

# Cronifer<sup>®</sup> 1925 hMo - сплав 926

Описание материала № 5002  
Издание февраль 2003

Коррозионностойкий сплав

Cronifer<sup>®</sup> 1925 hMo - сплав 926

Cronifer<sup>®</sup> 1925 h

сплав 926

Cronifer<sup>®</sup> 1925 hMo - сплав 926

Cronifer<sup>®</sup> 1925 hMo - сплав 926

Cron

A company of  
ThyssenKrupp  
Stainless

**ThyssenKrupp VDM**



ThyssenKrupp VDM

Cronifer 1925 hMo это аустенитная, нержавеющая благородная сталь, которая была разработана на базе прошедшего многократного испытания Cronifer 1925 LC, причем содержание молибдена было увеличено до 6,5%. Сплав демонстрирует отличную общую коррозионную стойкость и улучшенную устойчивость к точечной и щелевой коррозии. Одновременно отмечен прогресс в отношении устойчивости к провоцируемой точечной коррозией коррозии растрескивания.

Особые характеристики:

- очень хорошая устойчивость против точечной и щелевой коррозии,
- повышенная устойчивость против коррозии растрескивания в сравнении с другими аустенитными благородными сплавами,
- отличные антикоррозионные свойства в окисляющих и восстанавливающих средах,
  - более высокие показатели прочности, чем Cronifer 1925 LC Описание №. 1-4539
  - меньшая склонность к образованию интерметаллидных фаз в сравнении с подобными сталями, содержащими 18% никеля,
  - допускается к автоклавам с температурами от -196 °C до 400 °C,
  - разрешен немецким институтом строительной техники как материал для строительных деталей и соединительных средств из нержавеющей сталей.

Таблица 1 - Обозначения и стандарты

Страна Станд	Описание материала	Спецификация							
		Хим. состав	Трубы		Лист/плита	Брусok/пруток	Лента	Проволока	Кованые изделия
			бесшовные	сварные					
<b>Германия</b>	Описание .1.3529 XINiCrMoCuN2520-7								
DIN EN VdTUV		10088-7 10088-1 502			10088-7 10088-2 502	10088-3 502	10088-2	10088-3	502
<b>Франция</b> AFNOR	XINiCrMoCuN2520-7	10088-1			10088-2	10088-3	10088-2	10088-3	
<b>Англия</b> BS	XINiCrMoCuN2520-7	10088-1			10088-2	10088-3	10088-2	10088-3	
<b>США</b> ASTM ASTE ASTM Code Case NACE	UNS N08926		B 677 SB 677 N 453-1 2120	B 673/674 SB 673/674 N 453-2 2120	B 625 SB 625 N 454 2120	B 649 SB 625 N 454 2120	B 625 SB 625 N 454 2120		N455 2120
ISO									

Таблица 2 - Химический состав (% по массе)

	Ni	Cr	Fe	C	Mn	Si	Cu	Mo	N	P	S
min	24,5	20,0	основа	0,020	1,0	0,5	0,5	6,0	0,18	0,030	0,010
max	25,5	21,0									

Таблица 3 - Типичные физические свойства при комнатных и высоких температурах

Плотность	8,1 г/см <sup>3</sup>	0.293 ф/дм <sup>3</sup>
температурный интервал плавления	1320-1390 °C	2400-2530 °F
Проницаемость при 20°C/68°F	1,001	

Температура (Т)		Удельная теплоемкость		Теплопроводность		Электрическое сопротивление		Модуль упругости		Коэффициент расширения от 20°C до Т	
°C	F	Дж/кгК	Btu/lb*°F	Вт/м К	Btu*in/ft <sup>2</sup> *h*F	μΩ см	Ω*circ*mil/ft	кН/мм <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup> ksi	10 <sup>-6</sup> /К	10 <sup>-6</sup> /F
0	32										
20	68	415	0,098	12,0	83	96	577	193	28		
93	200		0,103		89		594		27	16,6	9,2
100	212	435		12,9		99		186		16,6	9,2
200	392	470		14,4		104		179		16,6	9,2
204	400		0,112		100		626		26	16,6	9,2
300	572	495		16,5		108		173		16,6	9,2
316	600		0,118		117		656		25	16,6	9,2
400	752	510		18,5		112		168		16,6	9,2
427	800		0,122		131		679		24	16,7	9,3
500	932	520		20,1		115		163		16,9	9,4
538	1000		0,124		143		695		23	17,0	9,4
600	1112	525		21,6		117				17,3	9,6

## Механические свойства

Следующие свойства при комнатной и повышенной температурах действительны для Cronifer 1925 hMo, обработанном на твердый раствор, с указанными размерами. Для более крупных габаритов свойства рекомендуется согласовывать. Показатели действительны для продольных и поперечных проб.

Таблица 4 - Механические качества Cronifer 1925 hMo, мин. показатели при комнатной температуре.

Форма	Предел текучести $\sigma_{0,2}$		Предел текучести $\sigma_{0,1}$		Предел прочности $\sigma_B$		Относительное удлинение $\delta_{50}$ %
	H/мм <sup>2</sup>	Ksi	H/мм <sup>2</sup>	Ksi	H/мм <sup>2</sup>	Ksi	
Лист и пластина	295	43	340	49	650	94	35
Лента							
Пруток и брусок							
Проволока	290-340	42-49			620-830	90-120	40

Таблица 5 - Механические кратковременные свойства в состоянии обработки на твердый раствор при повышенной температуре, минимальные показатели (в соответствии с описанием 502).

Температура (Т)		Предел текучести		Предел текучести	
°C	°F	$\sigma_{0,2}$ H/мм <sup>2</sup>	ksi	$\sigma_{1,0}$ H/мм <sup>2</sup>	ksi
93	200	276	40,0	310	45,0
100	212		30,6		35,5
200	392	210	30,5	240	34,8
204	400	180	26,1	210	30,5
300	572		27,5		30,5
316	600	165	23,9	195	28,3
400	752		23,3		27,6

### ISO-V Ударная вязкость

Средний показатель

150 Дж/см<sup>2</sup> при комн. темп.

Таблица 6 - Мах. и условно допускаемые напряжение растяжения согласно ASTM Code Case 2110

Температура		Максимально допустимая нагрузка			
°C	°F	H/мм <sup>2</sup>		Ksi	
		1)	1)	1)	1)
38	100			26,9	23,5
93	200			24,1	26,9
100	212	<163>	<185>	<23,6>	<26,8>
149	300			21,5	26,2
200	392	<138>	<172>	<19,9>	<24,9>
204	400			19,7	24,8
260	500			18,7	23,7
300	572	<125>	<159>	<18,2>	<23,0>
316	600			18,0	22,8
343	650			17,7	22,4
371	700			17,5	22,0
400	752	<120>	<149>	17,4	21,6

<> значения, определенные по графикам/диаграммам 1) В следствии низкого предела текучести данного материала, наиболее высокие значения нагрузки были определены при температуре, когда кратковременные прочностные характеристики удовлетворяют использованию этих сплавов там, где возможна немного большая деформация. Максимальные значения нагрузки превышают 66%, но не достигают 90 % предела текучести при указанной температуре. Использование данных нагрузок может привести к размерным изменениям. Большие нагрузки не рекомендуются для фланцев или уплотнительных соединений или других применений где незначительные деформации могут привести к утечкам или неисправностям.

## Металлургическая структура

Cronifer 1925 hMo имеет гранецентрированную кубическую решетку.

## Коррозионная стойкость

Cronifer 1925 hMo аустенитная нержавеющая сталь, во многом повторяющая химический состав Cronifer 1925 LC, но с увеличенным до 0,2 % содержанием азота и до 6,5% содержанием молибдена. Рис. 1 показывает критическую температуру точечной коррозии в тесте с железосодержащим хлоридом в зависимости от суммы реагентов, при этом Cronifer 1925 hMo отчетливо проявляет высокие показатели. Одновременно повышается устойчивость к провоцируемой точечной коррозией коррозии растрескивания.

Содержание никеля и азота увеличивает аустенитную стабильность и снижает тенденцию к образованию интерметаллидных фаз во время горячей обработки давлением, сваривания (в сравнении со сплавами, имеющими более низкое содержание данных элементов) (рис.2.).

Содержание никеля на уровне 25% совместно с великолепной стойкостью к локальной коррозии наделяет сплав Cronifer 1925 hMo высоким сопротивлением к коррозионному растрескиванию под нагрузкой под воздействием ионов хлора.

Длительные испытания сплава в различных известняковых смесях, с содержанием хлора от 10000 до 70000 промилле и установленными уровнями pH и температуры на уровне 5-6 и 50-68°C соответственно для 1 и 2 лет эксплуатации показали, что сплав имеет отличную коррозионную стойкость против точечной и щелевой коррозии.

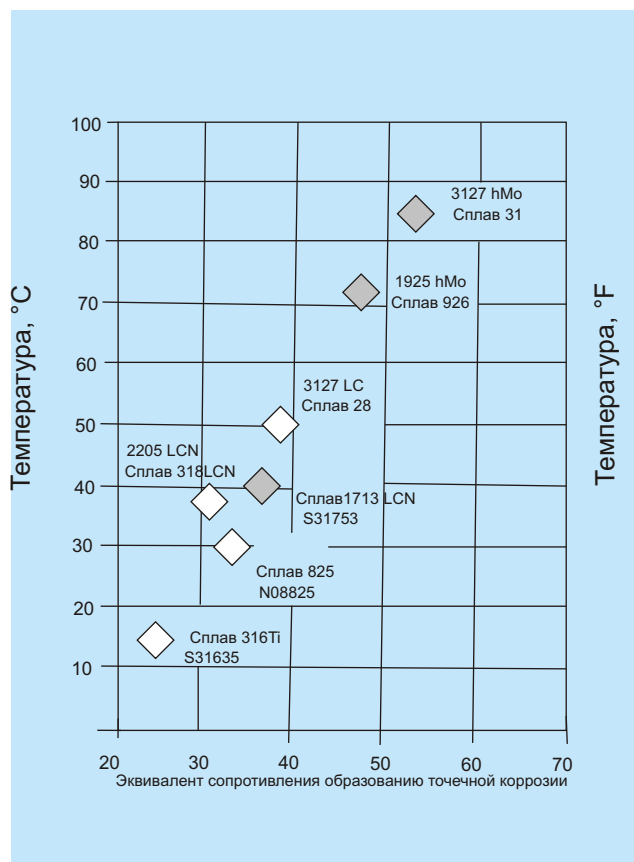


Рис. 1 - Критическая температура точечной коррозии в 10%FeCl<sub>3</sub>·6 H<sub>2</sub>O-растворе как функция воздействия в сравнении с некоторыми нержавеющими сталями и никелевыми сплавами.

Cronifer 1925 hMo характеризуется великолепной стойкостью во многих химических средах, таких как разжиженная серная и фосфорная кислота, которые загрязнены хлоридами, а также для солевых концентрированных и кристаллизованных сред, где материал демонстрирует повышенную устойчивость к износу. Ввиду его хорошей антикоррозионной устойчивости в морской воде Cronifer 1925 hMo применяется также для сооружений платформ, укрепляющих береговую линию. Коррозионная стойкость этого сплава в легко аэрированной технической серной кислоте представлена на рис.3. График показывает, что Cronifer 1925 hMo демонстрирует хорошую коррозионную стойкость (<0,1 мм/а) в легко аэрированной технической серной кислоте концентрацией до 60% и при температуре вплоть до 80°C (176°F).

Более того, Cronifer 1925 hMo указан в 6 разделе Списка ВАМ ("Требования к резервуарам для транспортировки опасных грузов"), который выпускается Федеральным институтом Материалов, Исследований и Тестирования) в Берлине (Германия).

Оптимальные показатели устойчивости к коррозии достигаются только при условии чистоты материала, предлагаемого для применения.

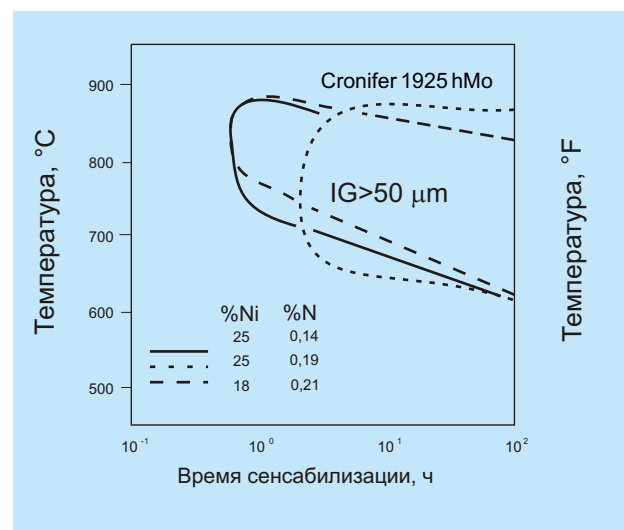


Рис. 2 - Диаграмма времени, температуры и чувствительности у аустенитных нержавеющих сталей с 6% молибдена и различным содержанием никеля и азота во время испытания согласно SEP 1877 (II).

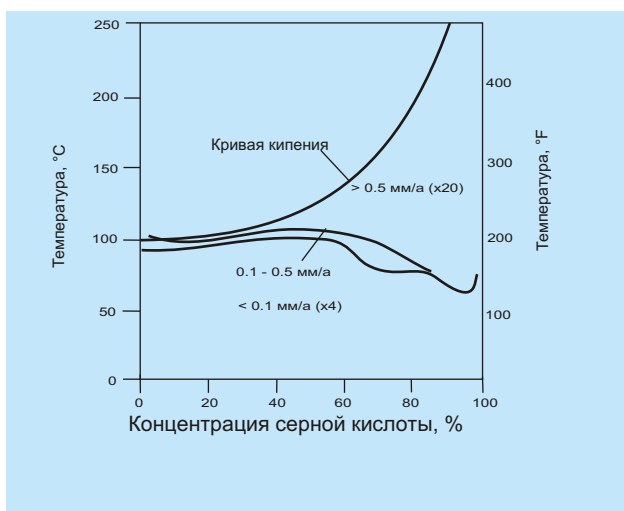


Рис. 3 - Коррозионная диаграмма Cronifer 1925 hMo в слабо разбавленных серных кислотах технической чистоты, полученную в ходе экспериментов с погружением и показателем сверх мин. 120 ч.

## Области применения

Cronifer 1925 hMo является многообразно используемым материалом, который применяется во многих областях промышленности.

Типичные области применения:

- испаритель, теплообменник, обкладка цистерны и т.д. в производстве фосфорной кислоты,
- сооружения и трубопроводы при использовании разжиженной серной и фосфорной кислоты. Даже если она загрязнена хлоридами,
- распределительные системы и охладители для установок с серной кислотой,
- установки для концентрации и кристаллизации, связанные с добычей соли путем испарения,
- огнетушительные системы. Фильтрация морской воды, гидравлические и инъекционные системы береговой техники,
- полировальные круги для нефтедобывающих систем,
- насосные трубопроводы и сцепные устройства, проводные линии в нефтяной и газовой промышленности,
- конденсаторные трубы и трубопроводная система на электростанциях с сильно загрязненной прохладной водой,
- детали для обессеривающих путем выкуривания систем, которые соответствуют стандартным требованиям коррозионной стойкости,
- сооружения и детали для отбеливающей ступени в целлюлозной промышленности,
- эластичные трубы в прибрежной промышленности,
- цистерны для транспортировки агрессивных химических продуктов.

## Обработка и термообработка

Cronifer 1925 hMo хорошо обрабатывается обычным промышленным технологическим оборудованием. Тем не менее, при горячем и холодном деформировании требуется мощное оборудование, в следствии высокой прочности материала.

## Нагрев

Изделия должны быть очищены предварительно и сохранены чистыми во время термообработки.

Сера, фосфор, свинец и другие низкоплавкие металлы могут при термообработке привести к повреждениям. Подобные загрязнения содержатся в маркировочных красках, смазочных жирах, маслах, горючем.

Рекомендуются горючие материалы с минимальным количеством серы. Доля серы в природном газе не должна превышать 0,1% по массе от общего содержания. Допустимо горючее масло с max. 0,5 % серы по массе от общего содержания.

Атмосфера в печи устанавливается в пределах нейтральной и до легко окисляющей и не должна колебаться между окислительной и восстановительной. Изделия не должны подвергаться непосредственному воздействию пламени.

## Горячее деформирование

Cronifer 1925 hMo подвергается термической обработке при температурах между 1200 °C и 900 °C (2190-1650°F) с последующим быстрым охлаждением в воде и на воздухе.

Для нагрева изделия помещаются в уже прогретую до заданной температуры печь.

Рекомендуется проводить термообработку после горячего деформирования материала для получения оптимальных коррозионных свойств.

## Холодное деформирование

Как и у всех аустенитных сталей, содержащих никель и хром, механические свойства материала улучшаются при холодном деформировании. Благодаря содержанию молибдена Cronifer 1925 hMo демонстрирует более высокие показатели холодного упрочнения в сравнении с другими аустенитными, нержавеющими сталями. Это должно быть учтено при выборе деформирующей техники. А изделие должно подаваться в отожженном в твердом растворе состоянии. При интенсивном холодном формообразовании необходим промежуточный отжиг. При холодном формообразовании свыше 15 % должен быть проведена горячая обработка раствором.

## Термообработка

Упрочняющий отжиг в твердом растворе должен проводиться при температурах от 1150 °C - до 1200 °C (2100-2190°F).

Для достижения оптимальной коррозионной устойчивости обязательным является быстрое последующее охлаждение водой. При толщине изделия менее 1,5 мм может выполняться быстрое охлаждение воздухом.

При каждой термообработке должны быть соблюдены предписанные требования чистоты.

### **Удаление окалины**

Оксиды Cronifer 1925 hMo и цвета побежалости удерживаются в области сваривания прочнее, чем у нержавеющей стали. Рекомендуется шлифование мелко абразивной лентой, шлифовальным кругом.

Перед травлением в азотной и плавиковых кислотах слои должны быть разрушены пескоструйной обработкой, легкой шлифовкой или предварительно обработаны расплаве солей.

### **Механическая обработка**

Данный вид обработки должен проводиться в отожженном состоянии материала.

Так как сплав Cronifer 1925 hMo проявляет склонность к холодному упрочнению, то выбираются низкие скорости резания с небольшим подталкиванием. Режущий инструмент должен постоянно в процессе работы.

Важно соблюдать достаточную глубину резки, чтобы прорезать возникшую к этому моменту упрочненную зону.

### **Сварка**

При сваривании высоко легированных благородных сталей принимаются во внимание следующие указания:

#### **Рабочее место**

Должно быть предусмотрено отдельно обустроенное рабочее место, которое не должно находиться вблизи места, где обрабатывается углеродистая сталь. Обязательна чистота и отсутствие сквозняка.

#### **Вспомогательные средства, одежда**

Используются чистые перчатки из тонкой кожи и чистая рабочая одежда.

#### **Инструменты и машины**

Используемые исключительно для содержащих никель и хром сталей инструменты не должны применяться для других материалов. Среди щеток используются только щетки из нержавеющей сталей. Обрабатывающие машины (ножницы, пресс, прокатный вал) устроены таким образом (фетр, картон, пластик), чтобы частички железа не попадали на поверхность материала, что впоследствии ведет к коррозии.

### **Очистка**

Очищение основного материала в области шва (с обеих сторон) и добавок для сваривания (сварочный пруток) должно быть проведено ацетоном.

Вредными для здоровья признаны и поэтому не рекомендуются трихлорэтилен, перхлорэтилен, тетрахлоруглерод.

### **Подготовка кромок**

Подготовка шва преимущественно производится механическим путем в результате обточка, фрезерования и строгания. Возможным является абразивное резание жидким лучом и резание плазмой. В последнем случае края резки должны быть доработаны до чистоты. Допускается осторожное шлифование без перегрева.

### **Угол раскрытия кромок**

Различные физические реакции высоколегированных нержавеющей сталей выражаются в целом в сравнении с углеродистой сталью в уменьшении способности к теплопроводности и высоким показателем термического расширения.

Такое поведение обусловлено более крупным зазором в корне шва, а также расстоянием от края (1- 3 мм), в то время как ввиду вязкотекучей сварочной массы с более крупными углами раскрытия (60 -70°), отдельных встык соединений необходима обработка, которая будет противодействовать явно выраженной усадке.

### **Место соприкосновения с электрической дугой**

Дуга должна быть направлена на зону сваривания, то есть на стороны, которые свариваются или на прогонный участок. Следы, которые остаются после сварки могут привести к коррозии

### **Сварка**

Nicrofer 3127 hMo можно сваривать дуговой сваркой неплавящимся электродом и при применении электродуговой сварки со стержневыми электродами с покрытием. Дуговая сварка предпочтительна.

Перед свариванием, Nicrofer 3127 hMo должен быть отожженным и с него должна быть удалена окалина, смазка или маркировочная краска. При сваривании основы, следует уделять пристальное внимание созданию основы (аргон 99,99), с таким расчетом, чтобы после сварочных работ не образовались окислы на сварочном шве. Цвета побежалости рекомендуется устранять с помощью щетки из нержавеющей стали пока металл еще находится в горячем состоянии.



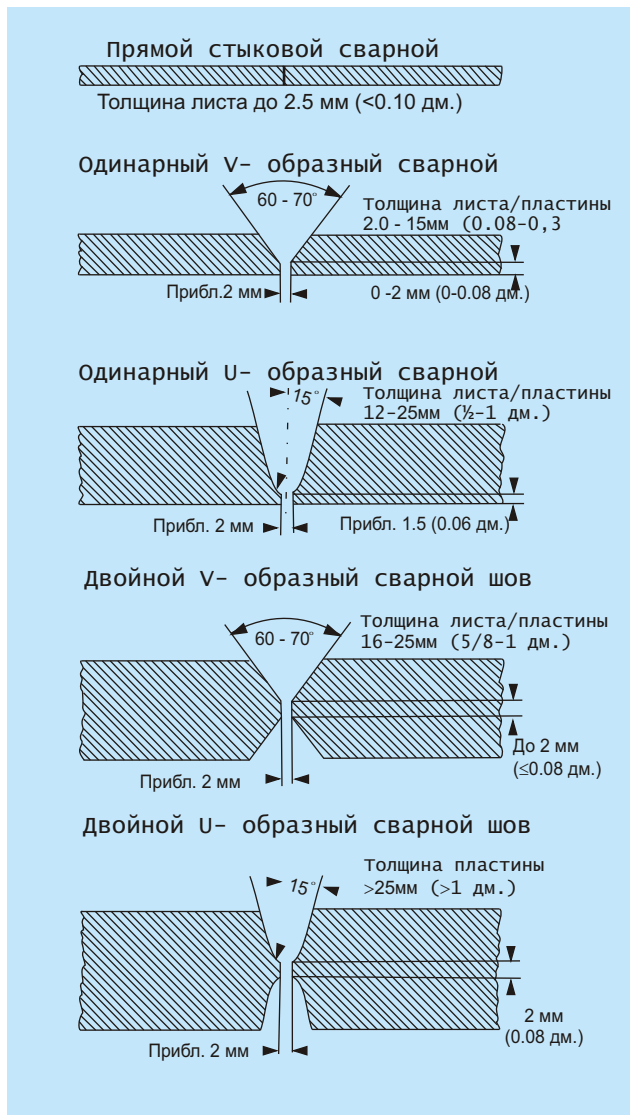


Рис. 4 - Подготовка кромок для сваривания никелевых сплавов и специальной нержавеющей стал

### Присадочный материал

В качестве вспомогательных материалов для газозащитной сварки рекомендуются следующие материалы:

Стержневые электроды без покрытия:

Nicrofer S 5923 FM 59  
Описание сплава № 2. 4607  
SG-NiCr23Mo16  
AWS A5.14 ERNiCrMo-13

Или

Nicrofer S 6020 FM 625  
Описание сплава № 2.4831  
SG-NiCr21Mo9Nb  
AWS A5.11ERNiCrMO-3

Покрытые стержневые электроды

Описание сплава № 2. 4609  
EL-NiCr22Mo16  
AWS A5.11 ERNiCrMo-13

или

Описание сплава № 2.4621  
EL-NiCr20Mo9Nb  
AWS A5.11 ENiCrMo-3

### Параметры сварки и последствия (ввод тепла)

Нужно следить за тем, чтобы при сварочных работах тщательно контролировалось вводимое количество теплоты, которое должно быть низким, как это показано в таблице 8 в качестве примера. Вводимая температура должна быть не выше 150 °С (300°F).

Контроль за параметрами сварочного процесса является основополагающим принципом.

Количество вводимого тепла Q вычисляется по следующей формуле:

$$Q = \frac{U \cdot I \cdot 60}{v \cdot 1000} \text{ (кДж/см)}$$

U=электрическое напряжение дуги, в вольтах

I=электрический ток сваривания, в амперах

v= скорость сваривания, измеряется в см/мин.

При проведении сварочных работ рекомендуется проконсультироваться с Лабораторией сваривания компании ThyssenKrupp VDM.

### Послесварочная обработка

(Щетки, травление, термообработка и рихтовка)

При оптимальном выполнении работ щетки используются непосредственно после сварки, в еще теплом состоянии, без дополнительного травления и до желаемого состояния поверхности, т.е. Цвета побежалости могут быть удалены полностью.

Травление, если предписано или необходимо, в целом, является завершающей стадией сварки. Соблюдайте указания, данные в разделе «Удаление окалины и травление».

Термообработка, как правило, не проводится ни предварительно, ни после сварки.



Таблица 7 - Параметры сварочных работ (данные пособия)

Толщ. листа мм	Способ сварки	Присадка		Параметры сварки				Скор. Сварки см/мин.	Газо-защитное сваривание тип/уровень л/мин	Кол-во плазмагаза л/мин	Насадка для плазмы ммØ
		Диам. мм	Скор. м/мин	Проход		Промеж. и конечный проход					
				A, I	V, U	A, I	V, U				
3,0	ДСВЭ ручн.	2,0		90	10	110-120	11	10-15	ArW3 <sup>1)</sup> 8-10		
6,0	ДСВЭ ручн.	2,0-2,4		100-110	10	120-130	12	10-15	ArW3 <sup>1)</sup> 8-10		
8,0	ДСВЭ ручн.	2,4		110-120	11	130-140	12	10-15	ArW3 <sup>1)</sup> 8-10		
10,0	ДСВЭ ручн.	2,4		110-120	11	130-140	12	10-15	ArW3 <sup>1)</sup> 8-10		
3,0	ДСВЭ автом.	0,8	0,5	Ручн.		150	10	25	ArW 3 <sup>1)</sup> 15-20		
5,0	ДСВЭ автом.	0,8	0,5	Ручн.		150	10	25	ArW 3 <sup>1)</sup> 15-20		
2,0	ДСВЭ горяч. проволока	1,0	0,3			180	10	80	ArW3 <sup>1)</sup> 15-20		
10,0	ДСВЭ горяч. проволока	1,2	0,45	Ручн.		250	12	40	ArW3 <sup>1)</sup> 15-20		
4,0	Плазма	0,8	0,5	165	25			25	ArW3 <sup>1)</sup> 30	ArW3 <sup>1)</sup> 30	3,2
6,0	Плазма	0,8	0,5	190-200	25			25	ArW3 <sup>1)</sup> 30	ArW3 <sup>1)</sup> 3,5	3,2
8,0	ДСНПЭ	1,0	около 8	WIG		130-140	23-27	24-30	ArW 3 <sup>1)</sup> 18-20	Рекомендации	В лаборатории
10,0	ДСНПЭ	1,2	около 5	WIG		130-150	23-27	10-26	ArW 3 <sup>1)</sup> 18-20		
12,0	Под флюсом	1,6 <sup>3</sup>		u.Badsich WIG		240-280	28	45-55	Высокобаз.		
20,0	Под флюсом	1,6 <sup>3</sup>		u.Badsich WIG		240-280	28	45-55	Высокобаз.		
6,0	Электронная	2,5		40-70	около 21	40-70	около 21				
8,0	Электронная	2,5-3,25		40-70	около 21	70-100	около 22				
16,0	Электронная	4,0				90-130	около 22				

1. Аргон или аргон + max 3% водорода.

2. Для MAG сварки рекомендуется использование многокомпонентного защитного газа Cronigon He30S. Рекомендуется консультироваться с лабораторией сварки.

3. Nicrofer S 6020 - проволока

Для всех сварок с защитным газом нужно обращать внимание на корневую защиту.

Данные это ориентировочные значения, должны облегчать установку сварочных препаратов.

Таблица 7 - Подводимая теплота (директивные показатели)

Способ сварки	Подводимая теплота на единицу длины КЖ/см	Способ сварки	Подводимая теплота на единицу длины кДж/см
ДСВЭ, ручной, механизированный	Макс. 8	ДСНПЭ/ДСПЭ, ручной, механизированный	Макс. 11
ДСВЭ - горячая проволока	Макс. 6	Под флюсом	Макс. 10
Плазма (WP)	Макс. 10	Электронная	Макс. 7

**Готовность к использованию**

Cronifer 1925 hMo подлежит доставке в следующих стандартных полуфабрикатных формах.

**Листы/плиты**

(ленточные листы см. в разделе лент)

Состояние поставки:

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	2500	8000
7,5 ≤ 25,0	г/к	2500	8000 <sup>2)</sup>
≥ 25 <sup>1)</sup>	г/к	2500 <sup>2)</sup>	8000 <sup>2)</sup>

Толщина дюймы		Ширина* дюймы	Длина* дюймы
0.043 < 0,060	х/к	80	320
0,060 < 0.12	х/к	100	320
0.12 < 0.30	х/к	100	320
0.30 ≤ 1.0	г/к	100	320 <sup>2)</sup>
≥ 1.0 <sup>1)</sup>	г/к	100 <sup>2)</sup>	320 <sup>2)</sup>

1) другие размеры по запросу

2) зависит от штучного веса

**Рулоны и бухты**

Состояние поставки:

Горячекатаные или кованные, Отожженные, протравленные или обточенные

Наименование	Вес кг	Толщина мм	Внеш-Ø* мм	Внут-Ø* мм
Рулон	≤ 10000	≤ 300	≤ 3000	-
Бухта	≤ 3000	≤ 200	≤ 2500	по запросу
	Фунты	Дюймы	Дюймы	Дюймы
Рулон	≤ 22000	≤ 12	≤ 120	-
Бухта	≤ 6600	≤ 8	≤ 100	по запросу

\* другие размеры по запросу

**Бруски и прутки**

Состояние поставки:

Кованные, вальцованные, волооченные, после диффузионного отжига, протравленные, повторно обточенные, зачищенные или шлифованные

Продукт	Кованные* мм	Вальцованные* мм	Волооченные* мм
Прут круглый Ø	≤ 600	8-60	12-50
Брус квадратный a	40-600	15-280	Не стандарт.
Брус плоский a x b	40-80 x 200-600	5-20 x 120-600	Не стандарт.
Брус Гексагональный S	40-80	13-41	≤ 50
	Дюймы	Дюймы	Дюймы
Прут круглый Ø	≤ 24	5/16 - 2 3/8	1/2 - 2
Брус квадратный a	1 5/8 - 24	10/16 - 11	Не стандарт.
Брус плоский a x b	1 5/8 - 3 1/8 x 8 - 20	3/16 - 3/4 4 3/4 - 24	Не стандарт.
Брус Гексагональный S	1 5/8 - 3 1/8	1/2 - 1 5/8	≤ 2

\* другие размеры по запросу

**Поковки**

Иные формы: диски, бухты, круг поставляются под заказ. **Балки и полые валы** до 10 тонн штучного веса.

**Лента<sup>1)</sup>**

Состояние поставки:

Холоднокатаные, с термообработкой и протравленные или со светлым отжигом<sup>2)</sup>

Толщина мм	Ширина <sup>3)</sup> мм	Мотки внутрен. Ø мм			
0,02 ≤ 0,10	4-200 <sup>4)</sup>	300	400		
> 0,10 ≤ 0,20	4-350 <sup>4)</sup>	300	400	500	600
> 0,20 ≤ 0,25	4-750		400	500	600
> 0,25 ≤ 0,60	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 (3,5) <sup>2)</sup>	25-750		400	500	600
Толщина мм	Ширина мм	Мотки внутрен. Ø мм			
0.008 ≤ 0,004	0.16 - 8 <sup>4)</sup>	12	16		
> 0,004 ≤ 0,008	0.16 - 14 <sup>4)</sup>	12	16	20	
> 0,008 ≤ 0,010	0.16 - 30		16	20	24
> 0,010 ≤ 0,024	0.20 - 30		16	20	24
> 0,024 ≤ 0.04	0.32 - 30		16	20	24
> 0,04 ≤ 0,08	0.60 - 30		16	20	24
> 0,08 ≤ 0,12 <sup>2)</sup> (≤ 0,140)	1.0 - 30		16	20	24

1) длина резания допустима в диапазоне от 250 до 4000 мм (10-158 дюймов)

2) максимальная толщина светлый отжиг 3,0 мм (0,120 дюймов)

3) большая ширина является объектом специального согласования

4) Большая ширина до 730 мм (29 дм.) является объектом специального согласования

**Проволока**

Состояние поставки:

Отполированная перетянутая, 1/4 жесткость до жесткой , отожженная до блеска.

Размеры

0,1 12,0 мм

В бухтах, резервуарах, на катушках, на насадочном стержне.

**Сварочная присадка**

Сварочный стержень, проволока и проволочные электроды поставляются в стандартных размерах.

**Бесшовные трубы**

Для информации обращайтесь в представительство компании ThyssenKrupp VDM.

**Трубы с продольным швом**

Изготавливаются и сбываются известными производителями. При этом используются полуфабрикаты ThyssenKrupp VDM