволока

Светлотяннутая, от ¼ жесткости до жесткой, со светлым отжигом

Размеры: диаметр 0,01 – 12,7 мм, в бухтах, в бочках, на катушках крестовинах.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление дисков, полых заготовок, кованых изделий и других продуктов с размерами под заказ.

Fenicro® 800H – аустенитный, жаропрочный сплав на основе твердого раствора никель-железо-хром с контролируемым содержанием углерода, алюминия, титана, кремния и марганца. Высокая прочность достигается также благодаря специальной термической обработке на твердый раствор с формированием зерна размером 90 мкм, значительно повышающий предел ползучести выше 600 °С. Используется в химической и нефтехимической промышленности, в топливно-энергетическом комплексе, для трубопроводов на электростанциях, в промышленных печах и в оборудовании для термической обработки.

Fenicro® 800H характеризуется:

- хорошим сопротивлением ползучести при температурах выше 600 °С без потери пластичности во время длительного использования при температуре ниже 700 °С;
- хорошей стойкостью в окислительных, восстановительных и азотирующих атмосферах, а также в атмосферах колеблющихся между окислительной и восстановительной.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Cr	Fe	C	Mn	Si
30-32	19,0-22,0	осн.	0,06-0,08	0,5-1,5	0,2-0,7
Cu	Al	Ti	(Al+Ti)	P	S
0,5	0,20-0,40	0,20-0,50	0,7	0,015	0,010

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С

Плотность, г/см ³	7,94
Интервал плавления, °С	1357-1385
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	11,5
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С	460
ТКЛР, мм/м·°С (от 20° до 100°С)	14,4
Модуль упругости, кН/мм ²	198
Электросопротивление, мкОм·м	0,989
Температура Кюри, °С	-115

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С (обработанный на твердый раствор)

Предел прочности на растяжение, МПа	500
Предел текучести (0,2%), МПа	170
Относительное удлинение, %	30-35

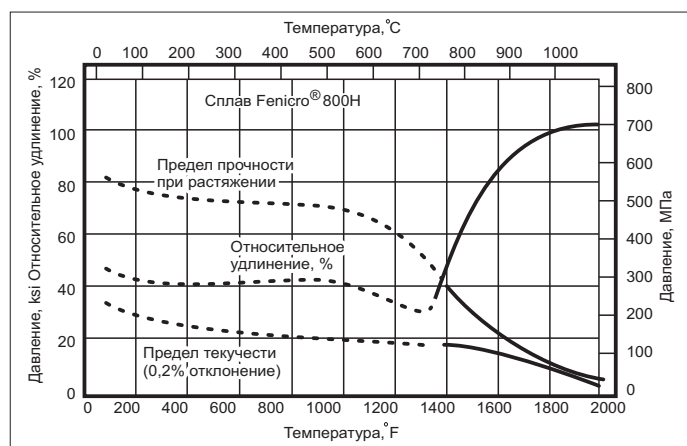


Рис. Свойства отожженного сплава Fenicro® 800H при высоких температурах

Рекомендуемые сварочные материалы

Электроды: Elekor® R 383

Проволока: Fenicro® 31

Маркировка

ГОСТ	ХН32Т*, ХН35ВТ*
DIN	1.4876
UNS	N08810
EN	Alloy 800H

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Бруски и прутки

Кованые, вальцованные, волоченные, после диффузионного отжига, протравленные, повторно обточенные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованые, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	600	8-100
Брус квадратный	40-600	15-280
Брус плоский	40-80 х 200-600	5-20 х 120-600
Брус гексагональный	40-80	13-41

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм			
0,04 0,10	4-200	300	400		
>0,10 0,2	4-350	300	400	500	
>0,2 0,25	4-750		400	500	600
>0,25 0,6	5-750		400	500	600
>0,60 1,0	8-750		400	500	600
>1,0 2,0	15-750		400	500	600
>2,0<3,0	25-750		400	500	600

Проволока

Светлотянутая, от ¼ жесткости до жесткой, со светлым отжигом.

Размеры: диаметр 0,01 – 12,7 мм, в бухтах, в бочках, на катушках и крестовинах.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление дисков, полых заготовок, кованых изделий и других продуктов с размерами под заказ.

Fenicro® 330 – сплав на основе твердого раствора никель-железо-хром с добавлением 2 % кремния. Сплав находит широкое применение в высокотемпературных процессах. Применяют при изготовлении вентиляторов в высокотемпературных печах с атмосферой науглероживания, для науглероживающих ящиков и корзин, зажимных приспособлений и крючков в паяльных печах, защитных труб для термоэлементов.

Fenicro® 330 характеризуется:

- хорошей коррозионной стойкостью и окислительной стойкостью;
- превосходной стойкостью против науглероживания, также в переменных науглероживающих окислительных атмосферах;
- хорошими механическими свойствами с высокими прочностями при повышенных температурах.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Cr	Fe	C	Mn
34,0-37,0	15,0-17,0	осн.	0,15	2,0
Si	Cu	Ti	P	S
1,0-2,0	-	0,20	0,040	0,020

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,0
Интервал плавления, °C	1330-1400
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	11,4
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	472
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	15,1
Модуль упругости, кН/мм ²	194
Электросопротивление, мОм·м	1,04

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

(в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	650
Предел текучести (0,2%), МПа	285
Относительное удлинение, %	30

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

(в отожженном состоянии)

Температура	Предел текучести (0,2%), МПа	Предел прочности на растяжение, МПа	Отн. удлинение
100	265	630	30
200	240	615	30
300	220	605	30
400	210	590	30
500	200	555	30
600	195	480	30
700	175	340	30
800	135	210	30
900	85	120	-
1000	48	80	-

Рекомендуемые сварочные материалы

Электроды: Elekor® R 383

Проволока: Fenicro® 31

Маркировка

ГОСТ	ХН35ВТ*
DIN	1.4862
UNS	N08330
EN	Alloy 330

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Бруски и прутки

Кованные, волоченные, с термообработкой, с удаленной окалиной и протравленные, обточенные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованные, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	300	8-75
Брус квадратный	40-300	15-100
Брус плоский	40-80 x 200-600	5-20 x 120-600
Брус гексагональный	25-60	13-50

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм			
0,04 0,10	4-200	300	400		
>0,10 0,2	4-350	300	400	500	
>0,2 0,25	4-750		400	500	600
>0,25 0,6	5-750		400	500	600
>0,60 1,0	8-750		400	500	600
>1,0 2,0	15-750		400	500	600
>2,0<3,0	25-750		400	500	600

Проволока

Светлотянутая, от ¼ жесткости до жесткой, со светлым отжигом.

Размеры: диаметр 0,01 – 12,7 мм, в бухтах, в упаковках, на катушках и сердечнике.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	6000
1,50<6,0	х/к	2500	8000
6,0<10,0	х/к	2500	8000
10,0<20,0	г/к	3000	8000
20,0	г/к	-	-

Возможно изготовление дисков, полых заготовок, кованных изделий и других продуктов с размерами под заказ.

Nichrofer® 718 - дисперсионно-упрочненный сплав на основе никеля-хрома-железа, который содержит значительное количество ниобия и молибдена, с небольшими добавками алюминия и титана. Сплав обладает хорошей пластичностью в отожженном и упрочненном состоянии до 700 °С. Используется в газовых турбинах, ракетных двигателях, атомных реакторах, насосах и оборудовании.

Nichrofer® 718 характеризуется:

- хорошими технологическими свойствами в отожженном состоянии;
- хорошими пределами прочности, текучести и ползучести;
- жаропрочностью до 700 °С;
- хорошей стойкостью к окислению до 1000 °С.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Cr	Fe	C	Mn	Si	Mo
50-55	17-21	осн.	0,08	0,35	0,35	2,8-3,3
Co	Nb	Ta	Al	Ti	P	S
1,0	4,75-5,50	0,05	0,20-0,80	0,65-1,15	0,015	0,015

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20 °С

Плотность, г/см ³	8,19
Интервал плавления, °С	1260-1336
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	11,4
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С	435
ТКЛР, мм/м·°С (от 20° до 100°С)	13,0
Модуль упругости, кН/мм ²	205
Электросопротивление, мкОм·м	1,25
Температура Кюри, °С	-112

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20 °С (в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	1233
Предел текучести (0,2%), МПа	914
Относительное удлинение, %	30

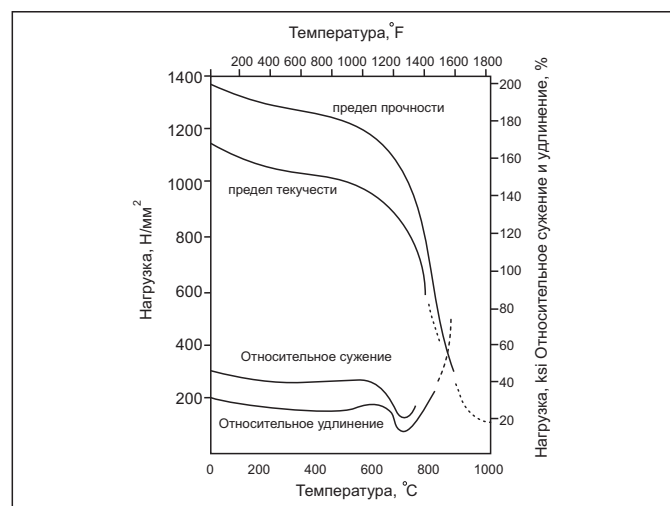


Рис. Типичные свойства при комнатной и повышенных температурах листов из сплава Nichrofer® 718, обработанных на твердый раствор и дисперсионно упрочненных.

Рекомендуемые сварочные материалы

Электроды: Eleni® В 60/20

Проволока: Nichrofer® 718

Маркировка

ГОСТ	ХН45МВТЮБР*
DIN	2.4668
UNS	N07718
EN	Alloy 718

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Прутки

Кованые, катанные, перетянутые, с термообработкой, протравленные, повторно обточенные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованые, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	203	8-60
Брус квадратный	40-175	15-175

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм		
0,02 0,10	4-200	300	400	
>0,10 0,2	4-350	300	400	500
>0,2 0,25	4-750		400	500 600
>0,25 0,6	5-750		400	500 600
>0,60 1,0	8-750		400	500 600
>1,0 2,0	15-750		400	500 600
>2,0<3,0	25-750		400	500 600

Проволока

Отполированная перетянутая, от ¼ жесткости до жесткой, отожженная.

Размеры: диаметр 0,01–12,7 мм, в бухтах, в резурвуарах, на сердечнике.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление дисков, полых заготовок, кованых изделий и других продуктов с размерами под заказ.

Nichrofer® 601H

Nichrofer® 601H – сплав на основе никеля-хрома-железа, легированный алюминием и титаном для большей сопротивляемости к окислению и другим формам высокотемпературной коррозии. Сплав также сохраняет отличные механические свойства при высоких температурах. Используется для промышленных печей, термообработывающего оборудования, муфельных и ретортных печей, в нефтехимической промышленности, для компонентов газовых турбин.

Nichrofer® 601H характеризуется:

- высокой стойкостью к окислению при высоких температурах;
- хорошей стойкостью в условиях науглероживания;
- хорошими механическими свойствами при комнатной и повышенной температурах;
- хорошей стойкостью против коррозионного растрескивания.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Cr	Fe	C	Mn	Si	Cu	S	Al
58,0-63,0	21,0-25,0	ост.	0,1	1,50	0,5	10	0,015	1,0-1,7

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,11
Интервал плавления, °C	1360-1411
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	11,2
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	448
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	13,75
Модуль упругости, кН/мм ²	207
Электросопротивление, мкОм·м	1,19
Температура Кюри, °C	<-196

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

(в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	550
Предел текучести (0,2%), МПа	205
Относительное удлинение, %	30

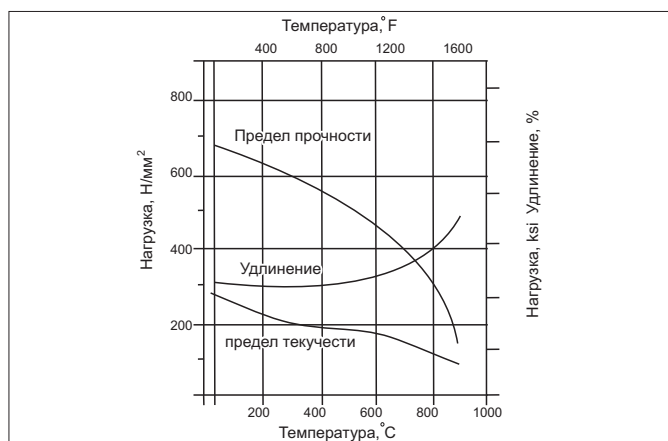


Рис. Свойства сплава Nichrofer® 601H, обработанного на твердый раствор при повышенных температурах.

Рекомендуемые сварочные материалы

Электроды: Eleni® В 60/20

Проволока: Nichrofer® 601H

Маркировка

ГОСТ	XH60Ю*, XH60BT*
DIN	2.4668
UNS	N07718
EN	Alloy 601H

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Бруски и прутки

Кованые, вальцованные, волоченные, после диффузионного отжига, протравленные, повторно отбоченные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованые, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	600	8-100
Брус квадратный	40-600	15-280
Брус плоский	40-80 x 200-600	5-20 x 120-600
Брус гексагональный	40-80	13-41

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм			
0,02 0,10	4-200	300	400		
>0,10 0,2	4-350	300	400	500	
>0,2 0,25	4-750		400	500	600
>0,25 0,6	5-750		400	500	600
>0,60 1,0	8-750		400	500	600
>1,0 2,0	15-750		400	500	600
>2,0<3,0	25-750		400	500	600

Проволока

Светлотяннутая, от ¼ жесткости до жесткой, со светлым отжигом

Размеры: диаметр 0,01 – 12,0 мм, в бухтах, в бочках, на катушках крестовинах.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление дисков, полых заготовок, кованых изделий и других продуктов с размерами под заказ.

Nichrofer[®] C-276

Nichrofer[®] C-276 это сплав никеля, хрома, молибдена с вольфрамом при очень низком содержании углерода и кремния. Материал особо востребуем при работе в горячих, неочищенных минеральных и органических кислотах, растворах, а также в морской воде. Сплав широко применяется для КИП определения загрязнения воздуха в энергетической отрасли и на заводах термической утилизации отходов.

Nichrofer[®] C-276 характеризуется:

- чрезвычайной стойкостью во множестве коррозионных сред при окислительных и восстановительных условиях;
- особо устойчив к щелевой и точечной коррозии, к коррозионному растрескиванию.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Cr	Fe	C	Mn	Si
ост.	14,5-16,5	4,0-7,0	0,010	1,0	0,08
Co	Mo	W	V	P	S
2,5	15,0-17,0	3,0-4,5	0,35	0,025	0,010

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,9
Интервал плавления, °C	1325-1370
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	10,6
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	407
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	11,7
Модуль упругости, кН/мм ²	208
Электросопротивление, мкОм·м	1,25

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

(в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	700
Предел текучести (0,2%), МПа	280
Относительное удлинение, %	35

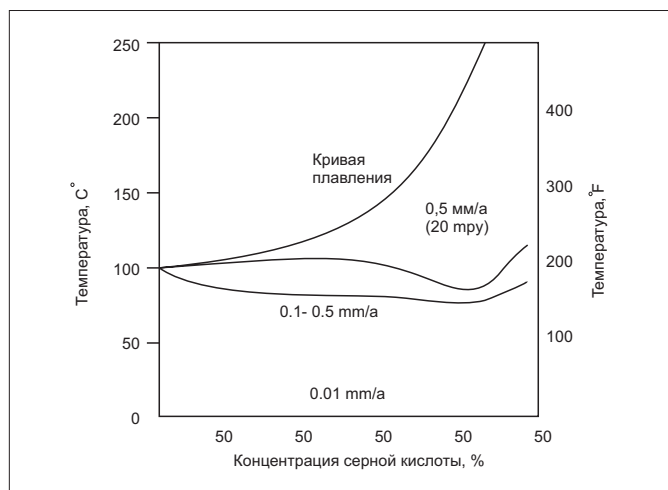


Рис. Коррозионная диаграмма Nichrofer[®] C-276 в распыленной технической серной кислоте, на основе результатов иммерсионного теста продолжительностью 120 часов.

Рекомендуемые сварочные материалы

Электроды: Eleni[®] В 59/23 Мо

Проволока: Nichrofer[®] C-276

Маркировка

ГОСТ	XH65MBY*
DIN	1.4819
UNS	N10276
EN	Alloy C-276

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Прутки

Кованые, катаные, перетянутые, отожженные в твердом растворе, с термообработкой, протравленные, со снятой окалиной или протравленные, механически обработанные, зачищенный или шлифованные.

Продукт	Кованые, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	600	8-100
Брус квадратный	40-600	15-280
Брус плоский	40-80 x 200-600	5-20 x 120-600
Брус гексагональный	40-80	13-41

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм		
0,04 0,10	4-200	300	400	
>0,10 0,2	4-350	300	400	500
>0,2 0,25	4-750		400	500 600
>0,25 0,6	5-750		400	500 600
>0,60 1,0	8-750		400	500 600
>1,0 2,0	15-750		400	500 600
>2,0<3,0	25-750		400	500 600

Проволока

Светлотянутая, от ¼ жесткости до жесткой, со светлым отжигом.

Размеры: диаметр 0,01 – 12,0 мм, в бухтах, в бочках, на катушках и сердечниках.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление дисков, полых заготовок, кованых изделий и других продуктов с размерами под заказ.

Nichrofer® C-4 – это аустенитный сплав никель-молибден-хром с низким содержанием углерода. Главным отличием сплава Nichrofer® C-4 от прежде разработанных сплавов подобного состава является низкое содержание углерода и кремния. Данный состав обеспечивает большую стабильность при длительном использовании в температурном интервале 650 – 1040 °С. Применяется в химической промышленности, а также в широкой области химических процессов при температуре окружающей среды или при повышенных температурах.

Nichrofer® C-4 характеризуется:

- очень хорошей стойкостью в широком диапазоне коррозионных сред, особенно в восстановительных условиях;
- отличной стойкостью к локальной коррозии в галогенидной среде.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Cr	Fe	C	Mn	Si
осн.	14,5-17,5	3,0	0,009	1,0	0,05
Mo	Co	Ti	P	S	-
10,0-17,0	2,0	0,7	0,020	0,010	-

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С

Плотность, г/см ³	8,7
Интервал плавления, °С	1335-1380
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	10,1
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С	408
ТКЛР, мм/м·°С (от 20° до 100°С)	10,9
Модуль упругости, кН/мм ²	211
Электросопротивление, мкОм·м	1,24

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С (в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	700
Предел текучести (0,2%), МПа	300
Относительное удлинение, %	40

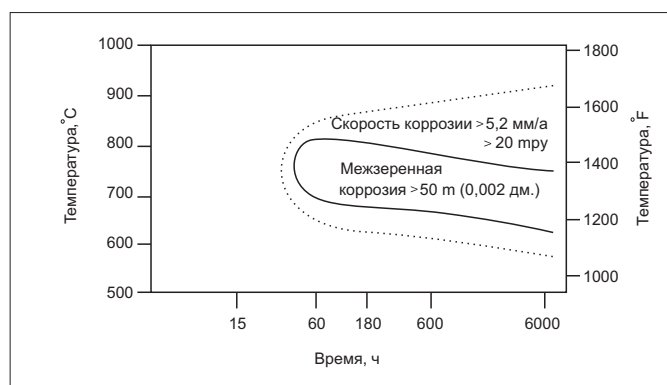


Рис. Диаграмма временной и температурной сенсibilизации (TTS) для Nichrofer® C-4 с 0,008 % содержанием углерода согласно испытания по методу Штрейхера. Скорость коррозии в состоянии обработанном на твердый раствор - 3 мм/а (120 тру).

Рекомендуемые сварочные материалы

Электроды: Eleni® B 60/16 Мо

Проволока: Nichrofer® C-4

Маркировка

ГОСТ	XH65MB*
DIN	2.4610
UNS	N06455
EN	Alloy C-4

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Прутки

Кованые, вальцованные, волоченные, после диффузионного отжига, протравленные, повторно обточенные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованые, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	600	8-60
Брус квадратный	40-600	15-280
Брус плоский	40-80 x 200-600	5-20 x 120-600
Брус гексагональный	40-80	13-41

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм			
0,02 0,10	4-200	300	400		
>0,10 0,2	4-350	300	400	500	
>0,2 0,25	4-750		400	500	600
>0,25 0,6	5-750		400	500	600
>0,60 1,0	8-750		400	500	600
>1,0 2,0	15-750		400	500	600
>2,0<3,0	25-750		400	500	600

Проволока

Светлотяннутая, от ¼ жесткости до жесткой, со светлым отжигом.

Размеры: диаметр 0,01 – 12,0 мм, в бухтах, в бочках, на катушках и крестовинах.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление дисков, полых заготовок, кованых изделий и других продуктов с размерами под заказ.

Nichrofer® 625 — низкоуглеродистый сплав никель-хром-молибден с добавлением ниобия, который в сочетании с молибденом обеспечивает сплаву повышенную прочность без дополнительной температурной обработки. Сплав устойчив к большому числу жестких коррозионных сред, особо устойчив к точечной и щелевой коррозии. Используется в химической, аэрокосмической промышленности, судостроении, в приборах по изменению уровня загрязнения, в атомных реакторах.

Nichrofer® 625 характеризуется:

- нечувствительностью к вызванному хлоридами коррозионному растрескиванию под напряжением;
- хорошей стойкостью к минеральным кислотам, таким как азотная, фосфорная, серная и соляная кислота;
- хорошей стойкостью к щелочам и органическим кислотам.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Cr	Fe	C	Mn	Si	Mo	Nb+Ta	Co
58	20-23	5,0	0,1	0,5	0,5	8-10	3,15-4,15	1.0

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,44
Интервал плавления, °C	1290-1350
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	9,8
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	410
ТКЛР, мм /м·°C (от 20° до 100°C)	12,8
Модуль упругости, кН/мм ²	209
Электросопротивление, мОм·м	1,29
Температура Кюри, °C	<-196

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

(в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	830
Предел текучести (0,2%), МПа	415
Относительное удлинение, %	30

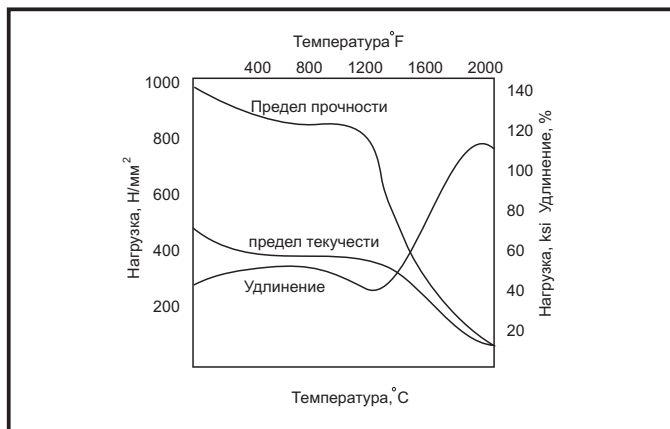


Рис. Типичные свойства при повышенных температурах холоднокатаных, слегка отожженных при 1000 °C листов.

Рекомендуемые сварочные материалы

Электроды: Eleni® В 60/20

Проволока: Nichrofer® 625

Маркировка

ГОСТ ХН75МБТЮ*

DIN 2.4856

UNS N06625

EN Alloy 625

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Прутки

Кованые, вальцованные, волоочные, с термообработкой, протравленные, повторно отбеченные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованые, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	600	8-100
Брус квадратный	40-600	15-280
Брус плоский	40-80 х 200-600	5-20 х 120-600
Брус гексагональный	40-80	13-41

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм			
0,02 0,10	4-200	300	400		
>0,10 0,2	4-350	300	400	500	
>0,2 0,25	4-750		400	500	600
>0,25 0,6	5-750		400	500	600
>0,60 1,0	8-750		400	500	600
>1,0 2,0	15-750		400	500	600
>2,0<3,0	25-750		400	500	600

Проволока

Светлотянутая, от ¼ жесткости до жесткой, со светлым отжигом.

Размеры: диаметр 0,01 – 12,7 мм, в бухтах, в бочках, на катушках крестовинах.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление дисков, полых заготовок, кованых изделий и других продуктов с размерами под заказ.

Nichrofer® 80A

Nichrofer® 80A – сплав никель-хром, своими характеристиками похож на Nichrofer® 75, однако он упрочнен дисперсными частицами благодаря добавкам алюминия и титана. Используется для деталей газовых турбин (лопатки, кольца, диски), затворов, опор трубопроводов в ядерных парогенераторах, вкладышей и литейных стержней в машинах для пресс-литья, выпускных клапанов в двигателях внутреннего сгорания.

Nichrofer® 80A характеризуется:

- хорошая стойкость в окислительной среде и хорошая стойкость к образованию окалины при высоких температурах;
- хорошие механические свойства и сверхстойкость к ползучести во время эксплуатации при температуре до 815 °С
- хорошая стойкость к усталостному разрушению при эксплуатации в тяжелых условиях.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Cr	Fe	C	Mn	Si	Al
65,0	18-21	1,5	0,04-0,10	1,0	1,0	1,0-1,8
Ti	Cu	Co	B	Zr	S	
1,8-2,7	0,2	2,0	0,008	0,150	0,015	

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20 °С

Плотность, г/см ³	8,19
Интервал плавления, °С	1320-1365
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	11,2
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С	448
ТКЛР, мм/м·°С (от 20° до 100°С)	12,7
Модуль упругости, кН/мм ²	216
Электросопротивление, мкОм·м	1,24

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20 °С

(в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	1124
Предел текучести (0,2%), МПа	684
Относительное удлинение, %	29

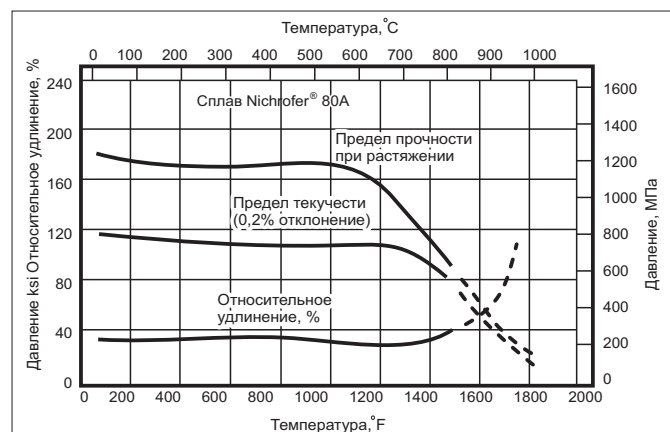


Рис. Свойства сплава Nichrofer® 80A при высоких температурах обработанного на твердый раствор.

Рекомендуемые сварочные материалы

Электроды: Eleni® 70/19

Проволока: Nichrofer® 80A

Маркировка

ГОСТ	XH77TЮP
DIN	2.4952
UNS	N07080
EN	Alloy 80A

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Бруски и прутки

Кованые, катаные, волоченные, с термообработкой, протравленные, повторно отбеченные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованые, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	600	8-60
Брус квадратный	40-600	15-280
Брус плоский	40-80 x 200-600	5-20 x 120-600
Брус гексагональный	40-80	13-41

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм			
0,02 0,10	4-200	300	400		
>0,10 0,2	4-350	300	400	500	
>0,2 0,25	4-750		400	500	600
>0,25 0,6	5-750		400	500	600
>0,60 1,0	8-750		400	500	600
>1,0 2,0	15-750		400	500	600
>2,0<3,0	25-750		400	500	600

Проволока

Светлотянутая, от ¼ жесткости до жесткой, со светлым отжигом.

Размеры: диаметр 0,01 – 12,7 мм, в бухтах, в бочках, на катушках и крестовинах.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление дисков, полых заготовок, кованых изделий и других продуктов с размерами под заказ.

Nichrofer 75[®] – жаропрочный сплав, обладающий высоким сопротивлением ползучести, это сплав никеля, хрома и железа с контролируемым содержанием углерода и небольшим содержанием титана. Используется при выплавке металлических листов для газотурбинных двигателей, для термического оборудования и приборов, в атомной энергетике.

Nichrofer 75[®] характеризуется:

- хорошей стойкостью к окислительной атмосфере при температуре до 1100 °С;
- высоким сопротивлением к образованию окалины при температуре до 1000 °С;
- хорошими механическими свойствами при температурах до 1000 °С.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni	Cr	Fe	C	Mn	Si	Al	Ti
осн.	19-21	5,0	0,08-0,13	1,0	0,3-0,7	0,3	0,2-0,6

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С

Плотность, г/см ³	8,37
Интервал плавления, °С	1340-1380
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	11,7
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С	461
ТКЛР, мм/м·°С (от 20° до 100°С)	11,7
Модуль упругости, кН/мм ²	221
Электросопротивление, мкОм·м	1,09

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С (в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	650
Предел текучести (0,2%), МПа	240
Относительное удлинение, %	25

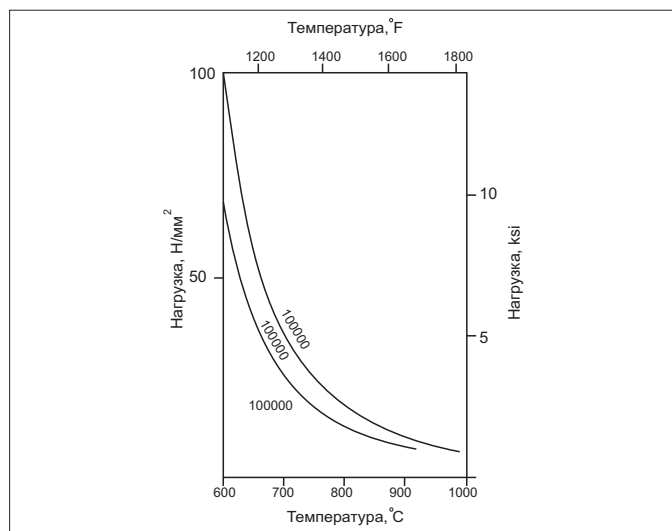


Рис. Типичные свойства растрескивания сплава Nichrofer[®] 75, в отожженном состоянии.

Рекомендуемые сварочные материалы

Электроды: Eleni[®] B70/15 Mn

Проволока: Nichrofer[®] X-750

Маркировка

ГОСТ	XN78T
DIN	2.4951
UNS	N06075
EN	Alloy 75

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Бруски и прутки

Кованые, катаные, волоченные, с термообработкой, протравленные, повторно обточенные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованые, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	600	8-100
Брус квадратный	40-600	15-280
Брус плоский	40-80 x 200-600	5-20 x 120-600
Брус гексагональный	40-80	13-41

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм			
0,04 0,10	4-200	300	400		
>0,10 0,2	4-350	300	400	500	
>0,2 0,25	4-750		400	500	600
>0,25 0,6	5-750		400	500	600
>0,60 1,0	8-750		400	500	600
>1,0 2,0	15-750		400	500	600
>2,0<3,0	25-750		400	500	600

Проволока

Светлотянутая, от ¼ жесткости до жесткой, со светлым отжигом.

Размеры: диаметр 0,01 – 12,7 мм, в бухтах, в бочках, на катушках и крестовинах.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), термообработка и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление дисков, полых заготовок, кованых изделий и других продуктов с размерами под заказ.

Nickel 200/201

Nickel 200/201 - стандартный, технически чистый (99,6 %) обработанный никель с отличной коррозионной стойкостью, оптимальными механическими, магнитными и магнитоstrictionными свойствами, а также хорошей электро- и теплопроводностью. Используется для разнообразного технологического оборудования, в частности для сохранения качества при обработке продуктов питания, синтетического химического волокна, щелочей. Nickel 201 со сниженным содержанием углерода (макс. 0,02 %) имеет лучшую коррозионную стойкость при температурах выше 300 °C благодаря отсутствию графитовых включений.

Nickel 200/201 характеризуется:

- отличной стойкостью во многих щелочных средах;
- хорошими механическими свойствами в широком диапазоне температур;
- уменьшающейся намагниченностью насыщения между -273 и 376 °C, а также парамагнетизмом над точкой Кюри.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, % (NICKEL 200)

Ni	Fe	C	Mn	Si	Cu	S
99,0	0,4	0,15	0,35	0,1	0,25	0,010

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, % (NICKEL 201)

Ni	Fe	C	Mn	Si	Cu	S
99,0	0,4	0,02	0,35	0,2	0,25	0,010

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,89
Интервал плавления, °C	1435-1446
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	70,5/79
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	456
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	13,3
Модуль упругости, кН/мм ²	205
Электросопротивление, мкОм·м	0,096
Температура Кюри, °C	360

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

(в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	462
Предел текучести (0,2%), МПа	148
Относительное удлинение, %	47

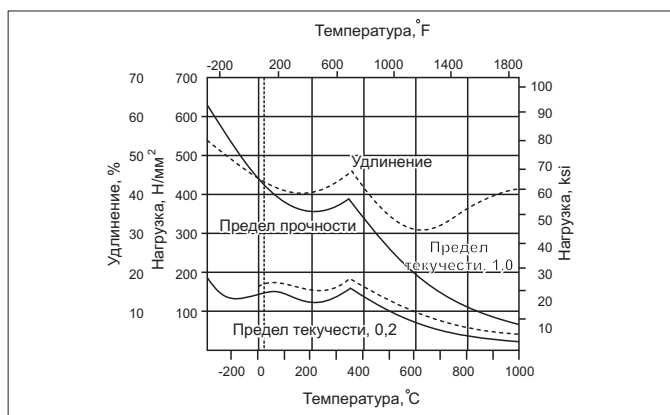


Рис. Свойства отожженного сплава Nickel 200 при высоких и пониженных температурах.

Рекомендуемые сварочные материалы

Электроды: Eleni® 1

Проволока: Nickel 200

Маркировка

ГОСТ НП2*

DIN 2,4066/2,4068
UNS N02200/02201
EN Alloy 200/201

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Прутки

Кованые, вальцованные, волоченные, после диффузионного отжига, протравленные, повторно отбоченные, зачищенные или шлифованные.

Продукт	Кованые, мм	Вальцованные, мм
Прут круглый	600	8-100
Брус квадратный	40-600	15-280
Брус плоский	40-80 x 200-600	5-20 x 120-600

Лента

Холоднокатаная, с термообработкой и протравленная или со светлым отжигом.

Толщина, мм	Ширина, мм	Мотки (внутренний диаметр), мм			
0,02 0,10	4-200	300	400		
>0,10 0,2	4-350	300	400	500	
>0,2 0,25	4-750		400	500	600
>0,25 0,6	5-750		400	500	600
>0,60 1,0	8-750		400	500	600
>1,0 2,0	15-750		400	500	600
>2,0<3,0	25-750		400	500	600

Проволока

Светлотянутая, от ¼ жесткости до жесткой, со светлым отжигом.

Размеры: диаметр 0,01 – 12,0 мм, в бухтах, в бочках, на катушках крестовинах.

Листы/плиты

Горячая или холодная прокатка (г/к, х/к), диффузионный отжиг и травление.

Толщина, мм		Ширина, мм	Длина, мм
1,10<1,50	х/к	2000	8000
1,50<3,0	х/к	2500	8000
3,0<7,5	х/к, г/к	2500	8000
7,5<25,0	г/к	2500	8000
25,0	г/к	2500	8000

Возможно изготовление продуктов с другими размерами под заказ.

Никель, никелевые и медно-никелевые сплавы

Марка сплава	Manganin 2	Manganin 5	Cuni [®] 44	Cuni [®] 43	Cuni [®] 15	Cuni [®] 30
ГОСТ	НМц 2,5	НМц 5,0	Константан МНМц40-1,5	Копель МНМц43-0,5	Нейзильбер МНЦ 15-20	Мельхиор МНЖМц30-1-1
DIN	2.4110	2.4116	2.0842	2.0842	2.0730/2.0740	2.0820
UNS	N02212	N02211	C72150	N04401	C75700/C76400	C71500
Химический состав						
Ni(+Co)	97,0	94,0	43,0-45,0	42,5-44,0	13,5-16,5	30,0-32,0
Cu	0,25	0,30	ост.	ост.	ост.	ост.
Mn	1,50-2,50	4,50-5,50	0,50-2,0	0,1-1,0	0,3	0,4-1,0
Fe	0,35	0,40	0,50	0,15	0,3	0,4-1,0
C	0,02	0,1	0,05	0,1	0,03	0,1
Si	0,25	0,20	0,05	-	0,15	-
Ti	0,10	0,10	-	-	-	-
S	0,010	0,010	0,020	0,010	0,010	0,010
Mg	0,015	0,020	0,050	0,050	0,050	-
Zn	-	-	-	-	18,0-22,0	-
Физические свойства						
Температура плавления, °С	1450	1410	1280	1290	1080	1230
Плотность (г/см ³)	8,8	8,7	8,9	8,9	8,6	8,9
Удельное электросопрот., мкОм·м	0,115	0,200	0,490	0,490	0,260	0,370
ТКЛР от 20°С до 100°С	13,4	13,7	14,4	14,0	16,6	16,0
Теплопроводность, (Вт/м·К)	-	-	22	24,4	-	25
Механ.свойства при 20°С						
Предел прочности при растяжении, МПа	400-540	500-550	420	390	540-690	350
Предел текучести 0,2%, МПа	-	-	150	-	-	120
Относительное удлинение, %	20-40	18-42	30	20	15-30	30
Модуль упругости, кН/мм ²	220	227	-	-	-	-
Макс. температура работы, °С	400	400	500-600	-	-	-
Описание сплава и применение	для изготовления проволоки, используемой для производства свечей автомобильных, авиационных и тракторных двигателей	для изготовления проволоки, используемой для производства свечей автомобильных, авиационных и тракторных двигателей, для радиоламп	любые типы электро-сопротивлений, тормозные и пусковые сопротивления, измерительные сопротивления, потенциометры, провода и кабели, подверженные нагреву	проволока для термпар и компенсационных проводов	пружины реле, детали для электротехники, детали, получаемые глубокой вытяжкой, столовые приборы; сплав хорошо деформируется в холодном состоянии, коррозионно-стойкий, хорошие пружинные свойства	конденсаторные трубы маслоохладителя, трубные доски кондиционеров, в приборостроении; сплав хорошо сваривается, коррозионно-стойкий, эрозийно-стойкий.

Cromel® KP – сплав на основе никеля (89-91 %), легированный хромом и кобальтом. Железо, марганец, кремний, медь и др. содержатся в качестве примесей, общая сумма которых не должна превышать 1,4 %. Никель придает сплаву жаростойкость и устойчивость к коррозии особенно в агрессивных средах.

Cromel® KP используется при изготовлении термопар, компенсационных проводов, реостатов, нагревательных приборов. Благодаря способности сохранять стабильную термоЭДС при температуре до 1000 °С, Cromel® KP используется в качестве положительного термоэлектрода термопары хромель-алюмель.

Маркировка

ГОСТ	HX9,5/HX9 (Хромель)
DIN	2,4870
Abbr.	KP/EP(X)

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni+Co	Fe	C	Mn	Si	P	S
87,4-90,4	0,3	0,2	0,3	0,4	0,003	0,010
Cr	Co	Cu	As	Pb	Mg	Sb
9,0-10,0	0,6-1,2	0,25	0,002	0,002	0,05	0,002

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Плотность, г/см ³	8,72
Температура плавления, °С	1435
ТКЛР, мм/м·°С (от 20° до 100°С)	17,4
Электросопротивление, мкОм·м	0,680
Коэффициент изменения электрического сопротивления в зависимости от температуры, °С	
0	1,0
20	1,01
100	1,04
200	1,09
300	1,13
400	1,19
500	1,22
600	1,25
700	1,28
800	1,30
900	1,33
1000	1,37
1100	1,40
1200	1,43

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С

(сплав мягкий)

Предел прочности на растяжение, МПа	600-100
Относительное удлинение, %	15-20
Твердость, НВ	150-200

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С

Предел прочности на растяжение, МПа	1000-1100
Относительное удлинение, %	3,5
Твердость, НВ	300

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Из сплава Cromel® KN изготавливают ленту и проволоку. Проволока из сплава Cromel® KN широко используется при изготовлении термопар и компенсационных проводов. Поставляется совместно со сплавом марки Alumel® KN.

Проволока. Cromel® KN поставляется диаметром от 0,0254 до 8,0 мм. Проволока Cromel® KN размером от 0,0254 мм до 0,51 мм может быть поставлена с изоляционным покрытием или без него.

Лента. Стандартные размеры ленты из Cromel® KN имеют диапазон толщины от 0,10 до 3,0 мм, ширина – от 4 до 195 мм.

НАЗНАЧЕНИЕ

Ввиду значительного содержания никеля в сплаве, достоинства Cromel® KN большей частью определяются физическими свойствами металла. Это, в первую очередь, жаропрочность и устойчивость к коррозии, особенно в агрессивных средах. Cromel® KN обладает очень удачным сочетанием жаростойкости и термоэлектрических свойств. Сплав имеет достаточно большую термоэлектродвижущую силу. При этом изменение термоЭДС имеет практически прямолинейный характер в большем интервале температур.

Cromel® KN широко применяется в пирометрии при изготовлении компенсационных проводов, а также в виде положительного термоэлектрода при производстве термопар. Термопара – это термоэлектрический элемент, который применяется для измерения температуры различных объектов, а также в системах автоматизации. Термопара состоит из двух термоэлектродов – положительного и отрицательного. Самыми популярными являются термопары типа ТХА (термопара - хромель-алюмелевая), за свой универсализм и доступность.

Alumel® KN – сплав на основе никеля, легированный алюминием, кремнием, марганцем и кобальтом. Причем кобальт присутствует как примесь в никеле, и для обеспечения требуемого значения термоЭДС его содержание должно быть в пределах 0,6-1,0%.

Alumel® KN используется в пирометрии для изготовления компенсационных проводов, а также в виде отрицательного термоэлектрода при производстве термопар.

Термопарами с Alumel® KN пользуются для измерений температуры до 1000 °С. После стабилизации термоЭДС возможно использование термопар при температуре до 1300 °С.

Маркировка

ГОСТ НМцАК2-2-1
(Алюмель)
DIN 2,4122
Abbr. KN/KNX

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Ni+Co	Fe	C	Mn	Si	P	S
91,5-95,15	0,3	0,1	1,8-2,7	0,85-1,5	0,005	0,010
Co	Al	Cu	As	Pb	Mg	Sb
0,6-1,2	1,6-2,4	0,25	0,002	0,002	0,05	0,002

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Плотность, г/см ³	8,67
Температура плавления, °С	1440
ТКЛР, мм/м·°С (от 20° до 100°С)	18,0
Электросопротивление, мкОм·м	0,33
Коэффициент изменения электрического сопротивления в зависимости от температуры, °С	
0	1,0
20	1,05
100	1,24
200	1,43
300	1,54
400	1,64
500	1,73
600	1,81
700	1,90
800	1,98
900	2,07
1000	2,15
1100	2,23
1200	2,32

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С

(сплав мягкий)

Предел прочности на растяжение, МПа	500-600
Относительное удлинение, %	20-25
Твердость, НВ	130

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°С

(сплав твердый)

Предел прочности на растяжение, МПа	1000-1100
Относительное удлинение, %	3,5
Твердость, НВ	250-300

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Из сплава Alumel® KN изготавливают ленту и проволоку. Проволока из Alumel® KN, цена которой зависит от цен на никель и алюминий – востребована в промышленности при изготовлении термопар и компенсационных проводов. Поставляется совместно со сплавом марки Chromel® КР.

Проволока. Alumel® KN поставляется диаметром от 0,0254 до 8,0 мм. Проволока Alumel® KN размером от 0,0254 мм до 0,51 мм может быть поставлена с изоляционным покрытием или без него.

Лента. Стандартные размеры ленты из Alumel® KN имеют диапазон толщины от 0,10 до 3,0 мм, ширина – от 4 до 195 мм.

НАЗНАЧЕНИЕ

Ввиду значительного содержания никеля в сплаве, достоинства Alumel® KN большей частью определяются физическими свойствами металла. Это, в первую очередь, жаропрочность и устойчивость к коррозии, особенно в агрессивных средах. Повышение этих качеств сплава Alumel® KN достигается добавлением в сплав легирующих элементов. Легирование Alumel® KN позволяет увеличить показатель пластичности при температуре от 600 °С до 1100 °С, обеспечивает длительную прочность при температуре от 700 °С до 900 °С, а также позволяет после стабилизации показателя термоэлектродной силы использовать Alumel® KN при температуре до 1300 °С.

Alumel® KN широко применяется в пирометрии при изготовлении компенсационных проводов, а также в виде отрицательного термоэлектрода при производстве термопар. Термопара – это термоэлектрический элемент, который применяется для измерения температуры различных объектов, а также в системах автоматизации. Термопара состоит из двух термоэлектродов – положительного и отрицательного. Самыми популярными являются термопары типа ТХА (термопара - хромель-алюмелевая), за свой универсализм и доступность.

HS18-0-1 – вольфрам содержащая быстрорежущая сталь с высокой прочностью и хорошей режущей способностью. Применяется для изготовления токарного инструмента, инструмента для строгальных станков и отрезного инструмента, метчиков, спирального сверла, плашки, профильных резцов, протяжек, развертки.

Маркировка

ГОСТ	P18
DIN	1.3355
UNS	T12001
AISI	T1

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

C	Si	Mn	Cr	V	W
0,73-0,83	0,50	0,50	3,80-4,40	1,0-1,4	17,0-18,5
Mo	Ni	Co	S	P	
1,0	0,4	0,50	0,030	0,030	

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,70
Интервал плавления, °C	1431-1443
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	19,0
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	460
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	10,0
Модуль упругости, кН/мм ²	217
Электросопротивление, мКОм·м	0,500

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C (после отпуска)

Предел прочности на растяжение, МПа	3000
Твердость HRC, не менее	62-65
КС, Дж/см ²	4

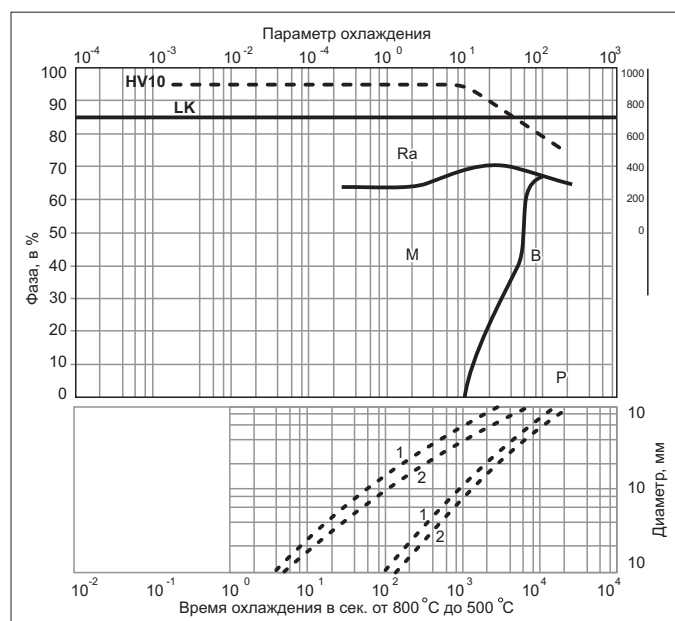


Рис. Количественная фазовая диаграмма.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Прутки

Продукт	Кованые, мм	Катаный, мм
Прут круглый	90-1200	12,5-150
Брус квадратный	90-1200	15-150
Полоса	50-100 x 100-1600 (10:1)	5-41 x 15-60; 15-80 x 100-300

Катанка

Продукт	Катаная, мм	Тянутая, мм	Точной формовки, мм
Круг	5,0-13,5	1,0-12,0	1,0-28,0
Полоса	-	-	0,5-40 (мм ²)

Ковка от 1150 до 900 °C. Медленное охлаждение в печи или в термоизоляционном материале.

Возможны следующие варианты обработки поверхности:

- черновая (дробеструйная обработка);
- травление;
- механическая обработка (точение-травление-полировка h12-h9);
- шлифование и полировка.

Продукция поставляется со светлой поверхностью: шлифованная и полированная, очищенная и полированная; шлифованная лентой.

ТЕРМООБРАБОТКА

Отжиг: нагрев до 770-840 °C / контролируемое медленное охлаждение (от 10 до 20 °C/ч) до 600°C, охлаждение на воздухе. Твердость после отжига – макс. 280 HB.

Снятие напряжения: нагрев до 600-650 °C. Медленное охлаждение в печи.

Закалка: нагрев до 1210-1250 °C. Масло, соляная ванна, вакуум.

Отпуск: медленный нагрев до температуры отпуска сразу после закалки / время выдержки в печи – 1 час на каждые 20 мм заготовки, но не менее 2 часов / охлаждение на воздухе (мин. 1 час). 1-й и 2-й отпуск для получения необходимой рабочей твердости- 3 й отпуск для снятия напряжения – на 30-50 °C ниже самой высокой температуры отпуска. Твердость после отпуска – 64-66 HRC.

HS6-5-2 – вольфрам – молибденовая быстрорежущая сталь с отличной вязкостью и режущими свойствами, предназначенная для самых различных применений. Используется для изготовления метчиков, спиральных сверел, разверток, протяжек, пил, фрез всех типов, деревообрабатывающего инструмента, холодноштампового инструмента.

Маркировка

ГОСТ	P6M5
DIN	1.3343
UNS	T11302
AISI	M2

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

C	Si	Mn	Cr	V	W
0,82-0,9	0,2-0,5	0,5	3,8-4,4	1,7-2,1	5,5-6,5
Mo	Ni	Co	S	P	
4,8-5,3	0,4	0,5	0,025	0,03	

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,10
Интервал плавления, °C	1425-1439
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	19,0
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	460
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	11,5
Модуль упругости, кН/мм ²	217
Электросопротивление, мКОм·м	0,540

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C (после отпуска)

Предел прочности на растяжение, МПа	3200-3600
Твердость HRC, не менее	63-65
КС, Дж/см ²	13

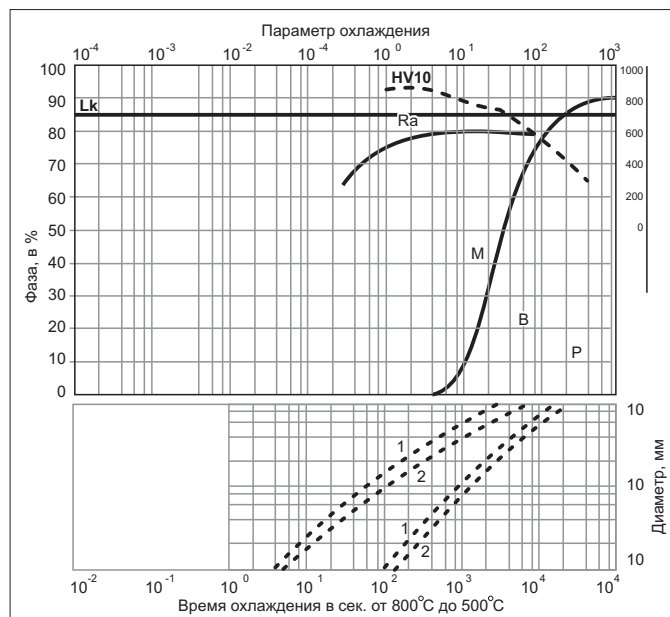


Рис. Количественная фазовая диаграмма.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Прутки

Продукт	Кованые, мм	Катаный, мм
Прут круглый	90-1200	12,5-150
Брус квадратный	90-1200	15-150
Полоса	50-100 x 100-1600 (10:1)	5-41 x 15-60; 15-80 x 100-300

Катанка

Продукт	Катаная, мм	Тянутая, мм	Точной формовки, мм
Круг	5,0-13,5	1,0-12,0	1,0-28,0
Полоса	-	-	0,5-40 (мм ²)

Ковка от 1100 до 900 °C. Медленное охлаждение в печи или в термоизоляционном материале.

Возможны следующие варианты обработки поверхности:

- черновая (дробеструйная обработка);
- травление;
- механическая обработка (точение-травление - полировка h12-h9);
- шлифование и полировка.

Продукция поставляется со светлой поверхностью: шлифованная и полированная; очищенная и полированная; шлифованная лентой.

ТЕРМООБРАБОТКА

Отжиг: нагрев до 770-840 °C / контролируемое медленное охлаждение (от 10 до 20 °C/час) до 600 °C, охлаждение на воздухе. Твердость после отжига – макс. 280 HB.

Снятие напряжения: нагрев до 600-650 °C. Медленное охлаждение в печи.

Закалка: нагрев до 1190-1230 °C. Масло, соляная ванна, вакуум.

Отпуск: медленный нагрев до температуры отпуска сразу после закалки / время выдержки в печи – 1 час на каждые 20 мм заготовки, но не менее 2 часов / охлаждение на воздухе (мин. 1 час). 1-й и 2-й отпуск для получения необходимой рабочей твердости. - 3-й отпуск для снятия напряжения – на 30-50 °C ниже самой высокой температуры отпуска. Твердость после отпуска – 64-66 HRC.

X155CrVMo12-1

X155CrVMo12-1 – высокоуглеродистая, высокохромистая сталь, предназначенная для изготовления высокопроизводительного режущего инструмента (штампы и пробойники), вырубной инструмент, деревообрабатывающий инструмент, лезвия ножниц для резания тонких заготовок, резбонарезные плашки, волочильный инструмент, в т.ч. для глубокой вытяжки, экструдеры, прессинструмент для керамических и фармацевтических производств, валки холодной прокатки для многовалковых станков, измерительный инструмент, формы литья пластмасс.

Маркировка

ГОСТ	X12МФ
DIN	1.2379
UNS	T30402
AISI	D2

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

C	Si	Mn	Cr	V
1,45-1,65	0,1-0,4	0,15-0,45	11,0-12,5	0,15-0,3
Mo	Ni	Cu	S	P
0,4-0,6	0,40	0,30	0,030	0,030

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	7,70
Интервал плавления, °C	1379-1404
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	20,0
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	460
ТКПР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	10,5
Модуль упругости, кН/мм ²	210
Электросопротивление, мкОм·м	0,650

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C (после отпуска)

Предел прочности на растяжение, МПа	2800
Твердость HRC, не менее	58
КС, Дж/см ²	45

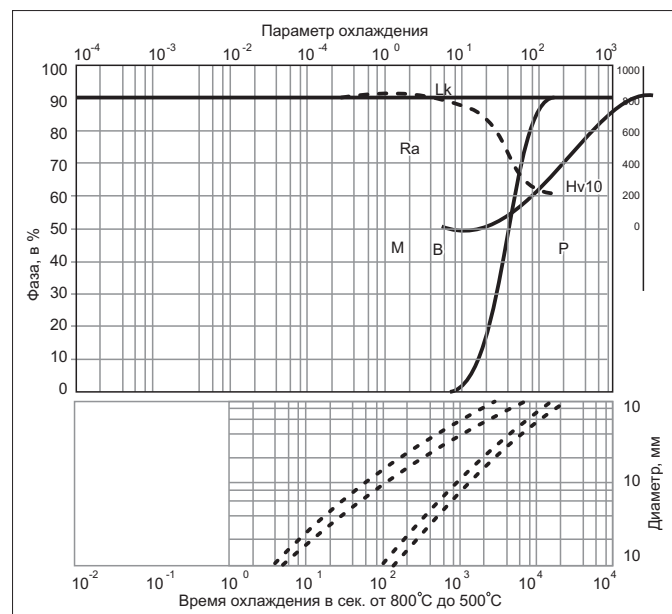


Рис. Количественная фазовая диаграмма.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Прутки

Продукт	Кованые, мм	Катаный, мм
Прут круглый	90-1200	12,5-150
Брус квадратный	90-1200	15-150
Полоса	50-100 x 100-1600 (10:1)	5-41 x 15-60; 15-80 x 100-300

Катанка

Продукт	Катаная, мм	Тянутая, мм	Точной формовки, мм
Круг	5,0-13,5	1,0-12,0	1,0-28,0
Полоса	-	-	0,5-40 (мм ²)

Ковка от 1050 до 850 °C. Медленное охлаждение в печи или в термоизоляционном материале.

Возможны следующие варианты обработки поверхности:

- черновая (дробеструйная обработка);
- травление;
- механическая обработка (точение-травление-полировка h12-h9);
- шлифование и полировка.

Продукция поставляется со светлой поверхностью: шлифованная и полированная, очищенная и полированная; шлифованная лентой.

ТЕРМООБРАБОТКА

Отжиг: нагрев до 800-850 °C / контролируемое медленное охлаждение (от 10 до 20 °C/час) до 600 °C, воздушное охлаждение. Твердость после отжига – макс. 235 HB.

Снятие напряжения: нагрев до 650-700 °C. Медленное охлаждение в печи.

Закалка: нагрев до 1020-1040 °C. Масло, соляная ванна (220-250 °C или 500-550 °C), неподвижный воздух.

Отпуск: медленный нагрев до температуры отпуска сразу после закалки / время выдержки в печи – 1 час на каждые 20 мм заготовки, но не менее 2 часов / охлаждение на воздухе.

Закаленная и отпущенная лента из нержавеющей стали Strival® 1.4028Mo применяется для изготовления клапанов. Strival® 1.4028Mo является мартенситной хромистой сталью, легированной молибденом, который обеспечивает лучшую устойчивость к коррозии и более высокую коррозионную усталостную прочность, по сравнению с традиционными сталями типа AISI 420.

Strival® 1.4028Mo характеризуется:

- высокой прочностью;
- высокой усталостной прочностью при изгибе и ударной нагрузке;
- превосходным качеством обработки поверхности;
- высокими остаточными сжимающими напряжениями в поверхностном слое;
- низким уровнем неметаллических включений;
- хорошей износостойкостью.

Маркировка

ГОСТ	40X13
DIN	1.4028
AISI	420

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0,38	0,40	0,60	0,025	0,010	13,5	1,0

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	7,7
Интервал плавления, °C	1482-1488
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	24,0
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	460
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	10,5
Модуль упругости, кН/мм ²	210

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C (в отожженном состоянии)

Предел прочности на растяжение, МПа	1800
Предел текучести (0,2%), МПа	1450
Относительное удлинение, %	5

УСТАЛОСТНАЯ ПРОЧНОСТЬ

Поверхность ленты Strival® 1.4028Mo поддается такой обработке как галтовка и нагартовка, что повышает усталостную прочность.

Симметричный цикл напряжения при изгибе (среднее напряжение =0)

Усталостная прочность стали Strival® 1.4028Mo в симметричном цикле изгиба составляет ±710 МПа при частоте отказов 5 %.

Несимметричный цикл напряжения при изгибе (минимальная нагрузка =0)

Лента марки Strival® 1.4028Mo имеет усталостную прочность при несимметричном цикле напряжения при изгибе, равную ±625 МПа при частоте отказов 5 %.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Стальная лента поставляется в маркированных рулонах или на маркированных пластмассовых катушках, в зависимости от веса и размера. Маркировка содержит марку стали, номер плавки, номер партии и рулона, номинальный размер, что дает возможность оперативного контроля. Материал защищен от воздействия коррозии защитной смазкой. Рулоны обернуты бумагой и упакованы в деревянные ящики. При отгрузке морем рулоны упаковываются в герметичные полиэтиленовые пакеты с силикагелем. Вес нетто и брутто обозначен на ящике.

Толщина

Лента Strival® 1.4028Mo поставляется стандартной толщины согласно таблицы:

Толщина	0,152	0,203	0,254	0,305	0,381	0,406
Допуск	0,005	0,006	0,007	0,007	0,008	0,012
Толщина	0,457	0,508	0,60	0,635	0,80	1,0
Допуск	0,012	0,014	0,020	0,023	0,027	0,034

Ширина

На складе находятся рулоны с лентой стандартной толщины и шириной до 310 мм, готовые к роспуску на ленты требуемой ширины.

Кромки обрезные, без заусенцев. Лента с шевингованными кромками может быть поставлена по заказу.

Плоскостность. Максимальное отклонение от плоскостности в поперечном и продольном направлении составляет 0,20 % от номинальной ширины ленты.

Поверхность. Лента поставляется со светлой чистой полированной поверхностью.

Шероховатость поверхности. Максимальные значения шероховатости поверхности на отрезке 0,25 мм показаны в таблице:

Толщина, мм	R _a , мкм	R _{макс} , мкм _c
0,508	0,13	1,5
>0,508	0,25	2,5

Возможно изготовление ленты нестандартной толщины и ширины под заказ.

Strival® 1.1274QA

Закаленная и отпущенная лента из углеродистой стали Strival® 1.1274QA применяется для изготовления клапанов.

Лента Strival® 1.1274QA характеризуется:

- высокой прочностью;
- высокой усталостной прочностью при изгибе и ударной нагрузке;
- превосходным качеством обработки поверхности;
- низким уровнем неметаллических включений;
- хорошими допусками на размер;
- хорошей плоскостностью;
- хорошей износостойкостью.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

C	Si	Mn	P	S
1,0	0,30	0,40	0,020	0,010

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	7,9
Интервал плавления, °C	1445-1461
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	49,0
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	460
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	10,5
Модуль упругости, кН/мм ²	210

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C (в отожженном состоянии)

Толщина	Предел прочности на растяжение, МПа	Предел текучести (0,2%), МПа
<0,125	2100	1890
0,125-<0,175	2050	1845
0,175-<0,225	2000	1800
0,225-<0,275	1950	1755
0,275-<0,375	1900	1710
0,375-<0,425	1850	1665
0,425-<0,475	1800	1620
0,475-<0,625	1750	1575
0,625-<0,825	1700	1530
0,825-<1,00	1650	1485

УСТАЛОСТНАЯ ПРОЧНОСТЬ

Лента марки Strival® 1.1274QA используется при производстве компрессоров. Эта сталь применяется там, где требуется высокая усталостная прочность материала.

Симметричный цикл напряжения при изгибе (среднее напряжение =0)

Усталостная прочность стали Strival® 1.1274QA в симметричном цикле изгибания составляет ± 680 МПа при частоте отказов 5 %.

Несимметричный цикл напряжения при изгибе (минимальная нагрузка =0)

Лента марки Strival® 1.1274QA имеет усталостную прочность при несимметричном цикле напряжения при изгибе, равную ± 575 МПа при частоте отказов 5 %.

Маркировка

ГОСТ	У10
DIN	1.1274
UNS	G10950
AISI	1095

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Стальная лента поставляется в маркированных рулонах или на маркированных пластмассовых катушках, в зависимости от веса и размера. Маркировка содержит марку стали, номер плавки, номер партии и рулона, номинальный размер, что дает возможность оперативного контроля. Материал защищен от воздействия коррозии защитной смазкой. Рулоны обернуты бумагой и упакованы в деревянные ящики. При отгрузке морем рулоны упаковываются в герметичные полиэтиленовые пакеты с силикагелем. Вес нетто и брутто обозначен на ящике.

Толщина

Лента Strival® 1.1274QA поставляется стандартной толщины согласно таблицы:

Толщина	0,152	0,203	0,254	0,305	0,381	0,406
Допуск	0,005	0,006	0,007	0,007	0,008	0,012
Толщина	0,457	0,508	0,60	0,635	0,80	1,0
Допуск	0,012	0,014	0,020	0,023	0,027	0,034

Ширина

На складе находятся рулоны с лентой стандартной толщины и шириной до 310 мм, готовые к роспуску на ленты требуемой ширины.

Кромки обрезные, без заусенцев. Лента с шевингованными кромками может быть поставлена по заказу.

Плоскостность. Максимальное отклонение от плоскостности в поперечном и продольном направлении составляет 0,20 % от номинальной ширины ленты.

Поверхность. Лента поставляется со светлой чистой полированной поверхностью.

Шероховатость поверхности. Максимальные значения шероховатости поверхности на отрезке 0,25 мм показаны в таблице:

Толщина, мм	R _a , мкм	R _{max} , мкм _c
0,508	0,13	1,5
>0,508	0,25	2,5

Возможно изготовление ленты нестандартной толщины и ширины под заказ.

Нержавеющая проволока

Химический состав нержавеющей проволоки различного назначения

Наименование		Химический состав, %											
	WUTMARC	AISI	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	др.
Аустенитные	201	201	0,15	1,0	5,5-7,5	0,060	0,030	3,5-5,5	16,0-18,0	-	-	0,25	-
	201	-	0,08	1,0	7,0-10,0	0,045	0,030	3,5-5,5	13-16	-	-	0,1-0,2	-
	130M	202	0,15	1,0	7,5-10,0	0,060	0,030	3,5-5,5	17-19	-	-	0,25	-
	202	-	0,12	1,0	8-10	0,45	0,030	4-6	17-19	-	-	0,2-0,35	-
	204	204Cu	0,15	1,0	6,5-9,0	0,060	0,030	1,5-3,5	15,5-17	-	2-4	0,05-0,2	-
	204	-	0,15	1,0	12-15	0,060	0,030	1,5-3,5	12-15	-	1,5-3,5	-	-
	301	301	0,15	1,0	2,0	0,045	0,030	6-8	16-18	-	-	0,10	-
	302	302	0,15	1,0	2,0	0,045	0,030	8-10	17-19	-	-	-	-
	303F	303	0,15	1,0	2,0	0,2	0,15	8-10	17-19	-	-	-	-
	303Cu	-	0,15	1,0	3,0	0,2	0,15	8-10	17-19	-	1,5-3,5	-	-
	304 304 H 304 M	304	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	8-11	18-20	-	-	-	-
			0,06-0,10	1,0	2,0	0,045	0,030	8-10,5	18-20	-	-	-	-
			0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	9-10,5	18-20	-	-	0,1	-
	304 L	304L	0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	8-12	18-20	-	-	-	-
	304 L	-	0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	9-13	18-20	-	-	-	-
	304 S	-	0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	10-12	18-20	-	-	-	-
	304 N1	-	0,08	1,0	2,5	0,045	0,030	7-10,5	18-20	-	-	0,1-0,25	-
	304 J3	-	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	8-10,5	17-19	-	1-3	-	-
	304 HC	-	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	8-10,5	18-19	-	1-3	-	-
	304 M4	-	0,08	1,0	2,5-3	0,045	0,030	8-10	18-20	-	-	0,1-0,2	-
	304 Cu	XM7	0,1	1,0	2,0	0,045	0,030	8-10	17-19	-	3-4	-	-
	302 HQ	-	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	8,5-10,5	17-19	-	3-4	-	-
	310S	310S	0,08	1,5	2,0	0,045	0,030	19-22	24-26	-	-	-	-
	314	314	0,25	1,5-3,0	2,0	0,045	0,030	19-22	23-26	-	-	-	-
	316	316	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	10-14	16-18	2-3	-	-	-
	316L	316L	0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	10-14	16-18	2-3	-	-	-
	316L	-	0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	12-15	16-18	2-3	-	-	-
	316CU	-	0,04	1,0	2,0	0,045	0,030	10-14	16-18	2-3	-	-	-
	316N	316N	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	10-13	16-18	2-3	-	0,1-0,16	-
	317	317	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	11-15	18-20	3-4	-	-	-
	317L	317L	0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	11-15	18-20	3-4	-	-	-
	321	321	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	9-12	17-19	-	-	-	Ti5*(C+N)-0,70
	321	-	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	9-13	17-19	-	-	-	Ti 5*Смин
Ферритные	430	430	0,12	1,0	1,0	0,040	0,030	0,60	16-18	-	-	-	-
	430F	430F	0,12	1,0	1,25	0,060	0,015	0,60	16-18	-	-	-	-
	430CU	-	0,08	1,0	2,0	0,040	0,030	0,60	16-18	-	0,5-1,5	-	-
Мартенситные	410	410	0,15	1,0	1,0	0,040	0,030	0,60	11,5-13,5	-	-	-	-
	416	416	0,15	1,0	1,25	0,060	0,015	0,60	12-14	0,60	-	-	-
	420	420	0,16-0,25	1,0	1,0	0,040	0,030	0,60	12-14	-	-	-	-
	420J2	-	0,26-0,40	1,0	1,0	0,040	0,030	0,60	12-14	-	-	-	-
	420F	-	0,26-0,40	1,0	1,25	0,060	0,015	0,60	12-14	-	-	-	-
	631J1	-	0,09	1,0	1,0	0,040	0,030	7,0-8,5	16-18	-	-	-	Al 0,75-1,5

SW[®] 304 - нержавеющая пружинная проволока изготовленная из аустенитной хромоникелевой стали, которая характеризуется хорошей прочностью, и коррозионной стойкостью. Температура эксплуатации от -200 °С до 250 °С.

SW[®] 304 характеризуется:

- хорошей коррозионной стойкостью;
- высокой прочностью;
- имеет хорошую свариваемость.

Маркировка

ГОСТ	08X18H10
DIN	1.4301
UNS	S30400
AISI	304

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0,07	0,75	1,5-2,0	0,025	0,010	18,5	9-10

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Проволока поставляется на катушках весом до 150 кг, в бухтах весом до 500 кг и мерными прутками длиной до 4 м с диаметром от 0,6 до 10 мм.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,0
Интервал плавления, °C	1455-1462
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	16,0
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	500
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	17
Модуль упругости, кН/мм ²	193
Электросопротивление, мкОм·м	0,72

Состояние поверхности	Размер, мм
с покрытием	0,20-8,5
никелированная	0,22-2,50
полированная	0,15-0,80
никелированная и полированная	0,18-0,80
механически полированная	0,40-6,0
без смазки	0,50-5,0

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Диаметр проволоки, мм	Предел текучести (0,2%), МПа	Предел прочности на растяжение ¹⁾ , МПа
0,15-0,20	2150	2530
>0,20-0,30	210	2470
>0,30-0,40	2060	2420
>0,40-0,50	2010	2365
>0,50-0,65	1960	2310
>0,65-0,80	1920	2260
>0,80-1,0	1870	2200
>1,0-1,25	1830	2150
>1,25-1,50	1785	2100
>1,50-1,75	1730	2040
>1,75-2,0	1690	1990
>2,0-2,50	1600	1880
>2,5-3,0	1555	1830
>3,0-3,5	1510	1775
>3,5-4,25	1460	1720
>4,25-5,0	1420	1670
>5,0-6,0	1370	1610
>6,0-7,0	1330	1560
>7,0-8,5	1280	1505
плоская проволока	722-2040	850-2400

¹⁾ точность ±7,0 % в соответствии с EN 10270-3 (ISO 6931-1)

Плоская проволока

Ширина	0,50-7,0
Толщина	0,05-4,0
Отношение ширины к толщине	<25

ТЕРМООБРАБОТКА

Термообработкой при температуре 350 °С продолжительностью 0,5-3 часа может быть увеличен предел прочности на 100-300 МПа. Если продолжительность термообработки короче, то получаемый эффект будет меньше. В проходных печах, где время обработки очень невелико (минимум 3 мин), температура может быть повышена до 425 °С.

При поставке проволоки отношение предела текучести к пределу прочности находится в пределах 0,8. После термообработки это отношение составит около 0,85.

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ

Проволока SW[®] 304 имеет отличную коррозионную стойкость под действием атмосферных осадков и разных коррозионных сред. Проволока SW[®] 304 не подвержена точечной коррозии и щелевой коррозии, а также коррозионному растрескиванию в хлоридных средах при температурах до 60 °С (рассматривалась стойкость в воде с концентрацией хлоридов приблизительно 200 мг/л, при комнатной температуре, с уменьшением концентрации хлоридов до 150 мг/л и повышением температуры до 60 °С).

SW[®] 302 - нержавеющая пружинная проволока изготовленная из аустенитной стали, которая характеризуется хорошей прочностью, коррозионной стойкостью и средней усталостной прочностью и релаксационной стойкостью. Температура эксплуатации от -200 °С до 250 °С.

SW[®] 302 характеризуется:

- высокой прочностью;
- хорошей релаксационной стойкостью, особенно при повышенных температурах;
- высокой усталостной прочностью.

Маркировка

ГОСТ	12X18H9
DIN	1.4310
UNS	S30200
AISI	302

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0,08	0,50	1,20	0,040	0,010	18,0	8,3

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	7,9
Интервал плавления, °С	1463-1469
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	15,0
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С	500
ТКЛР, мм/м·°С (от 20° до 100°С)	17
Модуль упругости, кН/мм ²	190
Электросопротивление, мкОм·м	0,800

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Диаметр проволоки, мм	Предел текучести (0,2%), МПа	Предел прочности на растяжение ¹⁾ , МПа
0,15-0,20	1890	2365
>0,20-0,30	1850	2310
>0,30-0,40	1810	2260
>0,40-0,50	1760	2200
>0,50-0,65	1720	2150
>0,65-0,80	1680	2095
>0,80-1,0	1635	2045
>1,0-1,25	1590	1990
>1,25-1,50	1550	1935
>1,50-1,75	1505	1880
>1,75-2,0	1465	1830
>2,0-2,50	1420	1775
>2,5-3,0	1375	1720
>3,0-3,5	1330	1665
>3,5-4,25	1290	1615
>4,25-5,0	1250	1560
>5,0-6,0	1205	1505
>6,0-7,0	1160	1450
>7,0-8,5	1120	1400
>8,5-10,0	1075	1345
плоская проволока	680-1870	800-2200

¹⁾ точность ±7,0 % в соответствии с EN 10270-3 (ISO 6931-1)

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Проволока поставляется на катушках весом до 150 кг, в бухтах весом до 500 кг и мерными прутками длиной до 4 м с диаметром от 0,6 до 10 мм.

Состояние поверхности	Размер, мм
с покрытием	0,20-10,0
никелированная	0,22-2,50
полированная	0,11-0,80
никелированная и полированная	0,11-0,80
механически полированная	0,40-6,0
без смазки	0,50-5,0

Плоская проволока

Ширина	0,30-7,0
Толщина	0,05-4,0
Отношение ширины к толщине	<25

ТЕРМООБРАБОТКА

Термообработкой при температуре 350 °С продолжительностью 0,5-3 часа предел прочности может быть увеличен на примерно 100 - 250 МПа. Если продолжительность термообработки короче, то получаемый эффект будет меньше. В проходных печах, где время обработки очень невелико (минимум 3 мин), температура может быть повышена до 425 °С. При поставке проволоки отношение предела текучести к пределу прочности находится в пределах 0,8. После термообработки это отношение составит около 0,85.

Рекомендации по изгибанию проволоки

Минимальный радиус изгиба не должен быть меньше чем половина диаметра проволоки. Поверхность проволоки должна быть без каких-либо повреждений, которые могут быть получены в результате механической обработки, так как даже незначительные дефекты поверхности могут привести к разрывам даже при больших радиусах изгиба.

BHW[®] 36Mo – аустенитный нержавеющий сплав, улучшенный азотом, для использования в высоко коррозионных условиях в нефтехимической промышленности.

Проволока BHW[®] 36Mo характеризуется:

- очень хорошей коррозионной стойкостью в хлоридсодержащих и кислотных средах благодаря значению эквивалента сопротивления образования точечной коррозии на уровне более 50 и более;
- очень хорошей стойкостью к кислотным средам;
- высоким пределом прочности.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

C	Si	Mn	P	S
0,020	0,5	5,0	0,020	0,010
Cr	Ni	Mo	N	
27,0	34,0	5,4	0,4	

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,0
Интервал плавления, °C	1347-1349
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	470
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	14,5
Электросопротивление, мкОм·м	1,05
Модуль упругости, кН/мм ²	190

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Проволока BHW[®] 36Mo испытана и сертифицирована для минимального номинального значения предела прочности. Допустимое сопротивление находится в пределах 80-90 % от предела прочности. Это означает, что проволока BHW[®] 36Mo может противостоять большим нагрузкам без остаточной деформации проволоки.

При 20°C

Предел прочности на растяжение, МПа	2070
Предел текучести (0,2%), МПа	1758

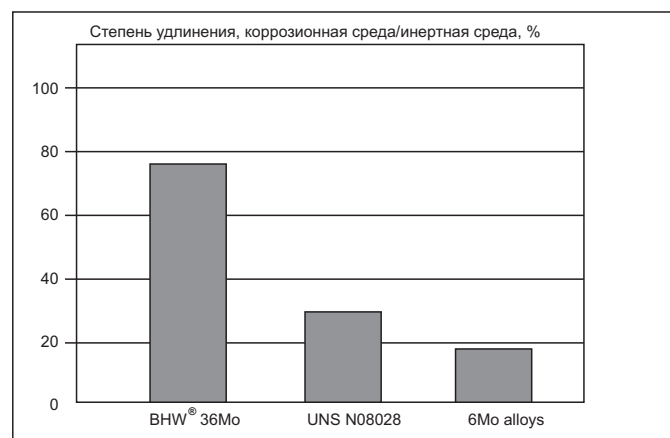


Рис. Результаты испытаний с низкой скоростью деформирования сплава BHW[®] 36Mo и двух других сплавов в следующих условиях: T = 204 °C, PCO₂ = 7 МПа, PH₂S = 2,45 МПа; P_{tot} = 10 МПа; 15 % NaCl.

Маркировка

ГОСТ	06ХН28МТ*
ASTM	B649
UNS	N08936

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Проволока BHW[®] 36Mo поставляется в холоднотянутом и очищенном состоянии мерными длинами (без сварных соединений) на металлических катушках.

Номенклатура проволоки BHW[®] 36Mo

Диаметр, мм	Разрушающая нагрузка, Н	Вес, кг/1000 м
0,617	618	0,71
0,787	1010	1,16
0,820	1098	1,26
0,909	1344	1,54
1,130	2079	2,39

Другие размеры коротажных кабелей изготавливаются по запросу.

Мотки, бухты, катушки упаковываются влагонепроницаемой бумагой, полимерной пленкой или полипропиленовой тканью.

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ

Хлоридные среды

Проволока BHW[®] 36Mo обладает стойкостью к высоким температурам в хлоридных средах. Благодаря высокому содержанию хрома, молибдена и азота сплав обладает высоким значением эквивалента сопротивления точечной коррозии (больше 50), что обеспечивает хорошую стойкость к точечной коррозии. Критическая температура начала точечной коррозии (CPT) в 6 % хлориде железа в течении 24 часов по ASTM G48 для холоднотянутой проволоки BHW[®] 36Mo равна 92 °C.

Кислотные среды

Проволока BHW[®] 36Mo была специально разработана для применения в скважинах с высоким парциальным давлением сероводорода и CO₂. Результаты испытаний с низкой скоростью деформирования подтверждают этот факт в искусственно созданных условиях.

Рекомендации даны только для сведения, пригодность материала для конкретного применения можно подтвердить только при условии, что нам будут известны фактические условия эксплуатации. В результате продолжающихся разработок технические данные могут изменяться.

BHW[®] 26Mo – проволока изготовленная из нержавеющей стали аустенитного класса. Применяется в высокочрезвычайных условиях в нефтехимической промышленности.

Проволока BHW[®] 26Mo характеризуется:

- очень хорошей коррозионной стойкостью в хлоридсодержащих средах благодаря значению эквивалента сопротивления образования точечной коррозии на уровне более 42,8.
- очень хорошей стойкостью к коррозионному растрескиванию под воздействием напряжений;
- высоким пределом прочности.

Маркировка

ГОСТ	06ХН28МДТ*
DIN	1.4529
UNS	T08926
AISI	Alloy 926

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

C	Si	Mn	P	S
0,020	0,4	0,8	0,030	0,005
Cr	Ni	Mo	Cu	N
20,5	25	6,3	0,8	0,2

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,0
Интервал плавления, °C	1406-1415
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	10
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	14,0
Модуль упругости, кН/мм ²	185

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Проволока BHW[®] 26Mo испытана и сертифицирована для минимального номинального значения предела прочности. Допустимое сопротивление находится в пределах 85% от предела прочности. Это означает, что проволока BHW[®] 26Mo может противостоять большим нагрузкам без остаточной деформации проволоки.

При 20°C

Предел прочности на растяжение, МПа	1585
Предел текучести (0,2%), МПа	1350

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Проволока BHW[®] 26Mo поставляется в холоднотянутом и очищенном состоянии мерными длинами (без сварных соединений) на металлических катушках.

Размеры проволоки BHW[®] 26Mo

Диаметр, мм	Разрушающая нагрузка, Н	Вес, кг/1000 м
2,083	5398	27,3
2,337	6805	34,4
2,667	8851	44,8
2,743	9365	47,4
3,175	12545	63,4
3,556	15740	79,6
3,810	18064	91,4
4,064	20557	103,8

Мотки, бухты, катушки упаковываются в лагонепроницаемой бумагой, полимерной пленкой или полипропиленовой тканью.

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ

Точечная коррозия

Проволока BHW[®] 26Mo обладает стойкостью к высоким температурам в агрессивных средах без формирования точечной коррозии. У всех нержавеющих сталей существует критическая температура образования точечной коррозии (КТТК) при переходе через которую возникает риск формирования точечной коррозии. Результаты лабораторных испытаний для определения критической температуры точечной коррозии проволоки BHW[®] 26Mo как функция pH в 3% растворе NaCl, представлены на рисунке.

Коррозия, вызванная сероводородом

Проволока BHW[®] 26Mo специально разработана для использования в атмосфере большинства скважин, включая среды содержащие сероводород и CO₂.

Рекомендации даны только для сведения, пригодность материала для конкретного применения можно подтвердить только при условии, что нам будут известны фактические условия эксплуатации. В результате продолжающихся разработок технические данные могут изменяться.

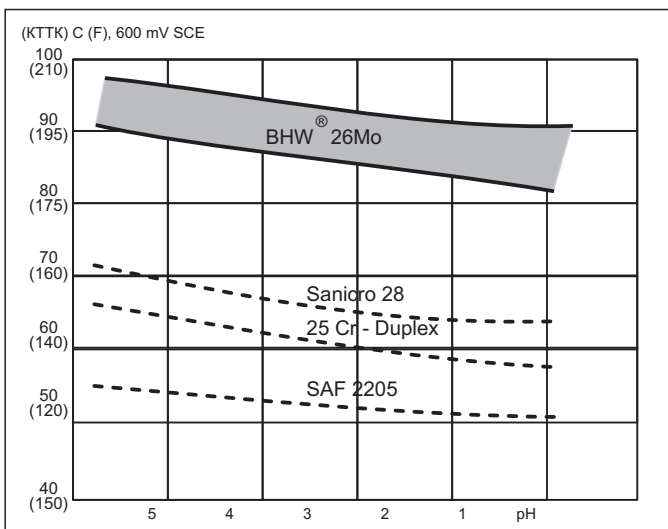


Рис. График определения критической температуры точечной коррозии проволоки BHW[®] 26Mo в зависимости от кислотности среды.

BHW® Universal – высококачественная канатная проволока изготавливаемая из нержавеющей сплава с увеличенным содержанием молибдена, для использования в высококоррозионных условиях в нефтехимической промышленности. Проволока предназначена для спуска и подъема приборов и инструментов, используемых при исследованиях, обслуживании и ремонтных работ в газовых и нефтяных скважинах.

Проволока BHW® Universal характеризуется:

- высокой стойкостью против сквозного коррозионного разрушения и коррозионного растрескивания под напряжением;
- высокой стойкостью в серной и фосфорной кислотах, CO_2 и хлоридах;
- высоким пределом прочности.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

C	Si	Mn	P	S
0,020	0,5	<1,0	0,030	0,010
Cr	Ni	Mo	N	Cu
19,0-21,0	24,0-26,0	6,0-7,0	0,15-0,25	0,50-1,50

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИ 20°C

Плотность, г/см ³	8,1
Интервал плавления, °C	1320-1390
Теплопроводность, Вт/(м·°C)	12,0
ТКЛР, мм/м·°C (от 20° до 100°C)	16,6
Электросопротивление, мкОм·м	0,96
Модуль упругости, кН/мм ²	193

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Проволока BHW® Universal испытана и сертифицирована для минимального номинального значения предела прочности. Допустимое сопротивление находится в пределах 80-90 % от предела прочности. Это означает, что проволока BHW® Universal может противостоять большим нагрузкам без остаточной деформации проволоки.

При 20°C

Предел прочности на растяжение, МПа	1770
Предел текучести (0,2%), МПа	1570

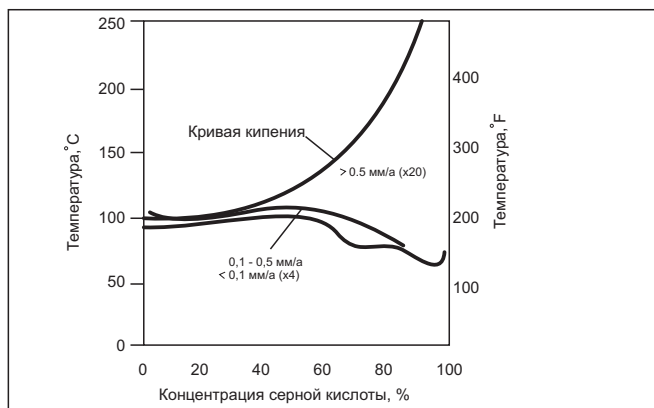


Рис. Коррозионная диаграмма BHW® Universal в слабо разбавленных серных кислотах технической чистоты, получения в ходе экспериментов с погружением и показателем сверх мин. 120 ч.

Маркировка

ГОСТ	06ХН28МДТ*
DIN	1.4529
UNS	N08926
EN	Alloy 926

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОСТАВКИ

Проволока BHW® Universal поставляется в холоднотянутом и очищенном состоянии мерными длинами (без сварных соединений) на металлических катушках от 2000 до 7000 п/м.

Номенклатура проволоки BHW® Universal

Диаметр, мм	Диаметр, дюйм
1,67	0,066
1,81	0,071
2,08	0,082
2,34	0,092
2,74	0,108

Другие размеры изготавливаются по запросу

Мотки, бухты, катушки упаковываются влагонепроницаемой бумагой, полимерной пленкой или полипропиленовой тканью.

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ

Хлоридные среды

Благодаря содержанию никеля и азота проволока BHW® Universal обладает аустенитной стабильностью и пониженной тенденцией к образованию интерметаллидных фаз во время горячей обработки. Благодаря высокому содержанию хрома, молибдена и азота обладает высоким значением эквивалента сопротивления точечной коррозии, что обеспечивает хорошую стойкость к точечной коррозии.

Содержание никеля на уровне 25 % совместно с великолепной стойкостью к локальной коррозии наделяет проволоку BHW® Universal высоким сопротивлением к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и воздействием ионов хлора.

Рекомендации даны только для сведения, пригодность материала для конкретного применения можно подтвердить только при условии, что нам будут известны фактические условия эксплуатации. В результате продолжающихся разработок технические данные могут изменяться.

Общая информация

Термобиметалл представляет собой материал, который, как правило, состоит из двух прочно связанных между собой металлов или сплавов с различным температурным коэффициентом линейного расширения. Поэтому при изменении температуры ленты, пластины и детали определенным образом изменяют свою форму. При подавлении деформации получается перестановочное усилие, при помощи которого возможно выполнение механической работы. За счет сочетания с покрытиями и промежуточными слоями, возможно целенаправленное воздействие на такие специфические характеристики, как, например, электрическое сопротивление, коррозионные свойства и так далее. Активный слой имеет более высокие показатели линейного расширения и при увеличении температуры, искривление термобиметаллической ленты происходит в сторону противоположной активному слою, а при охлаждении в обратном направлении – в сторону активного слоя.

Каждое сочетание сплавов для активной и пассивной составляющих термобиметалла определяет основные его служебные свойства:

- термочувствительность;
- электрическое сопротивление;
- температурный интервал службы.

Изменяя в процессе производства марки сплавов активной и пассивной составляющих биметалла, соотношение их толщин в конечной ленте, а также вводя промежуточный слой той или иной толщины, можно в значимых пределах управлять термочувствительностью и электросопротивлением конечной биметаллической ленты.

Области применения

Наряду с микроэлектроникой, термобиметаллы завоевали и другие области применения. Их используют в областях, где при сравнительно незначительных затратах на конструктивные разработки, необходимо регулировать или ограничивать зависимость от температуры величины, а также управлять ими. Простота в обращении, надежность и дешевизна являются значительными преимуществами термобиметаллов, обеспечивающими им широкое применение в следующих областях:

- Электротехника
- Измерительная техника
- Теплотехника

Размеры и допуски

Диапазон размеров по толщине: от 0,10 мм до 2,0 мм. Диапазон размеров по ширине: от 3,0 мм до 250 мм. Лента толщиной до 0,3 мм скручена в катушки внутренним диаметром 300 мм или 400 мм. Более толстая лента доступна в катушках внутренним диаметром 300 мм, 400 мм или 500 мм.

Допуски по толщине

Толщина, мм	Ширина до 75 мм	Ширина от 75 до 125 мм	Ширина от 125 до 250 мм
от 0,10 до 0,15	±0,010	±0,010	±0,020
от 0,15 до 0,25	±0,010	±0,015	±0,020
от 0,25 до 0,40	±0,015	±0,020	±0,025
от 0,40 до 0,60	±0,020	±0,025	±0,030
от 0,60 до 1,0	±0,025	±0,030	±0,040
от 1,0 до 1,50	±0,030	±0,040	±0,050
от 1,50 до 2,0	±0,050	±0,050	±0,060

Допуски по ширине

Ширина, мм	Толщина до 1,50 мм	Толщина от 1,50 до 2,0 мм
до 75	+0,2	+0,4
от 75 до 125	+0,3	+0,5
от 125 до 250	+0,5	+0,8

Допуски по длине (для полосы)

Толщина	Длина от 500 до 1000	Длина от 1000 до 3000
от 0,60 до 2,0	+10	+1 %

По согласованию изготовителя с потребителем возможны другие допуски, в частности по ГОСТ 10533-86.

Маркировка

На поверхность активного слоя лент и полос наносят прочную маркировку, предпочтительно путем травления. Она не должна изменять свойства термобиметалла. Маркировка лент или полос путем чеканки допускается при толщине не менее 0,60 мм.

По требованию потребителя допускается нанесение маркировки на пассивный слой и поставка немаркированных лент и полос.

По согласованию изготовителя с потребителем возможны другие типы и составы. Дополнительного обозначения "Fe" и "Cu" в наименовании марок материалов нет в маркировке на ленте (имеется в наличии маркирование кислотным способом или тиснением).

Типы, свойства и состав термобиметаллов

Тип термо- биметалла	Коэфф. чувств. от 20°C до 130°C 10 ⁻⁶ /K	Удельный изгиб от 20 °C до 100 °C, 10 ⁻⁶ /K	Удельное электро- сопротивление при 20 °C, μ /мм	Диапазон линейности (max T), °C	Активный слой	Пром. слой	Наружный слой
TB230/110	43,0±5%	22,5	1,08±5%	+20~230 (350)	MnNi16Cu10	нет	FeNi32Co6
TB210/10	39,0±5%	20,8	0,10±7%	-20~200 (350)	MnNi16Cu10	нет	FeNi36
TB208/110	39,0±5%	20,8	1,10±5%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	нет	FeNi36
TB200/108	37,5±5%	20,0	1,08±5%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	нет	FeNi36
TB200/80	38,9±5%	20,8	0,82±5%	-20~200 (350)	MnNi16Cu10	FeNi36/Ni	FeNi36
TB200/60	38,8±5%	20,6	0,58±5%	-20~200 (350)	MnNi16Cu10	FeNi36/Ni	FeNi36
TB200/60Fe	38,8±5%	20,6	0,58±5%	-20~200 (350)	MnNi16Cu10	Fe	FeNi36
TB200/40	38,5±5%	20,5	0,40±5%	-20~200 (350)	MnNi16Cu10	FeNi36/Ni	FeNi36
TB200/40Cu	38,5±5%	20,5	0,40±10%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	Cu	FeNi36
TB200/40Fe	38,5±5%	20,5	0,40±5%	-20~200 (350)	MnNi16Cu10	Fe	FeNi36
TB200/30	38,6±5%	20,3	0,30±7%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	Cu	FeNi36
TB200/25	38,6±5%	20,3	0,249±7%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	Cu	FeNi36
TB200/20	38,5±5%	20,2	0,21±7%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	Cu	FeNi36
TB200/17	38,4±5%	20,1	0,166±7%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	Cu	FeNi36
TB200/15	38,4±5%	20,1	0,15±7%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	Cu	FeNi36
TB200/11	37,8±5%	20,1	0,11±7%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	Cu	FeNi36
TB200/10	37,5±5%	20,0	0,10±7%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	Cu	FeNi36
TB185/08	37,0±5%	19,0	0,08±10%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	Cu	FeNi36
TB180/05	33,8±5%	17,9	0,048±10%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	Cu	FeNi36
TB175/05	32,4±5%	17,5	0,05±10%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	Cu	FeNi36
TB170/03	31,6±5%	16,2	0,033±15%	-20~200 (350)	MnNi16Cu10	Cu	FeNi32Co6
TB140/140	28,4±5%	14,6	1,40±5%	-20~200 (350)	MnNi16Cu10	нет	FeNi36
TB140/135	28,5±5%	14,7	1,35±5%	-20~200 (350)	MnCu18Ni10	нет	FeNi36
TB155/78	28,5±5%	15,5	0,78±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	нет	FeNi36
TB155/78B	28,5±5%	15,5	0,78±5%	-20~200 (450)	X60Ni14Mn7	нет	FeNi36
TB150/78	27,6±5%	14,9	0,78±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	нет	FeNi36
TB145/78	26,9±5%	14,5	0,78±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	нет	FeNi36
TB140/78	26,4±5%	14,2	0,78±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	нет	FeNi36
TB150/55	28,2±5%	15,0	0,55±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	Ni	FeNi36
TB150/55Fe	28,2 ± 5 %	15,0	0,55±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	Fe	FeNi36
TB150/50	28,0±5%	14,9	0,50±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	Ni	FeNi36
TB150/50Fe	28,0 ± 5 %	14,9	0,50±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	Fe	FeNi36
TB150/45	28,0±5%	14,9	0,45±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	Ni	FeNi36
TB150/45Fe	28,0±5%	14,9	0,45±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	Fe	FeNi36
TB148/35	27,4±5%	14,8	0,35±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	Ni	FeNi36
TB144/30	26,8±5%	14,4	0,30±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	Ni	FeNi36
TB140/25	26,1±5%	14,0	0,25±5%	-20~200 (450)	FeNi20Mn6	Ni	FeNi36
TB150/19	28,2±5%	15,0	0,19±7%	-20~200 (400)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi36
TB150/17	28,2±5%	15,0	0,17±7%	-20~200 (400)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi36
TB150/15	28,1±5%	15,0	0,15±7%	-20~200 (400)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi36
TB150/11	27,8±5%	15,0	0,11±7%	-20~200 (400)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi36
TB145/11	26,9±5%	14,5	0,11±7%	-20~200 (400)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi36
TB130/09	27,0±5%	14,2	0,09±7%	-20~200 (400)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi36
TB130/06	26,2±5%	13,9	0,060±10%	-20~200 (400)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi36
TB136/06	25,8±5%	13,6	0,059±10%	-20~200 (275)	FeNi20Mn6	нет	FeNi36
TB132/03	24,6±5%	12,7	0,033±15%	-20~200 (275)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi36
TB130/03	24,6±5%	12,7	0,030±15%	-20~200 (400)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi36
TB40/80	26,4±5 %	14,0	0,800±5%	-20~175 (450)	FeNi22Cr3	нет	FeNi36
TB140/66	26,4±5%	14,0	0,668±5%	-20~175 (450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi36
TB140/58	26,4±5%	14,0	0,582±5 %	-20~175 (450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi36

Термобиметаллы

Типы, свойства и состав термобиметаллов

Тип термо- биметалла	Коэфф. чувств. от 20 °С до 130 °С, 10 ⁻⁶ /К	Удельный изгиб от 20 °С до 100 °С, 10 ⁻⁶ /К	Удельное электро- сопротивление при 20 °С, μ /мм	Диапазон линейности (max T), °С	Активный слой	Пром. слой	Наружный слой
TB139/50	26,3±5%	14,0	0,500±5%	-20~175(450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi36
TB138/42	26,1±5%	13,9	0,417±5%	-20~175 (450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi36
TB138/42Fe	26,1±5%	13,9	0,417±5%	-20~175(450)	FeNi22Cr3	Fe	FeNi36
TB134/33	25,7±5%	13,5	0,332±5%	-20~175(450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi36
TB130/29	25,3±5%	13,3	0,291±5%	-20~175(450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi36
TB127/25	24,4±5%	13,0	0,245±5%	-20~175(450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi36
TB127/25Cu	24,4±5%	13,0	0,245±7%	-20~175(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi36
TB119/21	23,2±5%	12,2	0,208±7%	-20~175(450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi36
TB100/17	20,4±5%	10,7	0,166±7%	-20~175(450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi36
TB138/17	26,3±5%	13,8	0,161±7%	-20~175(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi36
TB138/15	26,3±5%	13,8	0,150±7%	-20~175(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi36
TB137/12	26,2±5%	13,7	0,116±7%	-20~175(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi36
TB137/10	26,1±5%	13,6	0,097±7%	-20~175(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi36
TB135/08	25,9±5%	13,5	0,083±10%	-20~175(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi36
TB134/07	25,6±5%	13,4	0,066±10%	-20~175(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi36
TB131/06	25,5±5%	13,4	0,058±10%	-20~175(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi36
TB128/05	24,9±5%	13,0	0,050±10%	-20~175(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi36
TB124/04	24,7±5%	12,9	0,041±10%	-20~175(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi36
TB121/03	22,9±5%	12,0	0,033±15%	-20~175(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi36
TB64/02	12,5±5%	6,6	0,025±15%	-20~175(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi36
TB150/74	28,0±5%	15,1	0,74±5%	-0~300(450)	FeNi20Mn6	нет	FeNi38
TB135/78	25,1±5%	13,5	0,78±5%	-0~320(450)	FeNi20Mn6	нет	FeNi39
TB135/35	25,1±5%	13,5	0,35±5%	-0~320(450)	FeNi20Mn6	Ni	FeNi39
TB125/09	25,0±5%	13,4	0,09±7%	-0~320(400)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi39
TB124/09	24,0±5%	12,9	0,09±7%	-0~320(400)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi39
TB131/42	25,1±5%	13,3	0,416±5%	-20~250(450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi39
TB130/33	24,9±5%	13,0	0,332±5%	-20~250(450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi39
TB128/29	24,4±5%	12,8	0,291±5%	-20~250(450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi39
TB118/21	22,7±5%	11,9	0,208±7%	-20~250(450)	FeNi22Cr3	Ni	FeNi39
TB125/17	24,2±5%	12,7	0,66±7%	-20~250(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi39
TB131/15	25,1±5%	13,2	0,150±7%	-20~250(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi39
TB131/12	25,0±5%	13,1	0,116±7%	-20~250(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi39
TB128/08	24,5±5%	12,8	0,083±8%	-20~250(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi39
TB125/07	23,8±5%	12,4	0,066±8%	-20~250(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi39
TB115/05	22,4±5%	11,7	0,05±10%	-20~250(400)	FeNi22Cr3	Cu	FeNi39
TB115/70	22,0±5%	11,7	0,70±5%	-20~380(450)	FeNi20Mn6	нет	FeNi42
TB115/70B	22,0±5%	11,7	0,70±5%	-20~380(450)	X60Ni14Mn7	нет	FeNi42
TB115/09	21,6±5%	11,5	0,09±7%	-20~380(400)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi42
TB110/70	21,0±5%	11,1	0,70±5%	-20~380(450)	FeNi20Mn6	нет	FeNi42
TB110/09	20,7±5%	11,0	0,09±7%	-20~380(400)	FeNi20Mn6	Cu	FeNi42
TB100/65	18,6±5%	10,0	0,65±5%	-20~425(450)	FeNi20Mn6	нет	FeNi46
TB180/108R	33,5±5%	18,0	1,08±5%	-20~200(350)	MnNi18Cu10	нет	FeNi36
TB155/78R	27,5±5%	14,5	0,78±5%	-20~200(450)	FeNi20Mn6	нет	FeNi36
TB155/78RR	24,6±5%	13,0	0,75±7%	-20~225(450)	FeNi20Mn6	нет	FeNi36
TB100/65R	17,0±5%	9,0	0,62±7%	-20~425(450)	FeNi20Mn6	нет	FeNi46
TB60/20R	11,4±5%	6,0	0,20±10%	-20~450(450)	FeNi20Mn6	нет	Fe
TB102/85	19,6±5%	10,2	0,85±5%	-20~180(525)	FeNi18Cr12	нет	FeNi31Co8Cr6
TB52/65	10,0±7%	5,2	0,65±7%	-20~600(550)	CrNi-сталь	нет	Cr-сталь
TB103/81	19,4±5%	10,3	0,81±5%	-20~300(350)	MnNi16Cu10	нет	CuNi44Mn1
TB97/16	18,6±5%	9,8	0,16±5%	-20~220(400)	Ni	нет	FeNi36

№	WUTMARC	ГОСТ 10533	DIN 1715	VAC	RAU	DODUCO	Kanthal	Imphy	Telcon	Shivalik	ASTM B 388	Texas Instr.	Hood	Chace	Poly-metal	JIS C 2530	Sumi-tomo	Toshi-ba	Hitachi
1	TB 230/110			MS		230		108SP	200	721-112	TM2	P675R	36-10	6650	721-675	TM1	BR-1	NIY	HL-2
2	TB 208/110			M		2501				721S80		P500R	R72-500	9500	721-500		BR-83		
3	TB 200/108	TB200/113	TB 20110							721S60		P350R	R72-350	9350	721-350		BR-61		HLT-50
4	TB 200/80			M60						721Cu40		P250R	R72-250	9250	721-250				
5	TB 200/60			M40				40SP		721Cu30		P175R	R72-175	9175	721-175		BR-32		
6	TB 200/40			M30				20SP		721Cu20		P125R	R72-125	9125	721-125		BR-22		HLT-20
7	TB 200/30			M20				15SP		721Cu15		P90R	R72-90	9090	721-90		BR-13		HLT-15
8	TB 200/20			M15				11SP		721Cu11		P60R	R72-60	9070	721-60				
9	TB 200/15			M10				8SP		721Cu8		P50R	R72-50	9050	721-50		BR-8		
10	TB 200/10			M5				5SP		721Cu5		P30R	R72-30	9030	721-30		BR-6		
11	TB 185/08			M80/20		2501A	140R140	140SP	160	206-1	TM8	P850R	R72-850	6850	721-850	TM1	BR-2	NIY	
12	TB 175/05			GE		1901	155	AS		206-1			36-20	2420		TM2	BL-2	TIY	
13	TB 140/140			GE15		2001													
14	TB 155/78	(TB148/79)	TB 1577A	2036															
15	TB 155/78B		TB 1577B																
16	TB 145/78	TB148/79					145										BM-1		HM-1
17	TB 150/55		TB 1555	2036S55	G55	1901N55	155R55	AS55		206Ni55									
18	TB 150/45		TB 1545	2036S45	G45	1901N45				206Ni45									
19	TB 148/35		TB 1435	2036S35	G35	1901N35	145R35	AS35		206Ni35						TM6	TR-35		
20	TB 140/25		TB 1425	2036S25	G25	1901N25	165R25	AS25		206Ni25						TM6	TR-25		
21	TB 150/19			2036S19	GCuZ19	1901Cu19Z	145R19			206Cu19						TM5A	(TR-20)	RPL20	
22	TB 150/17			2036S17	GCuZ17	1901Cu17Z	145R17			206Cu17						TM5A	TRC-18K		
23	TB 150/15				GCuZ15	1901Cu15Z	145R15			206Cu15						TM5A		RPL12	
24	TB 150/11		TB 1511	2036S11	GCuZ11	1901Cu11Z	145R10	AS11		206Cu11						TM5A			HM-10
25	TB 130/09			2036S6	GCuZ6	1901Cu6Z	135R05	AS6		206Cu6						TM5A		RPL6	
26	TB 130/06				GCuZ3	1901Cu3Z	130R03												
27	TB 130/03																		
28	TB 137/16																		
29	TB 140/80	TB138/80		2236	B		135	R80	140B	223-1	TM1	B1	36-22	2400	223-1	TM2	BL-5	CAY	HM-4
30	TB 140/66										TM17	B400R	R22-400	6400	223-400		(TR-65)		
31	TB 140/58							R60		223Ni60	TM16	B350R	R22-350	6350	223-350	TM6	(TR-60)		
32	TB 139/50									223Ni50	TM15	B300R	R22-300	6300	223-300	TM6	CNL-50		
33	TB 138/42	TB120/40						R40		223Ni40	TM14	B250R	R22-250	6250	223-250	TM6	CNL-40		
34	TB 134/33									223Ni35	TM13	B200R	R22-200	6200	223-200	TM6	CNL-35		
35	TB 130/29									223Ni30	TM12	B175R	R22-175	6175	223-175	TM6	CNL-30		HMT-30
36	TB 127/25							R25		223Ni25	TM11	B150R	R22-150	6150	223-150	TM6	CNL-25		
37	TB 119/21									223Ni20	TM10	B125R	R22-125	6125	223-125	TM6	CNL-20		
38	TB 100/17									223Ni16	TM9	B100R	R22-100	6100	223-100	TM5A			
39	TB 138/17							R16		223Cu16		F100R	HR-100	1100	982-100	TM5A	TRC-15		
40	TB 138/15	TB120/16						R11		223Cu15		F90R	HR-90	1090	982-90	TM5A	TRC-12		
41	TB 137/12									223Cu11		F70R	HR-70	1070	982-70	TM5A			
42	TB 137/10											F60R	HR-60		982-60	TM5A			
43	TB 135/08							R8		223Cu8		F50R	HR-50	1050	982-50	TM5A	TRC-10		
44	TB 134/07									223Cu7		F40R	HR-40	1040	982-40	TM5A			
45	TB 131/06							R6				F35R	HR-35	1035	982-35	TM5A			
46	TB 128/05									223Cu5		F30R	HR-30	1030	982-30				
47	TB 124/04							R4		223Cu4		F25R	HR-25	1025	982-25		TRC-5		
48	TB 121/03							R3		223Cu3		F20R	HR-20	1020	982-20				
49	TB 64/02											F15R	HR-15	1015	982-15				
50	TB 150/74			2038	G38				140	206-2									
51	TB 135/78						130											TLY	
52	TB 135/35																		
53	TB 125/09						127R09												
54	TB 115/70		TB 1170A	2042	H	1906	115	BS	400	206-3			4220	3620		TM4	TNY		
55	TB 115/70B		TB 1170B		H15	2006													
56	TB 115/09		TB 1109	2042S9	HCuZ	1906CuZ	115R09												
57	TB 100/65		TB 0965	2046	H46	1909													
58	TB 102/85		TB 1075	1521	R100	1808	94S	IN540	188			GB14	38-19	4700	192-2		BSS		
59	TB 97/16	TB90/70		3600	NI			R15	15	N1	TM22	N1	36-100	3300	N1	TM3	BL-3	LIY	

Кольца раскатные

Общая информация

Раскатные кольца находят широкое применение в авиастроении, судостроении, ракетостроении, машиностроении, в подшипниковой промышленности и других отраслях. Предлагаем в ассортименте раскатные прессованные кольца простых и сложных профилей, согласно чертежу заказчика и требованиям ОСТ 1-90396-81, ОСТ - 1 90084-80 из конструкционных, жаропрочных, нержавеющей, углеродистых сталей и титановых сплавов.

Форма поставки

Поставка кольцевых заготовок производится:

- в "черном" виде, с припусками до 6 мм на сторону;
- в обдирке;
- с полным изготовлением деталей, включая окончательную термическую обработку и все необходимые виды испытаний.

Особенности изготовления

Заготовки изготавливаются на оборудовании фирмы "THYSSEN RHEINSTAL TECHNIK GmbH" (Германия), который включает в себя:

1. Специализированный ковочный пресс усилием 4000 тс;

2. Кольцераскатный стан с усилием радиального обжатия 315 тс и обжатия по высоте колец 260 тс;

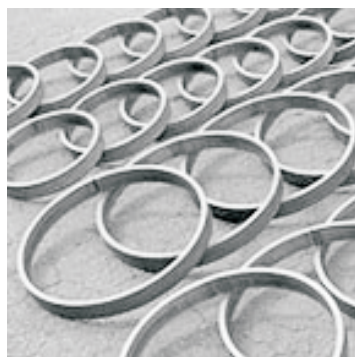
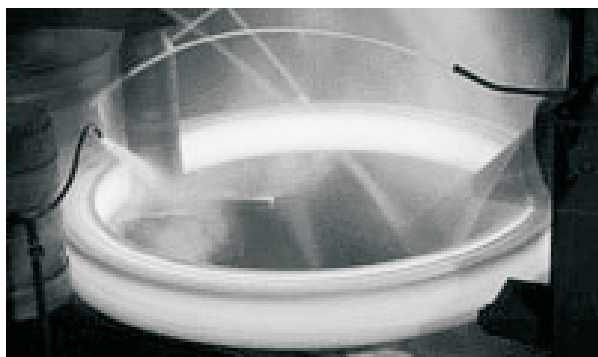
3. Камерные газовые печи с площадью пода 8 м² для нагрева заготовок под ковку на прессе и раскатку.

Манипуляторы грузоподъемностью 600 кг для передачи заготовок между агрегатами линии.

Уникальная конструкция пресса и автоматизированное управление процессомковки позволяют изготавливать на нём крупногабаритные поковки-штамповки, в том числе для турбинных и компрессорных дисков, цапф, валов с центральным утолщением.

Параметры кольцевых заготовок:

Внутренний диаметр	от 300 мм
Наружный диаметр	от 500 мм до 2000 мм
Высота	до 350 мм
Масса	от 40 кг до 600 кг



FILMARC® - пористые металлические фильтры

Общая информация

Изделия FILMARC® используются при фильтрации газов и жидкостей, изоляции, демпфировании, защите, флюидизации и т.д. Они выдерживают большую температуру и используются в различных агрессивных средах. Пористые элементы для фильтров изготавливаются из высококачественной стали, бронзы, сплавов на основе никеля, титана и других специальных сплавов. Производство осуществляется по уникальной технологии без использования сварочного шва, причем размеры изделий достигают до 1500 мм по длине и до 320 мм по диаметру.

Основные направления применения продукции FILMARC®:

Фильтрация газа (до 1000 °C) на:

- электростанциях;
- сталелитейных заводах;
- заводах по производству аммиака;
- производствах поликремния.

Фильтрация жидкости:

- регенерация катализатора;
- перекись водорода;
- капролактама.

Специальное применение:

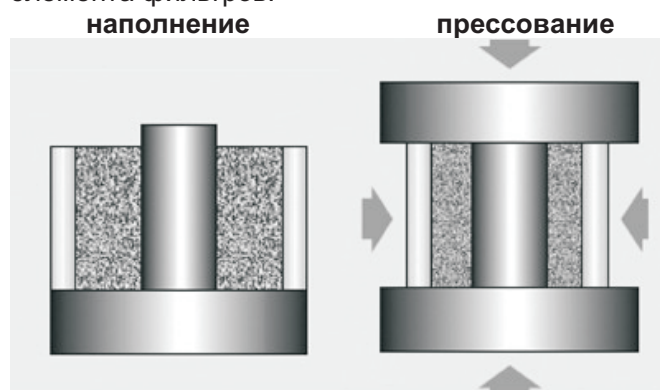
- распыление;
- а также в других областях химической и пищевой промышленности, в энергетических и экологических технологиях.

FILMARC® IS

Почти все производимые металлы могут быть переработаны в порошок. Форма, размер и распределение металлических частиц - важные параметры, которые придают свойства высокой пористости спеченным конструктивным элементам. Помимо свойств таких как проточная способность, очистительная характеристика и механическая устойчивость встаёт остро вопрос о стойкости к коррозии элементов фильтра в процессе использования. В связи с этими требованиями - FILMARC® IS-элементы специфицируются, в зависимости от определённых требований, на широком ассортименте материалов, из которых изготавливаются высокопористые элементы фильтров. Самыми широко применяемыми материалами являются хром-никелевые сплавы, титан, монель, инконель и другие.

FILMARC® IS-элементы фильтров производится холодным изостатическим прессованием. При фасонировании и в процессе сжатия металлический порошок заполняется в штамп, который сделан из твердой стали и

эластомерного материала. В процессе всестороннего сдвливания материала в жидкости создаётся равномерная пористость пресс-изделия, и благодаря этому обеспечиваются гомогенные физические свойства элемента фильтров.



С помощью этого метода изготавливаются без швов элементы фильтров длиной до 1500 мм и диаметром до 320 мм со стенками различной толщины. Этот процесс изостатического способа прессований позволяет осуществить приформовку фланцев и винтовой резьбы, так что монтирование фильтровального патрона и фильтровальных трубок конструктивно и просто решается. Таким образом сварные швы будут устранены, и установка картриджей таких фильтров в аппарате фильтра очень упрощается. Преимущество изостатической техники по сравнению с другими производственными технологиями состоит в том, что производство малого количества продукции также является экономически выгодным.

После извлечения из пресс-формы прессованная деталь подвергается спеканию в специально разработанных печах. Спекание - основной этап обработки продукции из порошкообразного металла (ПМ), благодаря соединению частиц порошка, которые спекаются при температурах, которые значительно ниже температуры плавления материала за счет процессов диффузии. После спекания, даже на микроскопическом уровне, не происходит физического разделения отдельных металлических частиц. Отдельные части зерен оригинального порошкообразного металла прочно связываются между собой и образуется единая высокопористая деталь (элемент) фильтра.

FILMARC® IS-элементы используются как независимые структурные элементы в различных фильтрационных установках. После процесса спекания размеры пор и их местоположение механически не изменяются.

FILMARC® - пористые металлические фильтры

FILMARC® AS

Самым инновационным продуктом для химической промышленности являются запатентованные металлические мембраны FILMARC® AS.

FILMARC® AS обозначает асимметрично сконструированную металлическую мембрану у которой тонкий активный фильтрующий слой насаживается на более грубый опорный элемент фильтра посредством запатентованного способа (в традиционно изготовленных IS-или AX-продуктах).

Вместе с созданием асимметричной конструкцией формируются, независимо друг от друга, функции прочности, и функции задержания частицы. В результате этой оптимальной комбинации, металлические мембраны FILMARC® AS действительно незаменимы и удобны.

Нанесение тонкого слоя производится посредством распыления суспензии экстремально мелкого металлического порошка на крупно пористую основу, которая состоит из стандартной спеченной продукции типа FILMARC® IS. В результате последующего спекания формируется равномерный металлический слой с толщиной приблизительно 200 микрон, который металлически твердо связан с крупно пористой основой, что исключает образование трещин и отслаивание слоя. По сравнению с крупно пористой основой, нанесенный слой имеет значительно меньший размер пор, в следствии этого в процессе фильтрации частицы задерживаются на поверхности этого фильтрующего слоя. Основная часть (крупно пористая основа) не имеет никакого заметного влияния на процесс фильтрации и просто служит для того, чтобы гарантировать очень незначительное падение давления.

В результате многолетнего усовершенствования предлагается спеченная мембрана, которая сочетает в себе высокую проходимость и очень низкое снижение давления, а также при этом сохраняет все преимущества спеченных металлических фильтров.

Фильтры FILMARC® AS характеризуются следующими особенными отличительными чертами, которые очень выгодны при эксплуатации:

- 4 - уровневая пропускная способность;
- улучшенные свойства очистки противотоком, в результате редуцированного падения давления;
- фильтрация субмикронных частиц;
- существенное увеличение срока службы;
- экономичное использование;
- возможна идеальная чистота фильтрации без предварительного сбора фильтрационного осадка.

Свойства фильтров FILMARC® IS и FILMARC® AS

Следующие важные характеристики являются особенностями продуктов FILMARC®:

- стабильность формы, то есть самонесущие структурные элементы стойки к высокому давлению, а также его колебаниям;
- особенно хорошие свойства при длительной нагрузке, при вибрации, при высоких импульсных давлениях и при других изменяющихся внешних условиях;
- высокая жаропрочность и термическая устойчивость до 950 °C;
- высокая степень проницаемости, из чего следует низкое снижение давления фильтрующей материала (жидкость, газ, нефтепродукты) на выходе;
- четкие сепараторные характеристики, в следствии гомогенного распределения и размеров пор;
- химическая стойкость к кислотам и едким веществам;
- очистка противотоком, химическими растворителями, термическим способом, ультразвуком и пересыщенным перегретым паром;
- используемый материал является пригодным для пайки и сварки, а также для механической обработки.

Применение фильтров FILMARC® IS и FILMARC® AS

- при производстве поликремния;
- при разделении и возврате катализаторов;
- в нефтеперерабатывающем производстве;
- в химической промышленности;
- при фильтрации газов и жидкостей;
- в аэрозольной сепарации;
- в аэрации;
- при флюидизации;
- в воздушном подшипнике при производстве полимерных пластин;
- в шумоглушении;
- фильтрация растительного масла;
- фильтрация против направленного потока;
- в медицинском оборудовании;
- в аналитическом оборудовании.

Материалы для изготовления металлических фильтров FILMARC®

Материал	Наименование	DIN	FILMARC® ...					Масса, %					Другие	Максимальная температура, °C		Информация
			IS	AX	AS	FIL	B	Fe	Cr	Ni	C	Mo		Восстано-вление	Окисление	
Сплавы из легированных материалов	AISI 304L	1.4306	X	X	X			Осн.	18,0-20,0	8,0-12,0	0,03	0,5	N 0,1	540	400	Для пищевого применения
	AISI 316L	1.4404	X	X	X	X		Осн.	16,0-18,0	10,0-14,0	0,03	2,0-3,0	N 0,1	540	400	
														380	320	
	AISI 904L	1.4539						Осн	19,0-21,0	24,0-26,0	4,0-5,0	4,0-5,0	N 0,15 Cu 1,2 – 2,0	600	500	Стойкий против серной, фосфорной и соляной кислоты
Сплавы на основе никеля	AISI 310	1.4841						Осн	24,0-26,0	19,0-22,0	-	-	-	800	600	Высокая жаропрочность
	Fechroma15	1.4767						Осн	19,0-22,0	-	-	-	Al 5,0-6,5 с РЗМ	900	900	
	Nichrofer® 22	2.4602	X					2,0-6,0	20,0-22,5	Осн.	0,02	12,0-14,5	W 2,0-3,5 Co 2,5	650	650	Антикоррозионная стойкость в различных агрессивных средах. Жаростойкость при температуре >400 °C
	Nichrofer® C-276	2.4819	X	X				4,0-7,0	14,0-16,0	Осн	0,02	15,0-17,0	W 3,0-4,5	650	600	
	Nichrofer® X	2.4665	X	X			17,0-20,0	20,5-23,0	Осн.	Осн.	0,15	8,0-10,0	W 0,2-1,0 Co 0,5-2,5	925	925	
	Nichrofer® 600	2.4816	X	X	X		6,0-10,0	14,0-17,0	Осн.	72,0	0,15	-	-	650	650	
Бронза	Nichrofer® 625 (ХН75МБТЮ)	2.4856	X		X		5,0	20,0-23,0	Осн.	58,0	0,10	8,0-10,0	Nb 3,15-4,15	650	600	Стойкость в замкнутой среде
	Nicufer® 400 (Монель)	2.4360	X	X	X		2,0	-	-	63,0	0,30	-	Cu 28,0-34,0	500	500	
Титан	CuSn12	2.1052					X	-	-	-	-	-	Cu89Sn11	300	250	Обычно используется для гидравлики и пневматики
	Ti	-	X	X			-	-	-	-	-	-	Ti >99%	500	500	В медицине, для производства кислоты

*Другие материалы по запросу

12 Graham Street,
London N18 6B
United Kingdom
e-mail: info@wutmarc.com
tel. +44 20 331 842 00
www.wutmarc.com

