

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАДИЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СТАЛЕЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

И.И. Вегера, м. н. с.,

ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси», Минск

В последние годы возникла потребность в разработке и получении материалов, успешно работающих на удар, износ, усталость или контактную усталость. Применение традиционных процессов термической, плазменной, лазерной или химико-термической обработки для ряда деталей не всегда эффективно. С этой целью разрабатываются комбинированные технологические процессы и оборудование, позволяющие получить на промышленных материалах такие структуры, которые в наибольшей степени отвечают условиям эксплуатации. К материалам, обладающим оптимальными свойствами при ударном или контактном воздействии, относятся функционально-градиентные. Функционально-градиентные материалы – это новый класс материалов, у которых наблюдается плавное изменение механических свойств или химического состава по глубине от поверхности. Как показали результаты исследований, материалов с градиентной структурой могут быть получены с применением высокоэнергетических методов воздействия, к которым относятся высокочастотная поверхностная или лазерная обработка, а также их всевозможные комбинации. В ходе проведенных исследований было изучено влияние режимов нагрева и охлаждения на структуру, фазовый состав и свойства деталей и листовых полуфабрикатов, изготовленных из промышленных среднеуглероди-

стых и легированных сталей. Разработаны технологические процессы и оборудование, позволяющие получить материалы с градиентной структурой обладающие повышенным сопротивлением высокоэнергетическому локальному воздействию, износу и удару, циклическим контактными нагрузкам. Так, например, была разработана принципиально новая технология и оборудование для термической обработки рессорных листов, основанная на применении индукционного нагрева под слоем масла для сложно легированных сталей. Новая технология позволяет получить высокопрочный закаленный слой толщиной до 2,5 мм. с мелкозернистой структурой и сжимающими остаточными напряжениями, что в комплексе с упрочненной сердцевиной обеспечивает высокие служебные свойства рессор. Разработан процесс упрочнения стальных защитных элементов, обеспечивающих получение градиентных трехслойных структур с поверхностно-упрочненным слоем толщиной 2-2,5 мм твердостью 58-65 HRC, промежуточным слоем, обусловленным зоной термического влияния с твердостью 47-50 HRC и вязким высокопрочным тылом с твердостью 54-56 HRC. Создана технология и опытно-экспериментальное оборудование для поверхностного упрочнения конусных поверхностей дисков машин для плющения зерна, работающих на износ и контактную усталость. Таким образом, следует отметить, что функционально-градиентные материалы и технологии их получения находят все более широкое применение в машиностроительном комплексе тем самым, улучшая технические характеристики и долговечность деталей и механизмов работающих в тяжелых условиях эксплуатации.