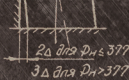


Заглушка



Отвод 45°



2Δ для $D_n \leq 377$
3Δ для $D_n > 377$

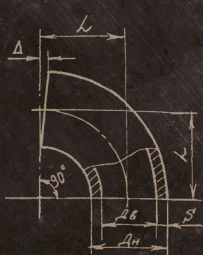


Выпуск №2

MIDAS

СПРАВОЧНИК

НЕРЖАВЕЮЩИЙ МЕТАЛЛОПРОКАТ



Отвод 90°



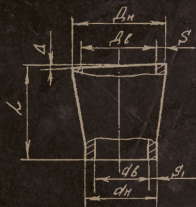
2Δ для $D_n \leq 377$
3Δ для $D_n > 377$



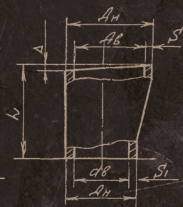
Отвод 60°



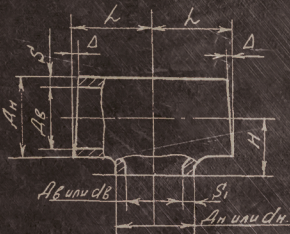
2Δ для $D_n \leq 377$
3Δ для $D_n > 377$



Переход



www.susteel.ru



Тройник

ОГЛАВЛЕНИЕ

3 стр.	Расшифровка марки стали
3 стр.	Влияние химических элементов на свойства стали
4 стр.	Марки стали и их характеристики
4 стр.	• 12X18H10T
4 стр.	• 08X18H10
4 стр.	• 08X13
5 стр.	• 20X13
5 стр.	• 40X13
5 стр.	• 14X17H2
6 стр.	• 10X17H13M2T
6 стр.	• 20X23H18
6 стр.	• 06XH28MДТ
7 стр.	• ХН35ВТ
7 стр.	• ХН78Т
7 стр.	• AISI 201
8 стр.	• AISI 304
8 стр.	• AISI 321
8 стр.	• AISI 310S
9 стр.	• AISI 316 Ti
9 стр.	• AISI 430
9 стр.	• AISI 904L
10 стр.	Таблица аналогов марок сталей
11 стр.	Устойчивость к коррозии и жаропрочность различных марок сталей
12 стр.	Сортамент нержавеющей металлопроката
12 стр.	• Листовой прокат
12 стр.	• Круг
13 стр.	• Квадрат
13 стр.	• Шестигранник
13 стр.	• Уголок
14 стр.	• Труба
15 стр.	• Элементы трубопроводов
16 стр.	Виды резки металла
17 стр.	Электроды для сварки коррозионно-стойких сталей и сплавов
18 стр.	О компании MIDAS - нержавеющей и цветной прокат
19 стр.	Калькулятор металла

РАСШИФРОВКА МАРКИ СТАЛИ

Маркировка стали содержит цифровые и буквенные обозначения. Легирующий элемент, входящий в состав стали, обозначается с помощью буквенного описания. Каждый химический элемент имеет свое обозначение: **Х** - хром, **Н** - никель, **К** - кобальт, **М** - молибден, **В** - вольфрам, **Т** - титан, **Д** - медь, **Г** - марганец, **С** - кремний, **Ф** - ванадий, **Р** - бор, **А** - азот, **Б** - ниобий, **Е** - селен, **Ц** - цирконий, **Ю** - алюминий, **П** - фосфор, **Ч** - показывает о наличии редкоземельных металлов.

Пример расшифровки марки стали 12Х18Н10Т



12Х18Н10Т - это популярная нержавеющая сталь аустенитного класса

Две цифры, стоящие в самом начале — это среднее содержание углерода в сотых долях процента. В данной марке стали содержание углерода 0,12%. Буква **Х** и следующая за ней цифра **18** говорят о том, что в стали содержится 18% хрома. Далее следует комбинация **Н10**. Это говорит о 10%-ом содержании никеля. В самом конце стоит буква **Т** без каких-либо цифр. Это значит, что содержание элемента слишком мало, чтобы уделять этому внимание. Как правило, около 1% (иногда — до 1,5%).

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА СВОЙСТВА СТАЛИ

С увеличением содержания углерода твердость, прочность и упругость стали увеличиваются, но пластичность и сопротивление удару понижаются, ухудшается свариваемость и обрабатываемость.

Хром (Х) наиболее распространенный элемент. Он повышает твердость и прочность, незначительно уменьшая пластичность, увеличивает коррозионную стойкость.

Никель (Н) значительно повышает коррозионную стойкость, жаростойкость, прочность и пластичность, увеличивает прокаливаемость. В комбинации с хромом и молибденом никель повышает способность сталей к термическому упрочнению.

Молибден (М) увеличивает упругость, предел прочности на растяжение, антикоррозионные свойства и сопротивление окислению при высоких температурах, устраняет склонность к внутреннему окислению.

Титан (Т) повышает прочность и плотность стали, улучшает сопротивление коррозии.

Медь (Д) увеличивает антикоррозионные свойства, она вводится главным образом в строительную сталь.

Вольфрам (В) образует в стали очень твердые химические соединения – карбиды, резко увеличивающие твердость и работоспособность стали при высоких температурах. Вольфрам препятствует росту зерен при нагреве, способствует устранению хрупкости.

Ванадий (Ф) повышает вязкость и пластичность стали, измельчает зерно. Увеличивает плотность стали, так как является хорошим раскислителем.

Кремний (С) значительно повышает упругие свойства стали, но снижает вязкость, свариваемость и пластичность. При содержании более 2% кремния сталь становится хрупкой.

Марганец (Г) повышает твердость и прочность стали, ее режущие свойства, увеличивает прокаливаемость, но снижает стойкость стали к ударным нагрузкам.

Кобальт (К) повышает жаропрочность, магнитные свойства, увеличивает сопротивление удару.

Ниобий (Б) улучшает кислотостойкость и способствует уменьшению коррозии в сварных конструкциях.

Алюминий (Ю) повышает жаростойкость и окислительную стойкость, уменьшает рост зерен, делает сталь мелкозернистой, однородной, увеличивает сопротивление окислению при высоких температурах.

МАРКИ СТАЛИ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТАЛЬ 12Х18Н10Т

Считается наиболее применяемой и распространённой нержавеющей сталью. Относится к аустенитному классу. Является титаносодержащей сталью. В части ее главных сторон стоит отметить ударную вязкость и высочайшую пластичность. Применяется в производстве конструкций, функционирующих в агрессивных средах. Используется в ходе производства емкостного, теплообменного и другого оборудования. Очень хорошо сваривается при помощи ручной и автоматической сварки.

ИМПОРТНЫЙ АНАЛОГ – AISI 321

Удельный вес: 7,9 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu	Ti
до 0,12	до 0,8	до 2	9-11	до 0,02	до 0,035	17-19	до 0,3	5xC-0,8

СТАЛЬ 08Х18Н10

Обладает высокой прочностью, пластичностью, коррозионной и термической стойкостью. Относится к аустенитному классу. Данная сталь не магнитная. Устойчива к межкристаллитной коррозии. Используется в строительстве, машиностроении, химической, пищевой, легкой и горнодобывающей промышленности. Из нее изготавливают полуфабрикаты, арматуру, конструкции и оборудование. Она легко формируется и сваривается различными способами.

ИМПОРТНЫЙ АНАЛОГ – AISI304

Удельный вес: 7,85 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu	Ti
до 0,08	до 0,8	до 2	9-11	до 0,02	до 0,035	17-19	до 0,3	0,5

СТАЛЬ 08Х13

Применяют как жаростойкий материал для изготовления деталей с повышенной пластичностью, подвергающиеся ударным нагрузкам (клапаны гидравлических прессов, предметы домашнего обихода), а также изделий, подвергающиеся действию слабоагрессивных сред. Относится к ферритному классу. Сваривают различными видами сварки.

Импортный аналог – AISI410S

Удельный вес: 7,76 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr
до 0,08	до 0,6	до 0,6	до 0,6	до 0,025	до 0,03	12-14

СТАЛЬ 20X13

Используется в тех случаях, когда изделия должны обладать достаточно высокой прочностью и одновременно достаточным запасом пластичности и ударной вязкости. Наиболее распространенные методы термообработки позволяют сделать сплав более прочным. Относится к мартенситному классу. Применяется для производства турбин, гаек, болтов, а также в энергетическом машиностроении. Сваривается электродуговой и ручной сваркой.

ИМПОРТНЫЙ АНАЛОГ – AISI420

Удельный вес: 7,67 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr
до 0,6	до 0,6	до 0,6	до 0,025	до 0,03	12-14	0,16-0,25

СТАЛЬ 40X13

Обладает повышенной твердостью используется для производства мерительного инструмента, ножей, подшипников, деталей компрессоров и прочих изделий, которые работают до 450°C и в слабоагрессивных средах. Относится к мартенситному классу. Сталь марки 40X13 не сваривается.

ИМПОРТНЫЙ АНАЛОГ – AISI420

Удельный вес: 7,65 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr
до 0,6	до 0,6	до 0,6	до 0,025	до 0,03	12-14	0,36-0,45

СТАЛЬ 14X17H2

Обладает отличными техническими характеристиками. Она очень надежная и долговечная. Применяется для создания металлопродукции, предназначенной для работы в условиях низких температур и агрессивных сред, изготовления валов, дисков, рабочих лопаток, втулок, крепежных деталей и деталей компрессоров. Относится к мартенсито-ферритному классу. Рекомендуемая максимальная температура эксплуатации в течение длительного времени до 400°C. Трудно сваривается и склонна к отпускной хрупкости.

ИМПОРТНЫЙ АНАЛОГ – AISI431

Удельный вес: 7,75 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr
до 0,8	до 0,8	1,5-2,5	до 0,025	до 0,03	16-18	0,11-0,17

СТАЛЬ 10Х17Н13М2Т

Кислотостойкая и устойчивая к высоким температурам, пластичная, с повышенной прочностью. Применение акцентировано на работу в сварных конструкциях, работающих в условиях воздействия фосфорной, уксусной кислот и других средах повышенной агрессивности. Имеет отличные свариваемые способности, не требовательна к термообработке.

ИМПОРТНЫЙ АНАЛОГ – AISI316Ti

Удельный вес: 7,9 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Mo	Ti
до 0,8	до 2	12-14	до 0,02	до 0,035	16-18	2-3	5xC-0,7	до 0,10

СТАЛЬ 20Х23Н18

Включают в себя следующие преимущества: высокая технологичность материала, повышенная пластичность, отличная жаропрочность. Принадлежит к классу аустенитных металлов. Широко используется для изготовления жаропрочных и ответственных деталей в разных сферах промышленности при температуре до 1050°C, в печном оборудовании, авиастроении, а также в средах с повышенной радиацией. Сваривается всеми видами сварки.

ИМПОРТНЫЙ АНАЛОГ – AISI310

Удельный вес: 7,76 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr
до 1	до 2	17-20	до 0,02	до 0,035	22-25	до 0,2

СТАЛЬ 06ХН28МДТ

Обладает пластичностью, жаропрочностью, устойчива к динамическим и термическим нагрузкам. Используется для изготовления сварной химической аппаратуры (реакторы, теплообменники, трубопроводы, емкости) работающей при температуре до 80°C в серной кислоте (кроме 55%), экстракционной фосфорной, уксусной и других средах повышенной агрессивности в производстве сложных минеральных удобрений. Сваривается ручной и автоматической сварками в защитном газе и с применением флюса.

ИМПОРТНЫЙ АНАЛОГ – AISI904L

Удельный вес: 7,96 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Mo	Cu	Ti
до 0,8	до 0,8	26-29	до 0,02	до 0,035	22-25	2,5-3	2,5-3,5	0,5-0,9	до 0,06

ХН35ВТ

Является жаропрочным сплавом на железоникелевой основе. Предназначен для изготовления особо ответственных нагруженных элементов, которые длительное время эксплуатируются в условиях температур до 650°C. Стойкость сплава дает возможность использовать его для изготовления литых деталей, таких как роторы, лопатки турбин, литые диски. Трудно свариваемый.

Удельный вес: 8,16 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu	Ti	W
до 0,6	1-2	34-38	до 0,02	до 0,03	14-16	до 0,3	1,1-1,5	2,8-3,5	до 0,12

ХН78Т

Сплав жаропрочный, с высоким содержанием никеля. Используется в различных технических областях для изготовления ответственных деталей со слабой нагрузкой с температурой работы до 1000–1100°C. Это сортовые детали, камеры сгорания и жаровые трубы, чехлы термопар, газоходы и прочие. Трудно свариваемый.

Удельный вес: 8,4 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Al	Ti	Fe
до 0,8	до 0,7	70-80	до 0,01	до 0,015	19-22	0,15	0,15-0,35	до 6	до 0,12

AISI 201

Являются относительно недорогими заменителями хромоникелевых аустенитных сталей марок 12Х18Н10Т, 304 и др. Механическая обработка проводится при режимах, схожих с аналогичными для сталей типа 12Х18Н10Т. Легко сваривается дуговой сваркой с использованием защитной атмосферы.

РОССИЙСКИЙ АНАЛОГ – СТАЛЬ 12Х15Г9НД

Удельный вес: 7,85г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	N	Cu
до 0,75	8,5-10,5	1-1,5	до 0,3	до 0,6	14-16,5	до 0,2	2,0	до 0,12

AISI 304

Имеет отличные эксплуатационные и технические свойства, высокую прочность при низких температурах. Поддается полировке. Является наиболее универсальной и широко используемой из всех марок нержавеющей стали. Используется в установках для пищевой, химической, текстильной, нефтяной, фармацевтической и бумажной промышленности, в декоративных и архитектурных конструкциях. Относится к аустенитному классу и является не магнитной сталью. Хорошо сваривается.

РОССИЙСКИЙ АНАЛОГ – СТАЛЬ 08Х18Н10

Удельный вес: 7,85 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr
до 1	до 2	9-11	до 0,02	до 0,045	17-19	до 0,08

AISI 321

Жаростойкая устойчивая к воздействию коррозии сталь, которая длительное время может находиться под воздействием температуры 600-800°C. Характеризуется высокой пластичностью, благодаря чему ее можно применять для создания самых разных форм. Относится к классу аустенитных не закаляемых сталей, имеет прочную кристаллическую решетку. Используется в нефтеперерабатывающей промышленности, оборудовании, устойчивом к высоким температурам. Также применяется для изготовления сварного оборудования в разных отраслях промышленности. Отлично поддается сварке.

РОССИЙСКИЙ АНАЛОГ – СТАЛЬ 08Х18Н10Т

Удельный вес: 7,9 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu	Ti
до 1	до 2	9-11	до 0,02	до 0,035	17-19	до 0,3	5xC-0,8	до 0,08

AISI 310S

Является жаростойкой жаропрочной сталью. Рекомендуемая температура применения 1050°C. В интервале 600-800°C склонна к охрупчиванию. Находит широкое применение во всех высокотемпературных окружающих средах, где требуются высокое сопротивление коррозии, так же как жаропрочность и хорошее сопротивление текучести. Сваривается всеми видами сварки.

РОССИЙСКИЙ АНАЛОГ – СТАЛЬ 10Х23Н18

Удельный вес: 7,76 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni
до 1,5	до 2	до 0,03	до 0,045	24-26	19-22	до 0,08

AISI 316Ti

Обладает хорошим сопротивлением коррозии в кислотных растворах, имеет высокую пластичность, подвергаются механической обработке. Сталь аустенитного класса. Сплавы этой марки используются при изготовлении специального оборудования для хранения и перекачки агрессивных химических растворов в целлюлозной, бумажной, химической, нефтеперерабатывающей отраслях промышленности. Из них изготавливают бытовые и промышленные теплообменники. Прекрасно сваривается.

РОССИЙСКИЙ АНАЛОГ – СТАЛЬ 08X17H13M2T

Удельный вес: 7,9 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	S	P	Cr	Mo	Cu	Ti
до 0,8	до 2	до 0,02	до 0,035	16-18	2-3	до 0,3	5xC	до 0,08

AISI 430

Простая коррозионностойкая и сопротивляющаяся высокой температуре сталь. Устойчива к коррозии при высоких температурах. Она сохраняет это свойство вплоть до температурного уровня в 850°C при воздействии тепла с перерывами. В целом не рекомендуется постоянное воздействие высоких температур свыше 400°C, при длительной эксплуатации в таком температурном режиме нержавейка становится хрупкой и теряет свои качества. Применяется в автомобилестроение, архитектуре и декоративном направлении. Сталь имеет ограниченную свариваемость.

РОССИЙСКИЙ АНАЛОГ – СТАЛЬ 12X17

Удельный вес: 7,72 г/см³

Химический состав:

C	Si	Mn	S	P	Cr
до 1	до 1	до 0,03	до 0,045	16-18	до 0,12

AISI 904L

Относится к классу аустенитной хромоникелевой нержавейки. Уникальность технических характеристик делает эту марку востребованной в тех сферах, где предстоит использовать изделие в агрессивной среде, в том числе радиоактивной. Имеет хорошую стойкость к морской теплой воде. Легко сваривается любыми стандартными способами.

РОССИЙСКИЙ АНАЛОГ – СТАЛЬ 06XН28МДТ

Удельный вес: 7,96 г/см³

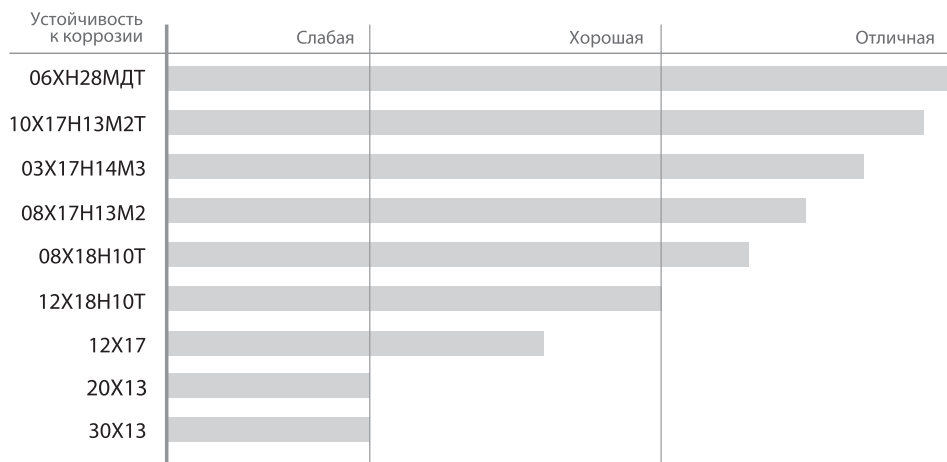
Химический состав:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Mo	Cu	Ti
до 0,8	до 0,8	26-29	до 0,02	до 0,035	22-25	2,5-3	2,5-3,5	0,5-0,9	до 0,03

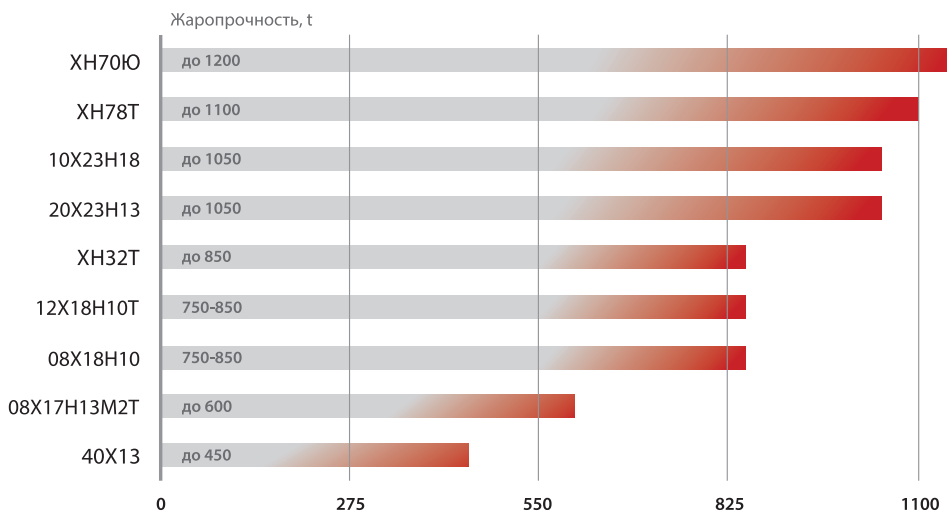
ТАБЛИЦА АНАЛОГОВ МАРОК СТАЛЕЙ

Россия (ГОСТ)	Европа (EN)	Германия (DIN)	США (AISI)
03X16H15M3	1,4435	1,4435	316L
03X17H13M2	1,4404	X2CrNiMo17-12-2	316L
03X17H13AM3	1,4429	X2CrNiMoN17-13-3	316LN
03X18H10	1,4306	X2CrNi19-11	304L
06XH28MДТ	1,4503	X3NiCrCuMoTi27-23	904L
07X16H6	1,4310	1,4310	301
08X13	1,4	X6Cr13	410S
08X16H13M2Б	1,458	X1CrNiMoNb17-12-2	316Cd
08X17H13M2	1,4436	X5CrNiMo17-13-3	316
08X17H13M2Т	1,4571	X6CrNiMoTi17-12-2	316Ti
08X17Т	1,451	X6CrTi17	430Ti
08X18H10	1,4301	X5CrNi18-10	304
08X18H12Т	1,4541	X6CrNiTi18-10	321
08X23H13	-	-	309S
09X17H7Ю	1,4568	X7CrNiAl17-7	631
10X23H18	1,4842	X12CrNi25-20	310S
12X15Г9НД	1,4372	-	201
12X13	1,4006	1,4006	410
12X17	1,4016	X6Cr17	430
12X17Г9АН4	1,4373	X12CrMnNiN18-9-5	202
12X18H9	-	-	302
12X18H10Т	1,4878	X12CrNiTi18-9	321H
12X18H12	1,3955	GX12CrNi18-11	305
14X17H2	-	X20CrNi72	431
15X5M	1,7362	X12CrMo5	501
15X9M	1,7386	X12CrMo9-1	504
15X17H7	1,431	X12CrNi17-7	301
15X25Т	1,4746	X8CrTi25	-
20X13	1,4021	X20Cr13	420
20X23H13	1,4833	X7CrNi23-14	309
20X23H18	1,4843	X16CrNi25-20	310
20X25H20C2	1,4841	X56CrNiSi25-20	314
30X13	1,4028	1,4028	420
40X13	1,4034	1,4034	420

УСТОЙЧИВОСТЬ К КОРРОЗИИ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК СТАЛЕЙ



ЖАРОПРОЧНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК СТАЛЕЙ



СОРТАМЕНТ НЕРЖАВЕЮЩЕГО МЕТАЛЛОПРОКАТА

ЛИСТОВОЙ ПРОКАТ

Выпускается в листах и в рулонах.

По способу прокатки листы разделяют на холоднокатаные и горячекатаные.

- **холоднокатаный прокат** – толщиной от 0,35 до 5 мм, ГОСТ 19904-90;
- **горячекатаный прокат** – толщиной от 0,4 до 160мм, ГОСТ 19903-74.

Типы поверхности листового проката:

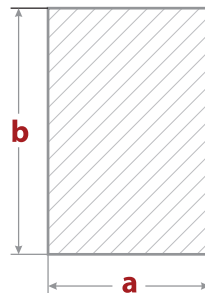
1D (М2Б-М4Б) – Поверхность матовая, слегка шероховатая. Листы горячей прокатки.

2В (М2А-М4А) – Поверхность матовая, гладкая. Листы холодной прокатки.

ВА – Поверхность металла полированная, зеркальная.

4N – Поверхность шлифованная, обработанная при помощи шлифовальных шкурок с различным зерном.

Рифленная поверхность – покрыта специально выполненными неровностями.



Формула для расчета веса листового проката

$$a \times b \times t \times p \times n$$

где **a** и **b** – длина и ширина листа в м.

t – толщина листа в мм.

n – кол-во листов.

p – удельный вес металла (см. в Марки стали и их характеристики).

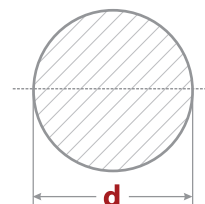
КРУГ

Сортовой прокат, представляет собой прут с различными диаметром и длиной, и имеет в поперечном сечении круг.

По способу изготовления нержавеющей круг бывает:

- **горячекатаный** (ГОСТ 2590-88) – изготавливаются диаметрами от 5мм до 270 мм. Горячекатаный круг обладает тремя видами точности: обычной, высокой и повышенной.
- **калиброванный** (ГОСТ 7417-75) – изготавливаются диаметрами от 3 до 100 мм. Калиброванный прокат отличается от горячекатаного повышенной точностью и улучшенным качеством поверхности стали.

По форме поставки круги нержавеющей бывают в прутках, либо смотаны в бухтах (круги малых диаметров до 9 мм).



Формула для расчета веса круга/прутка

$$(\pi \times (d \times d) \times L \times p)$$

4000

где **d** – диаметр круга в мм.

π = 3.14

L – длина круга в м.

p – удельный вес металла (см. в Марки стали и их характеристики).

КВАДРАТ

Сортовой прокат, представляет собой металлического прут, который имеет в поперечнике квадратное сечение.

По способу изготовления нержавеющей квадрат бывает:

- **горячекатаный** (ГОСТ 2591-88) – распространяется на стальной горячекатаный прокат квадратного сечения с размером сторон от 6 до 270 мм. Горячекатаный квадрат бывает обычной (**В**) либо повышенной (**Б**) точности.
- **калиброванный** (ГОСТ 8559-75) – распространяется на калиброванную сталь квадратного сечения размером от 3 до 100 мм. Калиброванный прокат отличается от горячекатаного повышенной точностью и улучшенным качеством поверхности стали.



Формула для расчета веса квадрата

$$\frac{((a \times a) \times L \times p)}{1000}$$

где **a** – сторона квадрата в мм.

L – длина квадрата в м.

p – удельный вес металла (см. в Марки стали и их характеристики).

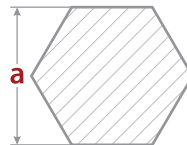
ШЕСТИГРАННИК

Сортовой прокат, представляет собой прут с различными размерами и длиной, имеет в поперечном сечении шестигранник.

Размер шестигранника определяют диаметром вписанной в шестигранник окружности.

По способу изготовления нержавеющей шестигранник бывает:

- **горячекатаный** (ГОСТ 2879-88) – распространяется на прокат стальной горячекатаный шестигранный размером от 8 до 100 мм. По точности прокатки бывает: **Б** – повышенной точности; **В** – обычной точности.
- **калиброванный** (ГОСТ 8560-78) – распространяется на прокат калиброванный шестигранный размером от 3 до 100 мм. Калиброванный прокат отличается от горячекатаного повышенной точностью и улучшенным качеством поверхности стали.



Формула для расчета веса шестигранника

$$\frac{(0,8663 \times (a \times a) \times L \times p)}{1000}$$

где **a** – размер шестигранника в мм.

L – длина шестигранника в м.

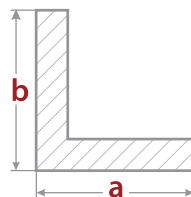
p – удельный вес металла (см. в Марки стали и их характеристики).

УГОЛОК

Сортовой прокат, представляет собой балку с Г-образным сечением, по ширине полки (20-250 мм) и толщине (1,5-16 мм). Если стороны уголка равны, то он называется равнополочным (ГОСТ 8509-93), если не равны, то – неравнополочным (ГОСТ 8510-93).

По точности прокатки уголки бывают: высокой точности – **А** и обычной точности – **В**.

Стальной уголок применяется в основном в строительстве, для отделки внешних углов, а также для усиления конструкций, каркасов зданий и иногда в качестве декоративного элемента.



Формула для расчета веса уголка

$$\frac{((a + b - t) \times t \times p \times L)}{1000}$$

где **a** и **b** – стороны уголка в мм.

t – толщина уголка в мм.

L – длина уголка в м.

p – удельный вес металла.

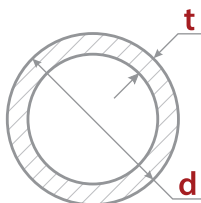
ТРУБА

По способу изготовления трубы разделяют на **сварные** и **бесшовные** (цельнотянутые). Сварные трубы в свою очередь подразделяют на круглые и прямоугольные (профильные) по форме сечения.

Бесшовные же трубы по технологии производства могут быть холоднодеформированными (ГОСТ 9941-81) и горячедеформированными (ГОСТ 9940-81). Бесшовные горячекатаные трубы получают после первого передела производства. Холоднокатаные являются продуктом последующей обработки за счет холодного прокатывания и волочения горячекатаных труб с максимально точными параметрами: длина проката, толщина стенок и диаметр сечения.

По типу поверхности трубы различают: матовые, шлифованные и зеркальные.

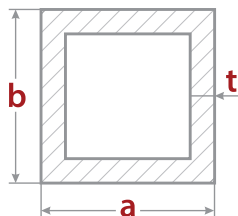
Формула для расчета веса круглой трубы



$$(d - t) \times t \times L \times p \times 0,00314013$$

где **d** – диаметр наружный в мм.
t – толщина стенки в мм.
L – длина трубы в м
p – удельный вес металла (см. в Марки стали и их характеристики).

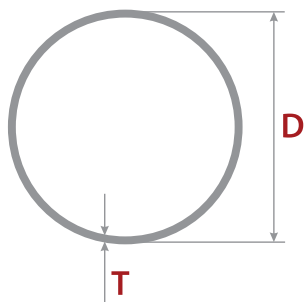
Формула для расчета веса профильной трубы



$$\frac{(a + b - 2 \times t) \times 2 \times t \times p \times L}{1000}$$

где **a** и **b** – стороны трубы в мм.
t – толщина стенки в мм.
L – длина трубы в м.
p – удельный вес металла (см. в Марки стали и их характеристики).

РАСЧЁТНАЯ ФОРМУЛА ДОПУСТИМОГО ДАВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОСВАРНЫХ ТРУБАХ



$$P = 20 \frac{S \times T}{D}$$

P – испытательное давление, бар
D – номинальный внешний диаметр, мм
T – номинальная толщина стенки, мм
S – значение условного предела текучести:
 для AISI 304 – 136,5 МПа
 для AISI 304L – 126 МПа
 для AISI 316 – 143,5 МПа
 для AISI 316L – 133 МПа

ЭЛЕМЕНТЫ ТРУБОПРОВОДОВ

Отвод – соединительный элемент труб, позволяющий плавно изменить направление трубы одного диаметра. По методу изготовления отводы крутоизогнутые и сварные. Чтобы получить крутоизогнутые отводы, используют бесшовные трубы. Выпускаются они с углом поворота 45°, 60° и 90°. Соответствуют ГОСТ 17375 -2001. Сварные сегментные отводы производятся по ТУ 102-488-95 и ОСТ 34 10.752-97.

Тройник – соединительный элемент, который предназначен для отвода потока от основного трубопровода к второстепенному или равнозначному. Тройники бывают равнопроходными и переходными. Равнопроходные тройники имеют одинаковый диаметр всех отверстий, а у переходных диаметр ответвлений меньше диаметра входного отверстия. В зависимости от технологии производства тройники нержавеющие могут быть штампованные, литые, сварные. В основном изготавливаются по ГОСТ 17376-2001.

Переход – соединительный элемент, предназначен для плавного изменения диаметра трубы. На тех участках, где трубопровод меняет пропускную способность, трубы различных диаметров присоединяют друг к другу с помощью переходов.

Документ, регламентирующий качество и параметры нержавеющего перехода – ГОСТ 17378-2001.

Переход нержавеющей изготавливается в двух вариантах:

- Концентрический – когда на одной оси расположено и входное, и выходное отверстие.
- Эксцентрический – когда отверстия расположены на разных осях симметрии.

Фланец – соединительный элемент, представляющий собой кольцо и отверстия для шпилек или болтов. Используется для соединения труб, частей трубопроводов и различного оборудования с трубопроводом.

Диаметр фланцев имеет широкие вариации от 15 мм до 1200 мм.

Фланцы различают по конструктивному исполнению. Наибольшее распространение получили три фланцевых стандарта:

- ГОСТ 12820-80 – фланец стальной плоский приварной.
- ГОСТ 12821-80 – фланец стальной приварной встык (воротниковый).
- ГОСТ 12822-80 – фланец стальной свободный на приварном кольце.

Конструктивным особенностям также относятся:

- Условный проход. Обозначается как Ду и измеряется в мм.
- Условное давление. Обозначается как Ру и измеряется в кгс/см².
- Исполнение с 1 по 9. Определяет вид поверхности под прокладку.

Фланцы различных исполнений между собой соединяются следующим образом:

- Исполнение 1 (с соединительным выступом) с исполнением V,
- Исполнение 2 (с выступом) с исполнением 3 (с впадиной);
- Исполнение 4 (с шипом) с исполнением 5 (с пазом);
- Исполнение 6 (под линзовую прокладку) с исполнением 6;
- Исполнение 7 (под прокладку овального сечения) с исполнением 7;
- Исполнение 8 (с шипом) с исполнением 9 (с пазом) с обязательным использованием фторопластовой прокладки.

Также различают фланцы:

- в зависимости от метода изготовления – резанные и штампованные;
- в зависимости от формы сечения – многоугольные и круглые;
- в зависимости от способа соединения – приварные, резьбовые.

ВИДЫ РЕЗКИ МЕТАЛЛА

ЛЕНТОЧНОПИЛЬНАЯ РЕЗКА. В качестве режущего инструмента используется ленточная пила, натянутая на шкивах. Средняя скорость резки ленточнопильного станка (ЛПС) превышает 100 мм/мин. При резке на ЛПС обеспечивается точное соответствие заданным параметрам, а место распила практически не нуждается в дополнительной обработке. Станок неприхотлив к виду обрабатываемого материала – режет абсолютно все, а ширина реза составляет всего 1,5 мм. Одно из главных преимуществ ЛПС – возможность резки под углом. Однако, на ЛПС невозможно получить фигурный рез, а размеры заготовок ограничены возможностями станка.

ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА. Лазерная резка осуществляется путём сквозного прожига листовых металлов лучом лазера. Преимущества лазерной резки: самая маленькая ширина реза, может достигать всего 0,1 мм, прекрасное качество поверхности, отсутствие динамических или статических напряжений, полученные края металлоизделий ровные.

Лазерный луч позволяет разрезать металлы толщиной до 12 мм, хотя наибольший эффект достигается при толщине 6 мм. Существенным недостатком лазерной резки является низкий КПД самого лазера (всего 15%), что не позволяет обрабатывать листы толще 12 мм. К тому же не все металлы можно резать лазером: алюминий, титан и высоколегированные стали обладают сильными отражательными свойствами, и мощности лазера попросту может не хватить для всей толщины металла.

ПЛАЗМЕННАЯ РЕЗКА. Плазменная резка металла производится за счет интенсивного расплавления металла вдоль линии реза теплом сжатой электрической дуги и последующего удаления жидкого металла высокоскоростным плазменным потоком. По своей сути плазма – это ионизированный газ, обладающий температурой 15 000 – 20 000°C. Для плазменной резки необходимы только электроэнергия и воздух, а в качестве расходных материалов – сопла и электроды, поэтому данный вид является одним из самых экономичных способов. Плазменная резка экономически целесообразна для обработки легированных и углеродистых сталей толщиной до 50 мм;

Однако данный метод имеет и ряд недостатков. В первую очередь метод плазменной резки – термический, что неизбежно влияет на качество кромок металла: происходит частичная потеря материала, кромка приобретает большую твердость, а последующая обработка требует дополнительных затрат.

ГИДРОАБРАЗИВНАЯ РЕЗКА. Резка проводится посредством водяной струи под высоким давлением, имеющей очень большую скорость и содержащей абразив. Проходя через рубиновое, сапфировое или алмазное сопло шириной всего 0,1 мм, вода ускоряется до трехкратной скорости звука и образуется тонкая сфокусированная струя, которая может обрабатывать практически все типы материалов. Скорость гидроабразивной резки очень велика. При резке мягких материалов используется чистая струя воды, а за счет перемешивания в качестве абразива гранатового песка можно производить резку материалов любой твердости. Возможна резка металлов до 300 мм.

Важнейшим преимуществом технологии водоструйной резки перед другими видами обработки является отсутствие нагрева разрезаемых заготовок, т.е. отсутствие термического воздействия на материал, что исключает напряжения и деформации обрабатываемого материала. Результатом являются резы поразительно высокого качества, не требующие последующей доработки.

ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ СВАРКИ КОРРОЗИОННО-СТОЙКИХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

Марка электрода	Тип электрода по ГОСТ 10052-75 или тип наплавленного металла	Диаметр, мм	Основное назначение
УОНИ-13/НЖ 12Х13	Э-12Х13	2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0	Сварка хромистых сталей типа 08Х13 и 12Х13
ОЗЛ-8 ОЗЛ-8С ОЗЛ-14 ОЗЛ-14А ОЗЛ-36	Э-07Х20Н9 08Х20Н9КМВ Э-07Х20Н9 Э-04Х20Н9 Э-04Х20Н9	2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0 3,0; 4,0; 5,0	Сварка сталей типа 08Х18Н10, 12Х18Н9 и 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т когда к металлу шва не предъявляют жесткие требования стойкости к МКК
ЦЛ-11 ЦЛ-11С/Ч	Э-08Х20Н9Г2Б Э-08Х20Н9Г2Б	2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0	Сварка сталей типа 12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 08Х18Н12Т и 08Х18Н12Б, когда к металлу шва предъявляют жесткие требования стойкости к МКК
ОЗЛ-7	Э-08Х20Н9Г2Б	2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0	Сварка сталей типа 08Х18Н10, 08Х18Н12Б и 08Х18Н10Т, когда к металлу шва предъявляют жесткие требования стойкости к МКК. Сварка оборудования из сталей типа 08Х18Н10, 08Х18Н12Б и 08Х18Н10Т для пищевой промышленности
ЭА-400/10У ЭА-400/10Т	08Х18Н11М3Г2Ф	2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0	Сварка оборудования из сталей типа 08Х18Н10Т и 10Х17Н13М2Т, работающего в агрессивных средах при температуре до 350 С, когда к металлу шва предъявляют требования стойкости к МКК
НЖ-13 НЖ-13С	Э-09Х19Н10Г2М2Б Э-09Х19Н10Г2М2Б	3,0; 4,0; 5,0	Сварка оборудования из сталей типа 10Х17Н13М3Т, 08Х21Н6М2Т и 10Х17Н13М2Т, работающего при температуре до 350 С, когда к металлу шва предъявляют требования к стойкости к МКК
ОЗЛ-17У	03Х23Н27М3Д3Г2Б	3,0; 4,0	Сварка оборудования из сплавов марок 06ХН28МДТ и 03ХН28МДТ и стали марки 03Х21Н21М4ГБ преимущественно толщиной до 12 мм, работающего в средах серной и фосфорной кислот с примесями фтористых соединений
ОЗЛ-37-2	03Х24Н26М3Д3Г2Б	3,0; 4,0	Сварка оборудования из сплавов марок 03Х23Н25М3Д3Б, 06ХН28МДТ и 03ХН28МДТ и стали марки 03Х21Н21М4ГБ преимущественно толщиной до 12 мм, работающего в средах серной и фосфорной кислот с примесями фтористых соединений
ОЗЛ-25Б	Э-10Х20Н70Г2М2Б2В	3,0; 4,0	Сварка жаростойкого и жаропрочного сплава марки ХН78Т
ОЗЛ-6	Э-10Х25Н13Г2	3,0; 4,0; 5,0	Сварка жаростойких сталей типа 20Х23Н13 и 20Х23Н18, работающих в окислительных средах при температуре до 1000С. А также сварка сталей типа 15Х25Т и стали марки 25Х25Н20С2
ВИ-ИМ-1	06Х20Н60М14В	2,0; 2,5; 3,0; 4,0	Сварка жаропрочных сталей и сплавов типа ХН67МВТЮЛ, ХН64МТЮР, ХН78Т, ХН77ТЮР и ХН56МТЮ
ЦТ-28	Э-08Х14Н65М15Б4Г2	3,0; 4,0	Сварка жаростойких и жаропрочных сплавов на никелевой основе типа ХН78Т и ХН70ВМЮТ
ОЗЛ-2	11Х21Н14М2Г2	3,0; 4,0; 5,0	Сварка жаростойких сталей типа 20Х23Н13, работающих при температуре до 900С в газовых средах, содержащих сернистые соединения
ОЗЛ-39	06Х17Н14Г3С3Ф	3,0; 4,0	Сварка жаростойких сталей типа 20Х20Н14С2, 20Х23Н18, 20Х25Н20С2 и 45Х25Н20С2, работающих в науглероживающих средах при температуре до 10500С
ОЗЛ-25	Э-10Х20Н70Г2М2В	3,0	Сварка тонколистовых (толщиной до 6 мм) конструкций и нагревательных элементов из жаростойких сплавов типа ХН78Т
ОЗЛ-35	10Х27Н70Г2М	3,0; 4,0	Сварка жаростойких сплавов марок ХН70Ю и ХН45Юи других сплавов на никелевой основе, работающих при температуре до 12000С

О КОМПАНИИ

Компания MIDAS занимается оптовой продажей нержавеющей металлопродукции по России и странам СНГ с 2010 года. За это время нашими клиентами стали более 3000 организаций.



Бесплатно доставляем
до транспортных компаний



На рынке
с 2010 года



Поставляем
точно в срок



Более 3000
довольных клиентов



Отсрочка
постоянным покупателям

МОЖЕМ ПОСТАВИТЬ ВАМ В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ:

Сортамент	Нержавеющие стали	Сплавы
<ul style="list-style-type: none">– Трубы нержавеющей– Листы нержавеющей– Круги нержавеющей– Шестигранники нержавеющей– Отводы, фланцы, тройники, переходы нержавеющей	<ul style="list-style-type: none">– 08X13– 20X13– 30X13– 40X13– 08X18N10– 12X18N10T– 10X17N13M2T– 14X17H2– 20X23N18– 06XN28MDT	<ul style="list-style-type: none">– ХН32Т– ХН35ВТ– ХН38ВТ– ХН45Ю– ХН60ВТ– ХН70Ю– ХН77ТЮР– ХН78Т– 07X16Н4Б– 08X15Н24В4ТР-Ш– 10X11Н23Т3МФ– 13X11Н2В2МФ– 21X14Н2М2БФ– 37X12Н8Г8БФ– 45X14Н14В2М

ОСУЩЕСТВЛЯЕМ СЛЕДУЮЩИЕ УСЛУГИ:

- лазерная, плазменная и гидроабразивная резка
- изготовление деталей по чертежам
- гибка металла
- полировка металла
- сварка металла

MIDAS

Тел.: (351) 216-18-38, 216-34-12
216-34-13

E-mail: info@susteel.ru
www.susteel.ru

КАЛЬКУЛЯТОР МЕТАЛЛА

Наша компания разработала самый точный бесплатный калькулятор металла. Им пользуется уже более 10 000 человек.

В НАШЕЙ ПРОГРАММЕ ВЫ СМОЖЕТЕ:



Посчитать вес металлопроката на самом точном калькуляторе



Найти характеристики марки металла в самом полном и удобном марочнике



Скачать все необходимые ГОСТы по металлопрокату и металлоизделиям в одном месте

УСТАНОВИТЕ НА СВОЙ КОМПЬЮТЕР: