

Малинов Л.С.

(ГВУЗ «ЛГТУ», г. Мариуполь)

**СОЗДАНИЕ СПЛАВОВ И УПРОЧНЯЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ МЕТАСТАБИЛЬНУЮ СТРУКТУРУ С
ЭФФЕКТОМ САМОЗАКАЛКИ ПРИ НАГРУЖЕНИИ**

E-mail: leonid.s.malinov@gmail.com

Обобщены результаты исследований в перспективном научно-прикладном направлении, предложенном и развиваемом автором по созданию экономнолегированных сплавов различных структурных классов многоцелевого назначения и упрочняющих технологий. При этом использован принцип, заключающийся в том, что в сплавах создается метастабильная структура, управляемо самотрансформирующаяся при охлаждении на воздухе и/или при нагружении в процессе испытаний механических свойств и эксплуатации. Основным во многих случаях является превращение аустенита в мартенсит (эффект самозакалки) и динамическое старение при нагружении. Могут также протекать другие структурные и фазовые превращения. При этом важно управлять структурой и развитием превращений, оптимизируя их применительно к конкретным условиям. Это позволяет существенно повышать долговечность деталей машин и инструмента. Динамические фазовые превращения являются в ряде случаев не только механизмом упрочнения, но и, что также важно, – релаксации напряжений. На развитие этих превращений расходуется значительная часть энергии внешнего воздействия и, соответственно, ее меньшая доля идет на разрушение. Наряду с динамическим деформационным мартенситным превращением реализуются другие различные факторы упрочнения (изменение плотности дислокаций, диспергирование структуры, выделение упрочняющих фаз и др.) а также сопротивления разрушению (создание прослоек вязкой составляющей на границе фаз высокой прочности, уменьшение блокировки дислокаций, двойникование и др.). Реализация указанного выше принципа позволяет создавать сплавы и наплавочные материалы различных структурных классов и назначения, не содер-

жацие дорогих легирующих элементов или имеющие их в значительно меньших количествах, чем в применяемых. При этом обеспечивается хорошая технологичность (свариваемость, малая склонность к образованию трещин и короблению, повышенное сопротивление разупрочнению при нагреве и др.), а также высокие эксплуатационные свойства. Разработаны следующие материалы с эффектом самозакалки: низко- и малоуглеродистые стали общего и специального назначения с эффектом самозакалки преимущественно при охлаждении; низкоуглеродистые стали общего и специального назначения с эффектом самозакалки при охлаждении и нагружении; низко-, средне-, и высокоуглеродистые сплавы с эффектом самозакалки при нагружении; наплавочные материалы многоцелевого назначения, обеспечивающие в наплавленном слое эффект самозакалки при охлаждении и/или нагружении. Разработаны на принципе реализации эффекта самозакалки упрочняющие технологии, которые применимы не только к разработанным, но и широко используемым в промышленности сталям и чугунам, а также в ряде случаев к наплавленным материалам. Они позволяют сократить расход материалов, снизить затраты на изготовление сменно-запасных деталей и инструмента. Ниже приведены некоторые из разработанных упрочняющих технологий: механико-термо-механическая обработка (МТМО) аустенитных метастабильных сталей, включающая сочетание двукратной холодной пластической деформации с промежуточным и окончательным отжигами; деформация в интервале прямого и обратного мартенситных превращений; закалка с повышенных температур; изотермическая, ступенчатая, прерывистая закалки, предусматривающие предварительный нагрев в межкритический или подкритический интервалы температур и последующую кратковременную аустенитизацию; комбинированные обработки, включающие получение избыточного количества метастабильного аустенита, последующее его упрочнение и частичное превращение в мартенсит и др.