

сплавов. Сплавы с низким содержанием кобальта ВК2, ВК3, ВК3М, ВК4 применяют для чистовой и получистовой обработки, а сплавы ВК6, ВК6М, ВК8- для черновой обработки. Вязкие сплавы с большим содержанием кобальта (более 20%) используют для оснащения штампового инструмента, работающего при значительных ударных нагрузках. Мелкозернистые твердые сплавы (ВК3М, ВК6М) применяют при обработке твердых чугунов по литейной корке. Если в марке стоит буква В (ВК4В), это значит, что сплавы изготовлены из крупнозернистого карбида вольфрама.

Сплавы второй группы, благодаря высокой твердости и износостойкости, применяют преимущественно при высокоскоростной обработке сталей резанием. Свойства сплавов определяются содержанием карбида титана и кобальта. С увеличением содержания TiC повышается износостойкость сплава и уменьшается его прочность, а увеличение содержания кобальта повышает вязкость и снижает твердость.

Наивысшей для двухкарбидных сплавов износостойкостью и допустимой скоростью резания при чистовой обработке обладает сплав Т30К4. Сплавы Т15К6, Т5К.Ю предназначены для получистовой и черновой обработки углеродистых и легированных сталей (поковок, штамповок, отливок). Сплав Т5К12В применяют для тяжелой черновой обработки поковок, штамповок и отливок, а также для строгания углеродистых и легированных сталей.

Сплавы третьей группы применяют для черновой и чистовой обработки труднообрабатываемых материалов, в том числе жаропрочных сплавов и сталей. Добавка карбида тантала или ниобия оказывает положительное влияние на прочность и режущие свойства сплавов. К этой группе относятся следующие марки: ТТ7К12, ТТ7К15, ТТ8К6, ТТ20К9 и др.

В связи с дефицитностью твердых сплавов на основе вольфрама применяют сплавы на основе карбидов ванадия, молибдена, хрома. Например, твердый сплав на основе карбида хрома имеет более высокую жаростойкость, чем сплавы ВК и ТК, и обладает хорошей износостойкостью. В последнее время начинают применять безвольфрамовые твердые сплавы группы TiC—Ni—Mo (монитикар), по своим свойствам превосходящие титано-вольфрамовые сплавы. Сплавы группы монитикар предназначены для обработки в условиях безударных нагрузок углеродистых сталей и сплавов. Выпускают следующие марки сплавов: А3, Б2, Б3, Б4, Б5, В3, Г3 и Д3 (44,3% TiC, 37,4% Ni, 18,3% Mo), имеющие низкий коэффициент трения и высокую износостойкость.

Твердые сплавы получают прессованием порошков карбидов и кобальта в изделия необходимой формы и последующим спеканием при 1250...1450 °С в атмосфере водорода или в вакууме. Твердые сплавы чаще изготавливают в виде стандартных пластин различной формы для оснащения ими резцов, фрез, сверл и других режущих инструментов, а также различных матриц для прессования полуфабрикатов и волочения проволоки. Пластины в режущем инструменте крепят либо медным припоем, либо механическим способом.

Минералокерамические твердые сплавы изготавливают из дешевого и недефицитного материала - окиси алюминия. Минералокерамические твердые сплавы термостойкие и микролит (ЦМ-332) выпускают в виде пластинок. Минералокерамика обладает большой твердостью и красностойкостью, что позволяет использовать ее при высоких скоростях резания для чистовой и получистовой обработки чугуна, стали и других материалов. Однако минералокерамика имеет высокую хрупкость и низкие показатели механической прочности, что ограничивает область ее применения.

ВЛИЯНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОРОШКОВ-МОДИФИКАТОРОВ НА КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

А.Е. Микулич, студент группы 10690, Д.С. Карцев, студент группы 10А12

Научный руководитель: Кузнецов М.А.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

В сварных соединениях высоколегированных, коррозионно-стойких сталей, вследствие высокой электрохимической гетерогенности, обусловленной неоднородностью химического состава металла шва, структуры, свойств и напряженного состояния происходят наиболее интенсивные коррозионные разрушения по сравнению с основным металлом. Основной причиной разрушения трубо-

проводов, аппаратуры химической, металлургической, энергетической, атомной промышленности, теплоносителей [1,2].

Основные трудности свариваемости данных сталей обусловлены многокомпонентностью их легирования и разнообразием условий эксплуатации сварных конструкций. Главной и общей особенностью сварки является склонность к образованию в металле шва и околошовной зоне горячих трещин, имеющих межкристаллитный характер [3].

Для повышения стойкости против коррозионного износа, а также восстановление работоспособности оборудования, работающих в коррозионно-активных средах необходим комплексный подход, включающий создание и освоение новых методов восстановления работоспособности оборудования. В процессе эксплуатации происходит активный коррозионный износ, протекающий особенно интенсивно в зонах сварных соединений [5]. Для повышения коррозионной стойкости сварных соединений применяют несколько способов [3,5,6, 7].

В работе предлагается новый способ повышения коррозионной стойкости сварных соединений. Данный способ заключается в дозированной подаче наноструктурированных частиц, через защитный газ в сварочную ванну при помощи устройства [8].

Для экспериментальных исследований использовались образцы из стали 12Х18Н10Т в виде пластин толщиной 5 мм, сваренные плавящимся электродом в среде аргона сварочной проволокой марки 12Х18Н9Т согласно ГОСТ 14771-76. Образцы наплавлялись по четырем различным вариантам: №1 – наплавка в среде аргона проволокой сплошного сечения; №2 – наплавка в среде аргона проволокой сплошного сечения с добавлением Мо в защитный газ; №3 – наплавка в среде аргона проволокой сплошного сечения с добавлением Al_2O_3 в защитный газ; №4 – наплавка в среде аргона проволокой сплошного сечения с добавлением W в защитный газ.

Для каждого режима применяли метод АМУФ ГОСТ 6032-2003, реактив и режим воздействия были выбраны из данного ГОСТа, согласно рекомендациям для данной марки стали. Продолжительность испытания составила 2 часа. После окончания испытаний проводилась аттестация на стойкость к межкристаллитной коррозии (МКК) металлографическим методом, для чего были приготовлены металлографические шлифы из контрольных образцов, не подвергавшихся испытанию, и образцов после испытания.

Анализ микроструктур показал, что у всех образцов выявляется зеренная аустенитная структура с примерно одинаковым размером зерна. Однако, при одном и том же времени воздействия наиболее интенсивно вытраивались границы зерен у образцов №1 и №3 (рис 1 и 2)

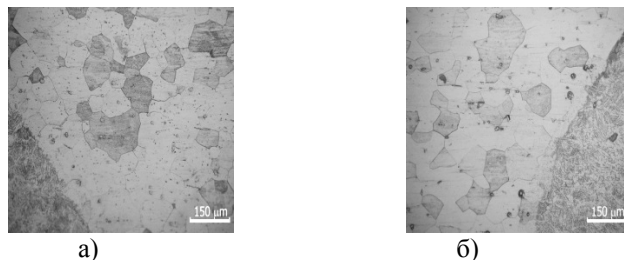


Рис. 1. Микроструктура металла сварного соединения (образец №1):
а) после испытаний; б) контрольный образец

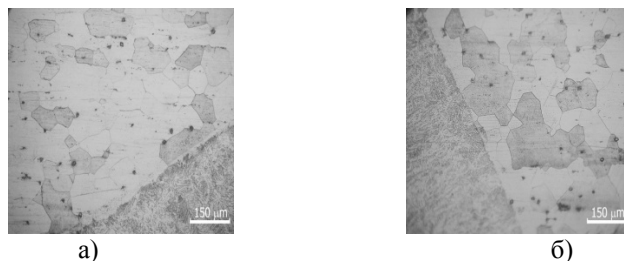


Рис. 2. Микроструктура металла сварного соединения (образец №3):
а) после испытаний; б) контрольный образец

Наиболее слабо травилась образцы №2 и №4 (рис 3 и 4).

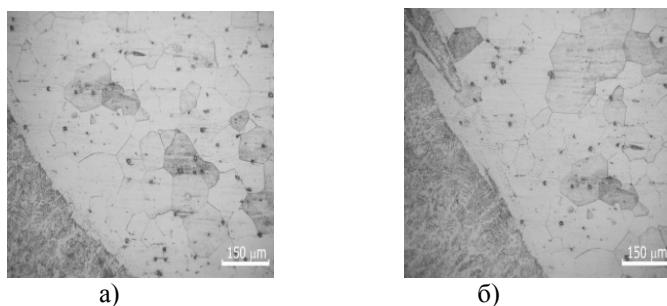


Рис. 3. Микроструктура металла сварного соединения (образец 2):
а) после испытаний; б) контрольный образец

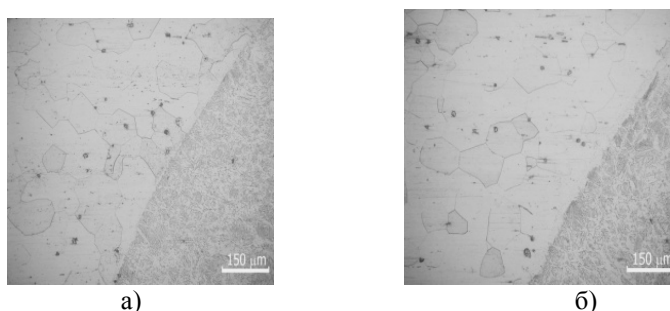


Рис. 4. Микроструктура металла сварного соединения (образец 4):
а) после испытаний; б) контрольный образец

Оценка склонности к МКК производилась путем определения количества зерен с четко выявленными границами, ширина которых могла достигать 30 мкм. Проведенные исследования не обнаружили зерен с такой шириной границ. Самые тонкие границы зерен были у образца №5, в данном случае отмечена и наибольшая схожесть общего вида микроструктуры контрольного образца и образца после испытаний в агрессивной среде.

Литература.

1. В.И. Махненко, О.В. Махненко, С.С. Козлитина, Л.И. Дзюбак Сварные конструкции из аустенитной стали типа 10X18H10T в условиях радиационного распухания. // Автоматическая сварка, №2, 2012, с. 7-12.
2. Е.А. Кривоносова, Е.А. Синкина, А.И. Горчаков Влияние типа покрытия электрода на коррозионную стойкость металла шва стали 08X18H10T. // Сварочное производство, №4, 2012, с. 38-41.
3. Е.В. Коломийцев Коррозионно усталостная прочность тавровых соединений стали 12X18H10T и методы ее повышения. // Автоматическая сварка, №12, 2012, с. 41-43.
4. А.Г. Александров Коррозионная стойкость сварных швов аустенитно-ферритных сталей в щелочных средах. // Сварочное производство, № 8, 1990, с. 15-16.
5. Ю.Н. Сараев, Ю.В. Селиванов Оценка производительности и качества выполнения ремонтно-восстановительных работ оборудования из стали типа 12X18H10T. // Сварочное производство №1, 2011, с. 17-22.
6. А.Г. Александров Коррозионная стойкость сварных соединений хромоникелевых сталей в щелочных средах (обзор). // Сварочное производство, № 5, 1990, с. 12-13.
7. А.Н. Сафонов, Р.Д. Радченко Структура и коррозионная стойкость сварных соединений сталей аустенитного класса после лазерной обработки поверхности. // Сварочное производство, № 7, 1998, с. 5-9.
8. Кузнецов М.А., Зернин Е.А., Колмогоров Д.Е., Шляхова Г.В., Данилов В.И. Строение, морфология и дисперсность металла, наплавленной дуговой сваркой плавящимся электродом в аргоне в присутствии наноструктурированных модификаторов. // Сварка и диагностика, 2012, №6, с. 8-10.