

AISI 430

Обозначение по международным стандартам

Международный стандарт	Американский ASTM A240	Европейский EN 10088-2	Российский ГОСТ 5632-72
------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------

Обозначение марки	AISI 430	1.4016	08X17
-------------------	----------	--------	-------

Применяемые стандарты и одобрения

AMS 5503

ASTM A 240

EN 10088-2

Классификация

коррозионная сталь общего применения

Применение

- камеры сгорания и печи
- мойки
- посудомоечные и стиральные машины
- вытяжки
- газовые плиты
- желоба и сливные трубы
- дымоходы
- утюги с отпаривателем
- столовые приборы
- декоративные компоненты
- оборудование, находящееся в контакте с азотной кислотой
- заводское оборудование по очистке нефти
- кровля (в экологически чистых районах)
- ресторанное оборудование
- автомобильная отделка и тюнинг

Основные характеристики

- одна из наиболее широко используемых "не упрочняемых" ферритных марок
- имеет хорошее сопротивление коррозии в мягко коррозионных окружающих средах
- имеет хорошее сопротивление окислению в высоких температурах
- в отожженном состоянии податлива, не упрочняется чрезмерно в течение холодной обработки и может быть легко формована

- обладает хорошей способностью к вытяжке и полируемости
- имеет ограниченную свариваемость и не должна использоваться в сваренных конструкциях, подвергающихся нагрузкам
- имея ферритную структуру, проявляет хрупкость при низких температурах, и не может использоваться в криогенных конструкциях

Химический состав (% к массе)

стандарт	марка	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
ASTM A240	AISI 430	≤0.12	≤1.0	≤1.0	≤0.04	≤0.030	16.00 - 18.00	≤0.5

Механические свойства

AISI 430	Сопротивление на разрыв (σ_b), Н/мм ²	Предел текучести ($\sigma_{0.2}$), Н/мм ²	Предел текучести ($\sigma_{1.0}$), Н/мм ²	Относительное удлинение (σ), %	Твердость по Бринеллю (HB)	Твердость по Роквеллу (HRB)
В соответствии с EN 10088-2	≥430	≥260	-	≥20	-	-
В соответствии с ASTM A 240	≥450	≥205	-	≥22	-	88

Механические свойства при высоких температурах

Физические свойства

Физические свойства	Условные обозначения	Единица измерения	Температура	Значение
Плотность	d	-	4°C	7.7
Температура плавления		°C		1500
Удельная теплоемкость	c	J/kg.K	20°C 400°C 800°C	460 600 800
Тепловое расширение	k	W/m.K	20°C	26

Физические свойства	Условные обозначения	Единица измерения	Температура	Значение
Средний коэффициент теплового расширения	α	$10^{-6} \cdot K^{-1}$	20-200°C	10.5
			20-400°C	11.5
			20-600°C	11.7
			20-800°C	12.5
Электрическое удельное сопротивление	ρ	$\Omega mm^2/m$	20°C	0.60
Магнитная проницаемость	μ	в 0.80 kA/m DC или в/ч AC	20°C μ μ разряж.возд.	1.0
Модуль упругости	E	МПа x 10^3	20°C	205

Сопротивление коррозии

AISI 430 не чувствительна к коррозии под напряжением и растрескиванию при солидификации.

Имеет хорошую коррозионную устойчивость при эксплуатации:

- в домашних условиях, при регулярной очистке поверхности
- кухонной утвари
- при контакте с мылом и моющими средствами
- в щелочных растворах при температуре окружающей среды
- с некоторыми разбавленными органическими кислотами при температуре окружающей среды
- с другими нейтральными, щелочными и соляными растворами, кроме тех, которые содержат галиды (хлориды, фториды, бромиды, йодиды)
- с многочисленными органическими веществами

Температурный предел постоянной эксплуатации из-за окисления ограничен 800°C.

Степень защиты металла в кислотных средах

Температура, °C	20						80					
Концентрация, % к массе	10	20	40	60	80	100	10	20	40	60	80	100
Серная кислота	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2

Температура, °C	20						80					
Азотная кислота	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	1	2
Фосфорная кислота	0	0	2	2	1	0	0	0	2	2	1	1
Муравьиная кислота	0	0	1	1	1	0	0	2	2	2	2	0

0 - высокая степень защиты - Скорость коррозии менее чем 100 мкм/год

1 - частичная защита - Скорость коррозии от 100 до 1000 мкм/год

2 - нет защиты - Скорость коррозии более чем 1000 мкм/год

Атмосферные воздействия

Сравнение **AISI 430** с другими металлами в различных окружающих средах
(Скорость коррозии рассчитана при 10-летнем воздействии).

Окружающая среда	Скорость коррозии (мкм/год)		
	AISI 430	Алюминий-3S	Углеродистая сталь
Сельская	0.0025	0.028	4.3
Морская	0.0381	0.424	25.7
Индустриальная Морская	0.0406	0.546	37.1

Максимальные рекомендуемые температуры эксплуатации (Температура образования окалины)

Непрерывное воздействие 750 °C

Прерывистые воздействия 850 °C

Примечание: эксплуатация в температурном диапазоне 350 - 525°C свыше 100 часов сделает сталь хрупкой при комнатной температуре.

Сварка

- Сталь трудно свариваемая
- Плохо подходит для сварки, так как при нагревании происходит рост зерен в микроструктуре металла, что ведет к хрупкому и не способному деформироваться соединению
- Однако удовлетворительные результаты могут быть получены после последующей обработки шва травильной пастой
- Не рекомендуется для тяжелых сварных конструкций из-за хрупкости соединений
- Сварные швы должны быть механически или химически очищены от окалины, затем пассивированы

- Нет необходимости в термической обработке после сварки
- Если существует риск возникновения межкристаллитной коррозии, предпочтительнее использовать марку 430Ti (439)

Формовка

AISI 430 может холодно формоваться всеми стандартными процессами (изгиб, штамповка, волочение, ротационная вытяжка и т.д.). Глубокая вытяжка, требующая значительного растягивания, может быть облегчена начальной формовкой - для создания больших радиусов искривления.

О формовке с растяжением

В процессе формовки с растяжением заготовку подвергают «торможению» во время вытяжки. Стенки становятся более тонкими и во избежание разрывов для **AISI 430** желательно предусмотреть свойства повышенного упрочнения при формовке.

Степень растяжения определяется эриксоновским испытанием на вытяжку (деформация производится до начала утончения стенок).

Число Эриксона

(Характеристика обрабатываемости листового металла давлением)

AISI 430	8.7 мм
AISI 304	11.8 мм

Тесты на Глубокую вытяжку

При чистой глубокой вытяжке на прессе заготовку не подвергают «торможению», а материалу дают свободно течь в штампе. На практике это происходит редко. Например, при вытяжке хозяйственной посуды всегда присутствует также элемент формовки с растяжением.

Характеристики листового материала при глубокой вытяжке описываются предельным коэффициентом вытяжки - LDR (отношение наибольшего возможного диаметра образца до момента разрыва к диаметру пресса) и пределом фестонообразования (при формовочном тесте – относительный размер образующихся язычков).

Испытание на выдавливание по Эриксену

LDR*

(При толщине образца 0.8 мм и диаметре пресса равном 20 мм)

AISI 430	2.05
AISI 304	2.0

*Limiting drawing ratio - предельный коэффициент вытяжки

Оценка фестонообразования

Фестонообразование

(Относительный размер образующихся язычков)

AISI 430 5-7%

AISI 304 3-5%

Гибка

Хорошая 180° гибкость, с очень маленьким радиусом изгиба для толщин менее 0.8 мм (продольные и поперечные направления), для листов толщиной более 0.8 мм рекомендуется радиус не меньше половины толщины.

Приближенные пределы изгиба:

$s < 3 \text{ мм} \rightarrow \text{мин } r = 0$

$3 \text{ мм} < s < 6 \text{ мм} \rightarrow \text{мин } r = \frac{1}{2} s, \text{ угол } 180^\circ$

$6 \text{ мм} < s < 12 \text{ мм} \rightarrow \text{мин } r = \frac{1}{2} s, \text{ угол } 90^\circ$

Рекомендуют следующие минимумы:

$s < 0,8 \text{ мм} \rightarrow \text{мин } r = \frac{1}{2} s, 180^\circ$

$0,8 < s < 6 \text{ мм} \rightarrow \text{мин } r = s, 180^\circ$

$6 < s < 12 \text{ мм} \rightarrow \text{мин } r = s, 90^\circ$

где s - толщина листа, r - радиус изгиба

Обработка

Отжиг

Отожженная **AISI 430** является самой мягкой и податливой и может использоваться для холодной формовки. Диапазон температуры отжига 780-800°C сопровождается последующим охлаждением на воздухе.

Отпуск

Отпуск после сварки обычно не требуется, хотя 200-300°C - рекомендованный диапазон.

Обработка, отделка, полировка, шлифовка поверхности

Легко поддается полировке, щеточной обработке, шлифовке.

Травление (очистка поверхности)

- Смесь азотной кислоты и фтористоводородной/плавиковой кислоты (10 % HNO_3 + 2% HF)
- Паста для очистки от окалина в зоне сварки

Пассивация

- 20-25 % раствор HNO_3 при 20°C
- Пассивирующие пасты для зоны сварки

Ковка

Начальная температура: $1100 - 1150^\circ\text{C}$

Конечная температура: ниже 750°C

Избегайте длительного воздействия температурой выше 1000°C , поскольку возможен чрезмерный рост зерна, который уменьшает податливость.

Следует обращать особое внимание на следующий факт: для нержавеющей стали требуется для однородного прогрева время, в 2 раза превышающее время для той же самой толщины углеродистой стали.