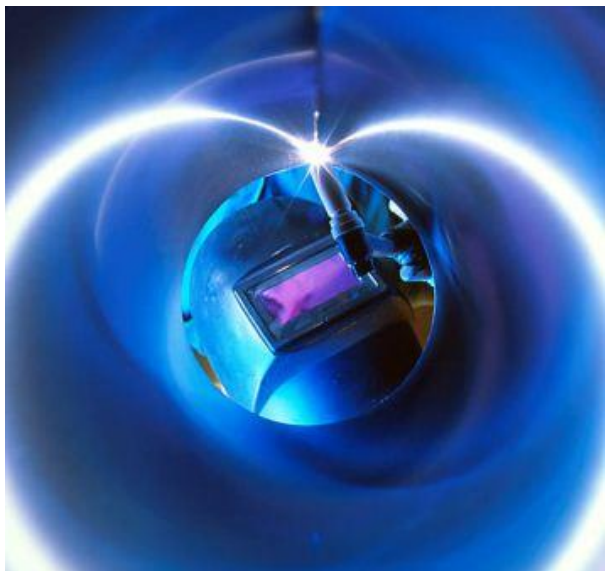


Сварка нержавеющей стали - технологии и особенности

Почему нержавеющая сталь не ржавеет?



В 1913 году английский металлург Гарри Бреарли, работая над проектом по улучшению оружейных стволов, случайно обнаружили, что добавление хрома в низкоуглеродистую сталь придает ей способность сопротивляться кислотной коррозии.

Все нержавеющие стали содержат железо в качестве основного элемента и хром в количестве от 11% до 30%. Добавление не менее 12% хрома в сталь делает её коррозионностойкой. Содержащийся в стали хром при взаимодействии с кислородом из атмосферы образует тонкий, невидимый слой оксида хрома, называемый оксидной пленкой. Размеры атомов хрома и их оксидов схожи, поэтому они примыкают вплотную друг к другу на поверхности металла, образуя стабильный слой толщиной всего в несколько атомов.

Если поверхность нержавеющей стали порезать или поцарапать оксидная пленка разрушается, создаются новые оксиды, восстанавливающие поверхность и защищающие ее

от окислительной коррозии. Железо, с другой стороны, поэтому и ржавеет быстро, потому что атомы железа гораздо меньше, чем атомы их оксидов, и оксиды образуют рыхлый, а не плотный слой.

Кроме железа, углерода и хрома, современные нержавеющие стали могут также содержать другие элементы, такие как никель, ниобий, молибден, титан. Никель, молибден, ниобий и хром повышают коррозионную стойкость и другие физико-механические свойства нержавеющей стали. Добавление никеля в состав уменьшает теплопроводность и снижает электропроводность стали.

Типы нержавеющей стали

Существуют три основных типа нержавеющей стали - аустенитного, ферритного и мартенситного класса. Эти три типа стали определяются их микроструктурой, преобладающей кристаллической фазой.

- **Аустенитные стали:**
Аустенитные стали имеют аустенит в качестве основной фазы. Это сплавы, содержащие хром и никель (иногда марганец и азот). Наиболее известная нержавеющая сталь аустенитного класса, 304 сталь, иногда её называют Т304. Тип 304 –нержавеющая сталь с содержанием хрома 18-20% и 8-10% никеля. Такое содержание элементов делает сталь немагнитной и придает ей высокую коррозионную стойкость, прочность и пластичность. Благодаря этому они широко используются в разных отраслях промышленности.
- **Ферритные стали:**
Ферритные стали имеют феррит в качестве основной фазы. Эти стали содержат железо и хром. Основной тип стали – сталь 430 с содержанием хрома 17%. Ферритные стали менее пластичны, чем аустенитные стали. Не закаляются путем термической обработки и используются, как правило, в агрессивных средах.
- **Мартенситные стали:**
Характерную микроструктуру мартенсита впервые наблюдал немецкий микроскопист Адольф Мартенс в 1890 году. Мартенситные стали - низкоуглеродистые стали основным типом которых является 410 сталь с содержанием 12% хрома и 0,12% углерода. Мартенсит придает стали высокую твердость, но и снижает ее жесткость и делает металл хрупким. Поэтому эти типы стали используют в слабоагрессивной среде, например при изготовлении столовых приборов и режущего инструмента.

Сварка нержавеющей стали

Нержавеющая сталь может свариваться с помощью различных методов дуговой сварки, таких как ручная дуговая сварка MMA, аргонодуговая сварка вольфрамовым электродом TIG и [полуавтоматическая сварка MIG/MAG](#).

Сварка нержавеющей сталей немного более сложный процесс, чем сварка обычной углеродистой стали. Физические свойства нержавеющей стали отличаются от обычной стали, что и делает процесс сварки более трудным и требует предварительного нагрева.

Этими различиями являются такие свойства нержавеющей стали:

- - Низкая температура плавления
- - Низкий коэффициент теплопроводности
- - Высокий коэффициент теплового расширения

Стали с содержанием углерода менее 0,20%, обычно не требуют предварительного нагрева. При сварке нержавеющей сталей с уровнем углерода более 0,20% может потребоваться предварительный подогрев. Изделия с толщиной металла более 30 мм, следует также при сварке подогревать. Температуры 150 °С, как правило, достаточно.

Ручная дуговая сварка MMA нержавеющей стали

Для ручной дуговой сварки нержавеющей стали существует два основных типа электродов. Электроды первого типа, с основным покрытием, используются только на постоянном токе на обратной полярности («+» на электроде). В качестве основного покрытия наиболее часто используются основному карбонаты кальция и магния.

Электроды второго типа – с рутиловым покрытием, в основном из двуокиси титана, могут быть использованы при сварке на переменном токе и постоянном токе обратной полярности. Они значительно превосходят электроды с основным покрытием, благодаря стабильности горения дуги и уменьшенному разбрызгиванию при сварке.

Оба типа электродов хорошо используются во всех пространственных положениях. Тем не менее, электроды с рутиловым покрытием, как замечают сварщики, работают лучше в нижнем положении. Покрытые электроды для дуговой сварки должны храниться при нормальной комнатной температуре в сухом месте.

Аргонодуговая сварка TIG нержавеющей стали

[Аргонодуговая сварка TIG](#) широко используется для сварки тонких листов из нержавеющей стали. В качестве защитного сварочного газа наиболее часто используется 100% аргон. Для автоматической сварки иногда применяют аргонно-гелиевую смесь.

Аргонодуговая сварка может быть без подачи присадочной проволоки (для сварки тонкого металла), так и с подачей, вручную или автоматической.

Полуавтоматическая сварка MIG MAG

Процесс полуавтоматической сварки MIG MAG широко используется для толстых материалов, так как это позволяет увеличить производительность благодаря скорости сварки. Используемый [защитный сварочный газ](#) - смесь аргона и углекислоты в соотношении 98%Ar / 2%CO₂. Вместо углекислоты может использоваться кислород. Содержание кислорода увеличивает смачиваемость по краям сварочного шва.

При полуавтоматической сварке нержавеющей стали используются несколько процессов, таких как сварка короткой дугой, сварка со струйным переносом и импульсная сварка. Сварка короткой дугой применяется при сварке тонкого металла, струйный перенос – для сварки более толстых изделий.

Преимуществом **импульсного процесса сварки** является то, что он является наиболее управляемым процессом. Металл сварочной проволоки переходит в сварочную ванну благодаря подаваемым импульсам. Каждый импульс – одна сварочная капля. Благодаря этому снижается средний ток горения дуги, следовательно, и тепловложение, что очень важно при сварке нержавеющей стали. Уменьшается зона термического влияния.

Кроме того, при импульсной сварке практически отсутствуют сварочные брызги, что значительно экономит сварочные материалы ([сварочная проволока для нержавеющей стали](#) - дорогой продукт) и увеличивает производительность, сокращая время на зачистку сварочного шва.

Надеемся, что данная статья будет полезна для вас.

© Смарт Техникс

Данная статья является авторским продуктом, любое её использование и копирование в Интернете разрешено с обязательным указанием гиперссылки на сайт www.smart2tech.ru

Сварочное оборудование для сварки нержавеющей стали:



Другие статьи о сварке металлов:



- [Сварка алюминия](#)

Сегодня существует множество сварочных процессов для сварки различных металлов. Эти процессы всё время дорабатываются, появляются всё новые и новые. Чтобы быть в курсе применяемых процессов и их особенностей, предлагаю Вам прочитать эту статью, в ней я расскажу о сварке алюминия...

[...читать далее](#)



- [Сварка чугуна](#)

Чугун имеет ряд специфических свойств и особенностей, которые требуется принимать во внимание перед его сваркой и требуют применения специальных технологий...

[...читать далее](#)



- [Сварка титана и его сплавов](#)

Изготовление изделий из титана при помощи сварки в настоящее время является обычным процессом для многих производителей. Давно признано, что титан не является экзотическим металлом...

[...читать далее](#)



- [Сварка меди и медных сплавов](#)

Основные применяемые процессы это ручная дуговая сварка покрытым электродом (MMA), аргодуговая сварка (TIG) и полуавтоматическая (MIG MAG) сварка...

[...читать далее](#)