

**МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ СПЛАВА Fe-18Cr-10Ni, ПОЛУЧЕННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ****Блинова Е.Н.<sup>1</sup>, Глезер А.М.<sup>1</sup>, Воронов В.Д.<sup>2</sup>, Ишкиняев Э.Д.<sup>2</sup>, Либман М.А.<sup>1</sup>,  
Осинцев А.В.<sup>2</sup>, Петровский В.Н.<sup>2</sup>**<sup>1</sup>*ЦНИИ черной металлургии им. И. П. Бардина, Москва, Россия*<sup>2</sup>*Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия*[blinova\\_en@rambler.ru](mailto:blinova_en@rambler.ru)

Создание металлических материалов, сочетающих в себе одновременно достаточно высокие прочностные и пластические характеристики возможно путем реализации композиционных структур, представляющих собой сочетание в определенной последовательности макроскопических областей, одна из которых обладает высокой прочностью, а другая – высокой пластичностью. Создание таких структур возможно при использовании сплава Fe-18Cr-10Ni, в котором может быть реализовано прямое  $\gamma \rightarrow \alpha$  – превращение с образованием высокопрочного мартенсита и обратное  $\alpha \rightarrow \gamma$  – превращение, в результате которого образуется пластичный аустенит. Сочетание в одном образце макроскопических областей мартенсита и аустенита позволит получить композитный материал, в котором в зависимости от распределения и размеров этих областей можно регулировать прочностные и пластические характеристики. Для проведения исследований был выбран сплав Fe-18Cr-10Ni, в котором для образования высокопрочного мартенсита использовалась пластическая деформация линейной прокаткой с обжатием 80%, а для получения пластичного аустенита, области которого определенным образом распределены в мартенсите, – термическая обработка лазерным излучением. При проведении лазерной термической обработки основную сложность представляет поддержание температуры, необходимой для образования областей аустенита. Для предотвращения перегрева использовался источник энергии с максимально однородным распределением плотности мощности. При этом варьировались параметры лазерного воздействия. Были исследованы различные способы обработки на возможность обеспечения устойчивого нагрева до требуемых температур: движущийся с низкой скоростью (до 2 мм/с) источник лазерного излучения с прямоугольным близким к однородному профилям интенсивности размерами 11x2 мм, неподвижный источник с однородным прямоугольным пятном и сканирование области с высокой скоростью обработки (более 1000 мм/с). Перед экспериментальным исследованием была построена модель лазерного нагрева с использованием метода конечных элементов. На основе построенной модели были подобраны режимы для обработки различными оптическими системами, а также была выбрана форма оснастки, необходимая для получения изотропного теплоотвода материала. Для контроля результатов термической обработки использовались измерения спонтанной намагниченности и микротвердости образующихся областей. Предложенная технология позволила изготовить образцы, состоящие из макроскопических областей мартенсита и аустенита, распределенных по определенному закону. Были проведены измерения диаграмм напряжение - деформация ( $\sigma(\epsilon)$ ) для различных распределений областей аустенита в мартенситной матрице, которые показали возможность регулирования прочностных и пластических свойств композита путем регулирования формы и объемной доли пластичного аустенита, распределенного в высокопрочной матрице.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 20-08-00591 а).*