

Сварка нержавеющей стали

Студенты гр. 10403119 Труханович Д. В.,
Алексиевич Е. В, Миношин В. В.

Научный руководитель Гольцова М. В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Нержавеющие стали имеют широкое применение во всех отраслях промышленности. В судостроении из нержавеющей стали изготавливают арматуру и трубопроводы, гребные винты, крышки, патрубки, фланцы и многое другое. Из двухслойной нержавеющей стали производят ёмкости для питьевой и пресной воды. В химической промышленности делают резервуары для производства кислот, их перевозки и хранения. В нефтяной и газовой промышленности используются шахтные насосы и аппаратура, также изготовленные из нержавеющей сталей. В последнее время уделяется большое внимание внедрения нержавеющей сталей в медицине, а также текстильной и пищевой промышленности.

Для того чтобы правильно выбрать технологию сварки, сварочные материалы, а также избежать появления различных дефектов в сварных швах, необходимо изучить свойства и характеристики нержавеющей сталей. Знать процентное содержание и влияние легирующих элементов на механические свойства нержавеющей сталей, проанализировать поведение этих сталей при различных температурных интервалах.

Во многих промышленных отраслях основное внимание уделяется нержавеющей хромоникелевым, содержащим 18% и более хрома, и нержавеющей хромистым, содержащим около 13% хрома, сталям. Легирование хромом позволяет стали обладать высокой стойкостью против химической коррозии и не нуждаться в антикоррозионных покрытиях. Также содержание значительного количества хрома и легирующих элементов, позволяет стали хорошо сопротивляться образованию окалины. Сталь становится нержавеющей при содержании хрома более 12,5%, когда образуется поверхностный слой окиси хрома, который предохраняет металл от окисления (ржавления). Однако, нержавеющие стали имеют важный недостаток – это склонность к межкристаллитному и другим видам коррозионного разрушения. Периодическая полировка существенно повышает коррозионную стойкость нержавеющей сталей в любой атмосферной среде.

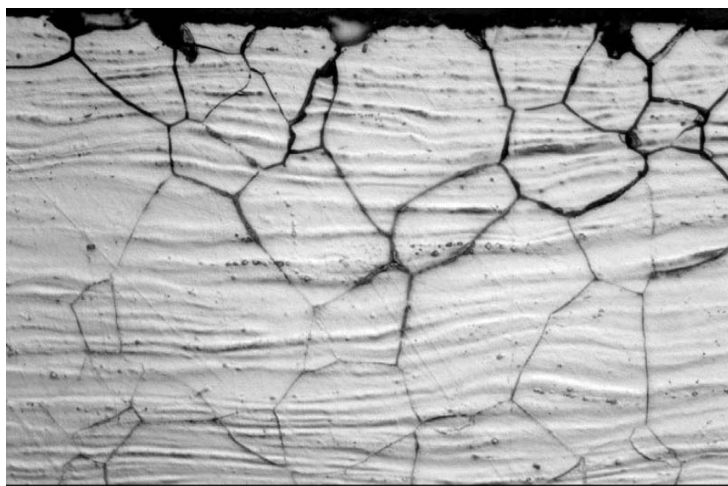


Рисунок 1 – межкристаллитное коррозионное разрушение [1]

Знание основных физических свойств нержавеющей сталей помогает сварщику учитывать поведение сталей при сварке, самостоятельно менять режимы сварки и правильно выполнять требования, предписанные технологическим процессом. Например, из-за низкого коэффициента теплопроводности и высокого электрического сопротивления, для расплавления хромоникелевых сталей потребуется затратить меньше электрической энергии, чем для сварки обычной малоуглеродистой стали. Меняется глубина проплавления. Так, при одинаковом режиме свариваемые кромки хромоникелевых сталей из-за невысокого коэффициента теплопроводности нагреваются быстрее и увеличивается глубина проплавления, чем у малоуглеродистой стали. Однако, главная задача сварщика при дуговой сварке нержавеющей сталей – защита жидкого металла от действия кислорода и азота воздуха (окисления). Первый признак окисления – тёмный на поверхности шва и плохая отделимость шлака от поверхности шва. Также с увеличением длины дуги, ухудшается защита и больше окисляются легирующие элементы и примеси. При ручной дуговой сварке покрытыми электродами хром окисляется вследствие непосредственного контакта жидкого металла с воздухом. При сварке под флюсом непосредственного контакта жидкого металла с воздухом нет т. к. металл надёжно защищён оболочкой расплавленного флюса (шлака) и слоем сыпучего флюса. Во флюсе содержатся окислы кремния и марганца, поэтому стремятся применять флюсы, содержащие наименьшее количество окислов кремния и марганца.

В результате окисления химический состав шва отличается от состава исходного металла, если требуется сохранить изначальный химический состав металла шва, требуется легировать шов. Легирующие элементы вводят в покрытие электродов, флюса или проволоку. Окисление легирующих элементов хромистых и хромоникелевых сталей при сварке в защитных инертных газах настолько незначительно, что не влияет на металл шва. Швы получаются высокого качества.

От скорости охлаждения также зависит качество и структура сварного шва. Неравномерное распределение легирующих элементов в кристалле увеличивает химическую неоднородность кристаллов, что отрицательно влияет на коррозионные свойства шва. Поэтому сварщики всегда стремятся получить измельчённую структуру сварного шва, т. к. она благоприятно влияет на многие свойства шва.

Сварщик должен строго соблюдать режим и технологию сварки, добиваться уменьшения размеров ванны, улучшать условия охлаждения металла шва. От этого зависит качество сварного шва и сварного соединения.

Список использованных источников

1. В.В. Масаков, Н.И. Масакова, А.В. Мельзитдинова. Сварка нержавеющей сталей. – Тольятти: ТГУ, 2011. – 184 с.