

Малинов Л.С.

(ГВУЗ «ПГТУ», г. Мариуполь)

СОЗДАНИЕ В МАРГАНЦЕВЫХ СТАЛЯХ МАКРОНЕОДНОРОДНОЙ СТРУКТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРНОЙ И ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТОК

E-mail: leonid-malinov@yandex.ru

Известно, что армированные материалы, обладают высокой конструкционной прочностью, в связи с чем находят все более широкое применение в технике. Их создают соединением разнородных металлов и сплавов способами литья, прокатки, сварки, наплавки и др.

Автором еще в 70-е годы прошлого века предложено и реализовано с сотрудниками создание регулярной макронеоднородной структуры за счет использования дифференцированных обработок. Принцип их проведения заключается в сочетании общего (объемного) и локального (местного) воздействия на материал. Последнее возможно тогда, когда механические, тепловые, магнитные и другие поля распределяются не равномерно по объему изделия, а локализируются в его отдельных участках или слоях. В результате фазовые и структурные превращения протекают не одновременно, а в разной последовательности и степени. Задачи общего и локального воздействий различны. Если в результате первого получают структуры, обеспечивающие невысокую твердость, прочность, но повышенную пластичность, то при втором – высокую твердость, прочность, и наоборот. В том случае, когда полученная в исходном состоянии структура (литая, горячедеформированная и т.п.) удовлетворяет предъявляемым требованиям, проводится лишь локальное (местное) воздействие на материал. Рассмотрим получение макронеоднородной структуры в марганцевых сталях мартенситного, мартенситно-аустенитного и аустенитного классов. Фазовый состав и микротвердость марганцевых сталей различных структурных классов при лазерной обработке изменяются не одинаково. В низкоуглеродистых марганцевых мартенситных сталях 03Г8 и 03Г10 после обработки при сравнительно небольших скоростях перемещения лазерного луча (100...200 мм/мин) обнаружено значительное снижение микротвердости от 4460 до 2600 МПа по сравнению с ее значениями после общей закалки. Это обусловлено образованием остаточного аустенита, о чем свидетельствуют данные рентгеновского анализа. Прирост микротвердости после лазерной обработки наблюдается в мартенситно-аустенитных (α' , ϵ , γ) 03Г14, 03Г16 и аустенитных 03Г26, метастабильных сталях. Под влиянием напряжений, вызванных большими скоростями нагрева и охлаждения, в этих сталях происходит $\gamma \rightarrow \epsilon$ и $\gamma \rightarrow \alpha''$ превращение, что и было нами впервые установлено. Наибольшее увеличение количества мартенсита обнаружено в низкоуглеродистых марганцевых сталях Г14 и Г16 с низкой стабильностью аустенита. По мере повышения содержания марганца и увеличения стабильности аустенита снижается прирост количества мартенситных фаз после лазерной обработки.

Управлять стабильностью аустенита можно также предварительной пластической деформацией. В случае, когда предварительная холодная пластическая деформация вызывает в структуре сталей 08Г10, 08Г14 образование преимущественно α -мартенсита, последующая лазерная обработка снижает их микротвердость. Это обусловлено $\alpha'' \rightarrow \gamma$ превращением. Образовавшийся фазонаклепанный аустенит обладает повышенной устойчивостью к мартенситному превращению при охлаждении. В результате после лазерной обработки мартенсита становится меньше, чем в исходном деформированном металле. Предварительная теплая деформация марганцевых сталей при 400 °С ($\epsilon = 30\%$), вызывающая изменение количества аустенита и степени его стабильности, может приводить в результате лазерной обработки, как к повышению, так и понижению микротвердости. Применение предварительной пластической деформации является дополнительным способом, позволяющим с помощью лазерной обработки получать

требуемую структуру в заданных участках. Это открывает широкие возможности в получении новых свойств поверхностных слоев марганцевых сталей.