

Дефекты в виде наплывов и подрезов удаляли шлифованием с последующим тщательным удалением крошек корунда. Наплавка превышала поверхность барабана на 4 – 6 мм. По завершении наплавки и полном охлаждении, её поверхность выравнивали шлифованием вровень с поверхностью барабана.

По окончании шлифовки участок наплавки выдерживали при температуре подогрева в течение 3 часов с последующим охлаждением под слоем теплоизоляции. Проводили контроль качества наплавки стандартными методами неразрушающего контроля (ультразвуковая, цветная и магнитопорошковая дефектоскопии), а также с использованием акустической многофункциональной системы «АСТРОН» (спектрально-акустический метод) и анализатора структуры и напряжений «INTROSCAN» (магнитошумовой метод). Проведенные измерения твердости показали, что значения оказались примерно одинаковы во всех зонах: наплавленный металл – 160 – 170 НВ, ЗТВ – 175 – 180 НВ, основной металл – 175 – 180 НВ. При этом значения твердости металла основных элементов барабанов из специальной молибденовой стали согласно требований нормативной документации должны находиться в пределах от 120 до 180 НВ. Таким образом, реальные значения твердости не превысили допускаемых значений.

УДК 658.58

ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

К. В. Черневич

Полоцкий государственный университет, Новополоцк

Изучена специфика взаимодействия алюминия и его сплавов с компонентами окружающей среды, выявлена необходимость разработки эффективного метода сварки с целью повышения качества сварных соединений.

Характерными дефектами деталей из алюминиевых сплавов являются трещины, отколы и другие механические повреждения, а также коррозионные повреждения соприкасающихся с охлаждающей жидкостью поверхностей.

Большинство механических повреждений в деталях из алюминиевых сплавов устраняют сваркой.

Алюминиевые сплавы обладают рядом специфических свойств, затрудняющих в условиях авторемонтного производства их сварку [1].

Алюминий – химически активный металл, трехвалентный во всех стабильных химических соединениях. Имеет высокое сродство к кислороду и соединяется с ним даже при нормальной температуре, образуя плотную и прочную окисную пленку Al_2O_3 , покрывающую поверхность металла и делающую его коррозионно-стойким, особенно в кислых средах.

Пленка Al_2O_3 имеет высокую температуру плавления $2050^\circ C$, кипения $3500^\circ C$ и плотность, большую, чем у расплавленного алюминия – $\gamma Al_2O_3 = 3,85 \text{ г/см}^3$ [2].

При сварке окисная пленка может погружаться в металл шва, в результате чего существенно ухудшаются его наиболее ценные свойства: коррозионная стойкость, электропроводность. При этом снижаются некоторые механические свойства, могут образоваться поры. В связи с тем, что наличие пленки Al_2O_3 на поверхности свариваемого металла и электродной проволоки неизбежно, то одной из наиболее важных и трудных задач, которые приходится решать при разработке способа сварки алюминия, является очищение металла сварочной ванны от Al_2O_3 и выведение ее в шлак.

Расплавленный алюминий и его сплавы взаимодействуют практически со всеми газами, составляющими атмосферу, – с кислородом, азотом, водородом, а также с H_2O , CO , CO_2 и другими. Наблюдается как химическое взаимодействие с образованием оксидов, карбидов, нитридов и других соединений, так и активное растворение газов в алюминии [3].

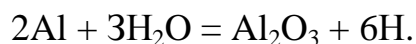
Растворимость карбидов, нитридов, сульфидов и оксидов в алюминии незначительна, они образуют неметаллические включения в металле шва, существенно ухудшающие свойства последнего. Водород, хотя и не образует химических соединений с алюминием, но активно в нем растворяется и обычно занимает более 75% в общем объеме поглощенных алюминием газов. Однако в окружающем нас воздухе свободного водорода содержится сравнительно мало, и его наличием нельзя объяснить высокую степень насыщения алюминия этим газом.

Основным поставщиком водорода в зону сварки являются водородосодержащие химические соединения, в том числе и вода, которая может находиться во флюсе, в защитных газах и в адсорбированном виде на поверхности свариваемого металла или электродной проволоки.

При сварке открытой дугой парциальное давление водорода в реакционной зоне существенно повышается за счет влажности окружающей атмосферы. Насыщение водородом алюминия проходит двумя путями:

– в результате диссоциации паров воды в дуге и растворения атомарного водорода в металле капель или сварочной ванны;

– в результате химического взаимодействия расплавленного алюминия с парами воды:



При протекании этой реакции материал сварного шва одновременно окисляется и насыщается водородом [2].

На основании приведенных выше сведений о взаимодействии алюминия с газами окружающей атмосферы применительно к заготовке алюминиевых сплавов можно сделать несколько принципиально важных выводов:

– все компоненты окружающей атмосферы в большей или меньшей мере оказывают отрицательное влияние на свойства металла шва;

– для достижения высокого качества сварных соединений из алюминия или его сплавов необходимо разработать такой метод сварки, при котором реакционная зона была бы защищена от проникновения в нее атмосферных газов;

– желательно создавать в реакционной сварочной зоне атмосферу, состоящую из неактивных по отношению к алюминию газов, не растворяющихся в нем;

– целесообразно не только защищать в процессе сварки расплавленный металл от поглощения газов, но и производить активную его металлургическую обработку.

В процессе кристаллизации и охлаждения до нормальной температуры алюминий не претерпевает фазовых превращений и сохраняет крупно-столбчатую дендритную структуру с преимущественным расположением загрязнений по границам кристаллитов [3]. Такая структура, способствует образованию кристаллизационных трещин, вероятность возникновения которых еще более усиливается в связи с большим термическим коэффициентом объемной усадки, характерным для алюминия и его сплавов. Одной из радикальных мер, приводящих к повышению стойкости металла шва против образования кристаллизационных трещин, является измельчение его первичной структуры путем модифицирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ландо, С. Я. Восстановление автомобильных деталей / С. Я. Ландо. – М. : Транспорт, 1987. – 112 с.
2. Белецкий, В. М. Алюминиевые сплавы: Справочник / В. М. Белецкий, Г. А. Кривов. – Киев : Коминтех, 2005. – 363 с.
3. Особенности сварки алюминия [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.weldzone.info/technology/materials/122-aluminium/256-features>.