

Малинов Л.С.¹, Малинов В.Л.²
(¹ГВУЗ «ПГТУ»; ²ООО «Бюро Веритас», г. Мариуполь)
ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ НАПЛАВЛЕННОГО
НИЗКОУГЛЕРОДИСТОГО МАРГАНЦОВИСТОГО МЕТАЛЛА
ПОЛУЧЕНИЕМ В ЕГО СТРУКТУРЕ ВТОРИЧНОГО
МЕТАСТАБИЛЬНОГО АУСТЕНИТА

E-mail: malinov_1_s@pstu.edu

Современные наплавочные материалы зачастую содержат в своем составе большое количество дорогих легирующих элементов (никеля, молибдена, вольфрама и др.). В данной работе были разработаны низкоуглеродистые наплавочные материалы, обеспечивающие получение в наплавленном металле ~0,08% С и, соответственно, 3, 5 и 7% Mn. За счет нагрева наплавленного металла в межкритический интервал температур (МКИТ) в нем получали наряду с другими составляющими (мартенситом, карбидами) вторичный метастабильный аустенит, претерпевающий при последующем нагружении динамическое деформационное мартенситное превращение (названный эффектом самокалки при нагружении).

Впервые идея создания материалов с метастабильным аустенитом, превращающимся при нагружении в процессе испытания свойств или эксплуатации, была высказана и реализована при создании сталей высокой кавитационной стойкости И.Н. Богачевым и Р.И. Минцем. Первые наплавочные материалы, обеспечивающие получение в наплавленном металле структуры метастабильного аустенита разработаны под руководством М.И. Разикова на основе стали 30X10Г10, созданной И.Н. Богачевым и Р.И. Минцем.

Целью данной работы являлось получение наплавленного металла с многофазной структурой, в которой наряду с другими составляющими присутствует метастабильный вторичный аустенит, что в настоящее время не реализуется. Из опытных партий шихты изготовлялась однозамковые порошковые ленты сечением 10x3 мм с коэффициентом заполнения 48...50%. Наплавку проводили на следующих режимах: сила тока 450...500 А, напряжение 30...32 В, скорость наплавки 25 м/ч.

После ее завершения осуществляли нагрев в середину межкритического интервала температур (МКИТ) соответственно содержанию марганца (3, 5 и 7% Mn) на 750, 700 и 650 °С (выдержка 1 ч), после чего охлаждали на воздухе. Рентгеновским методом с использованием дифрактометра ДРОН-4 изучали фазовый состав. Испытания износостойкости наплавленного металла в условиях сухого трения проводили по схеме «колодка-ролик», а абразивной износостойкости по схеме Бринелля-Хауорта. За эталон сравнения принята износостойкость металла, наплавленного широко применяемой для восстановления деталей проволокой ПП-Нп 18Х1Г1М. С увеличением содержания марганца (3, 5, 7% Mn) в наплавленном металле в структуре наряду с α-фазой образуется, соответственно, ~10 ~18, ~25% метастабильного вторичного аустенита, почти полностью претерпевающего динамическое деформационное мартенситное превращение (ДДМП). Металл, содержащий 3% Mn имеет наиболее высокую износостойкость после отпуска при 750 °С, с 5% Mn при 700 °С, а 7% Mn – при 650 °С, что, соответственно, в 1,5, 2,2 и 2,5 раза выше, чем у эталона после отпуска на 650 °С.

Высокая износостойкость после нагрева в МКИТ на определенную температуру обусловлена получением для каждого состава наплавленного металла оптимального количества вторичного метастабильного аустенита и степени его стабильности.

Марганцовистые наплавочные порошковые материалы технологичны при наплавке. Отпуск наплавленного металла, проводимый после наплавки, если он осуществляется в МКИТ, при отсутствии дорогих элементов, вызывающих дисперсионное твердение, обеспечивает повышение износостойкости по сравнению с металлом, наплавленным применяемой порошковой проволокой 18Х1Г1М после типового отпуска.