

**Малинов Л.С.**

*(ГВУЗ «ПГТУ», г. Мариуполь)*

## **СОЗДАНИЕ В СПЛАВАХ МАКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРАДИЕНТОВ СТРУКТУРНО-ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ**

leonid-malinov@yandex.ru

Известно, что армированные материалы обладают высокой конструкционной прочностью, в связи с чем находят широкое применение в технике. Их создают соединением разнородных металлов (сплавов) способами литья, прокатки, сварки, наплавки и др. Одним из перспективных направлений получения таких материалов является использование предложенного автором еще в 70-е годы прошлого века создание регулярных макроскопических градиентов 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 – повышенную твердость, прочность и наоборот.

Рассмотрим различные способы дифференцированной обработки и, в частности, первый случай. Общей (объемной) обработкой во всем материале получают ферритную, ферритно-перлитную, ферритно-мартенситную, ферритно-аустенитную, сорбитную (отпуска), мартенситную с низким содержанием углерода, обработками, которые для этого используются, могут быть отжиг, нормализация, закалка (для получения в структуре преимущественно низкоуглеродистого мартенсита или/и аустенита). Последующее локальное (местное) воздействие должно обеспечить получение в заданных участках или слоях структуры: с высокой плотностью дислокаций, углеродсодержащий мартенсит, карбиды, нитриды, бориды и т. п., состаренные низкоуглеродистый мартенсит или аустенит. Для этого применяют следующие локальные (местные) обработки: пластическую деформацию, химико-термическую (цементацию, азотирование, борирование и др.), закалку, повышающую твердость, старение при соответствующем легировании. Эффективно использование источников концентрированной энергии,

При необходимости получения во всем объеме материала высокой твердости и прочности следует предварительно проводить указанные выше для локального воздействия обработки и получать соответствующие структуры, а в заданных участках (слоях) использовать обработки и создавать структуры, характерные для общей (объемной) обработки предыдущего случая. Особенностью локальных (местных) обработок в этом случае является получение мягких пластичных структур (феррита, аустенита, низкоуглеродистого мартенсита). Разновидностью дифференцированной обработки является термическая обработка локальных участков с использованием источников концентрированной энергии: лазерных или электронных лучей и струи плазмы. Широкие возможности открывают способы армирования сталей (сплавов) за счет сочетания термообработки всего объема металла и расплавления заданных его участков. В зависимости от вида источника концентрированной энергии и режимов обработки глубина упрочненных участков может изменяться от 0,5 до 4,0 мм. Заключительной обработкой является общий низкий отпуск для снятия внутренних напряжений. Армирование поверхности прочными структурами может найти применение для деталей и инструмента, изготовленных из сталей невысокой твердости, подвергающихся смятию при эксплуатации под действием высоких нагрузок.