

Малинов Л.С.¹, Малинов В.Л.², Бурова Д.В.¹
(¹ГВУЗ «ЛГТУ»; ²ПІИ ООО «Бюро Веритас Україна», г. Мариуполь)
ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ НАПЛАВЛЕННОГО
МЕТАЛЛА МАРТЕНСИТНОГО КЛАССА НАГРЕВОМ В
МЕЖКИТИЧЕСКИЙ ИНТЕРВАЛ ТЕМПЕРАТУР
E-mail: leonid.s.malinov@gmail.com

Проблема повышения долговечности деталей машин, восстанавливаемых наплавкой, актуальна. Многие наплавочные материалы, используемые для этого, содержат в своем составе в повышенном количестве дорогие легирующие элементы (Ni, Cr, Mo, W, Nb и др.). Широко применяемые в промышленности малоуглеродистые наплавочные материалы Нп30ХГСА, ПП-Нп18Х1Г1М не обеспечивают высокой долговечности восстанавливаемых ими деталей. Малоуглеродистые наплавочные материалы на Fe-Cr-Mn-C основе, позволяющие получить наплавленный металл с метастабильным аустенитом, существенно повышающие эксплуатационную стойкость деталей, дороги и зачастую трудно обрабатываются резанием. Применение при наплавке экономнолегированных наплавочных материалов повышенной износостойкости решает основную задачу современности – ресурсосбережение.

Данная работа посвящена изучению структуры и свойств металла, наплавленного более экономичными порошковыми материалами системы Fe-Mn-C с целью выяснения возможности их практического применения. Наплавленный металл после термообработки должен иметь многофазную структуру, в которой метастабильный аустенит является лишь одной из составляющих, а не основной структурой, как в случае использования известных материалов на Fe-Cr-Mn-C основе.

В отличие от многих известных наплавочных материалов, обеспечивающих получение в наплавленном металле полностью или преимущественно структуры метастабильного аустенита, рассмотренные в данной работе материалы позволяют получить преимущественно структуру малоуглеродистого мартенсита, содержащего ~6-8% марганца, а последующий высокий отпуск,

обычно используемый для снятия возникших после наплавки напряжений, проводимый с нагревом в межкуритический интервал температур (МКИТ), приводит к образованию вторичного метастабильного аустенита, равномерно распределенного в структуре, и небольшого количества карбидов. Образуется своеобразная композиционная многофазная структура, в которой участки повышенной прочности чередуются с участками вторичного аустенита невысокой твердости. В большом числе работ этот аустенит рассматривают как стабильную структуру, поскольку он при охлаждении до отрицательных температур не превращается в мартенсит. Однако он метастабильен при нагружении и превращается в мартенсит деформации (эффект самозакалки при нагружении). В результате этого повышается износостойкость.

Вторичный метастабильный аустенит является внутренним ресурсом самого материала, который за счет превращения в мартенсит деформации при изнашивании позволяет ему адаптироваться к внешним нагрузкам и обеспечивает самоповышение свойств при нагружении и самозащиту от разрушения. Рассмотренные наплавочные материалы, в отличие от широко применяемых, позволяют получить повышенную износостойкость наплавленного металла после высокого отпуска, снижающего твердость. Важно подчеркнуть, что это происходит в отсутствие повышенного количества дорогих элементов – хрома, молибдена, вольфрама, ванадия, выделение специальных карбидов которых при высоком отпуске вызывает дисперсионное твердение.

Новые наплавочные материалы технологичны при наплавке, наплавленный металл после высокого отпуска удовлетворительно обрабатывается резанием. Экономичность, технологичность и повышенная износостойкость наплавленного металла позволят им найти применение в промышленности.

Можно полагать, что нагрев в МКИТ применим и для наплавленного металла не только мартенситного, но и других классов, например бейнитного.