

Малинов Л.С.

(ГВУЗ «ПГТУ», г. Мариуполь)

**ПОЛУЧЕНИЕ В МАТЕРИАЛАХ СЛОИСТОЙ СТРУКТУРЫ СПОСОБАМИ
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ**

E-mail: leonid-malinov@yandex.ru

Получение в материалах слоистой структуры в настоящее время осуществляется соединением разнородных металлов или сплавов методами литья, прокатки, сварки, наплавки и др. Одним из перспективных направлений получения в материалах такой структуры может быть создание макроскопических (соизмеримых с размерами изделия) градиентов структурно-фазового состояния в объеме мономатериала. Таким градиентам сопутствует чередование прочных и пластичных слоев. Это может быть достигнуто применением различных способов дифференцированной обработки. Она заключается в сочетании общего (объемного) и локального (местного) воздействия на материал. В результате последнего механические, тепловые, магнитные поля распределяются не равномерно по всему объему, а локализируются в отдельных слоях материала. Это приводит к тому, что фазовые и структурные превращения протекают в материале не одновременно, а в разной последовательности. Задачи общего и локального (местного) воздействий различны. Если в результате первого обеспечивают повышенный уровень твердости и прочности поверхностного слоя, то под действием второго – пластичность, ударную вязкость и наоборот. Например, в листовой заготовке после общей термообработки получают отпускенный мартенсит, а в поверхностном слое после градиентного нагрева – сорбит отпуска. Между поверхностью и сердцевиной образуется переходный слой, в котором одна структура постепенно переходит в другую. Создание такого слоистого материала может быть целесообразно при необходимости сочетать высокую прочность с сопротивлением коррозионному растрескиванию. При необходимости получить твердую поверхность и вязкую сердцевину способы дифференцированной обработки должны приводить к созданию структур, противоположных рассмотренному выше случаю. Материал с чередованием прочных и пластичных слоев можно создать сочетанием общей деформации листовой заготовки и последующего разупрочняющего нагрева поверхности. При таком способе перспективными являются стали с метастабильным аустенитом, в которых неупрочненная поверхность обладает повышенной износостойкостью, а сердцевина - прочностью.

В мартенситностареющих сталях дифференцированные обработки обеспечивают чередование слоев состаренного и несостаренного мартенсита. Так закалкой получают во всем объеме листовой заготовки низкоуглеродистый мартенсит невысокой твердости (HRC 28...30). Последующим градиентным нагревом поверхности на заданную глубину достигается его старение, что увеличивает твердость до HRC 50...52. Может быть реализован и другой вариант дифференцированной обработки, в результате которой во всем объеме получают состаренный мартенсит, а в поверхностном - несостаренный.

Способы дифференцированной обработки могут включать сочетание химико-термической и термической обработок. Используется не только насыщение поверхности требуемыми элементами, но и, напротив, удаление их с поверхности. Например, в марганцевой стали 10Г12 цементация и последующая закалка создают в поверхностном слое структуру метастабильного аустенита, а в сердцевине - мартенсита. Напротив, в стали 110Г6 обезуглероживание поверхности на заданную глубину позволяет получить слой с преимущественно мартенситной структурой, обладающей высокой твердостью. Под ним располагается переходный слой с мартенситно-аустенитной структурой, а затем - аустенитной. Варианты дифференцированных обработок многообразны. Поверхностный слой может обрабатываться источниками концентрированной энергии, в том числе с расплавлением и дополнительным легированием. Одним из вариантов для реализации

этого является химико-термическая обработка, дополнительное легирование, в том числе с расплавлением поверхностного слоя.