

УДК 669.225'295(047)

**Исследование структуры и свойств покрытий системы 44Ni-56Ti
полученных методом СВС с последующим переплавом**

Студентка гр. 104513 Мурашова И.В., аспирант Гринкин А.В.
Научный руководитель – Протасевич Г.Ф., Поболь И.Л.
Белорусский национальный технический университет,
Физико-технический институт НАН Беларуси
г. Минск.

Физико-механические свойства поверхностных слоев металлов и сплавов определяют ресурс деталей. Для его повышения улучшают износо- и коррозионную стойкость и другие характеристики поверхности изделий. Для уменьшения стоимости деталей создают относительно тонкий слой покрытия из материала, который берет на себя эти нагрузки. Особый интерес представляют технологии комбинированного нанесения защитных покрытий. Такие методы реализуются путем сочетания традиционных способов нанесения покрытий (дугового и плазменного напыления, наплавки и т.д.) с последующей обработкой потоками плазмы, ионов, лазерным или электронным лучом. Это позволяет в

широких пределах варьировать структурный и фазовый состав покрытий, значительно улучшить эксплуатационные характеристики изделий.

Имеется ограниченный ряд публикаций о получении покрытий на металле методами самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) с использованием энергии экзотермического взаимодействия реагирующих элементов. Продукты СВС представляют собой твердые материалы произвольной формы с высокими значениями пористости. Исследуемые нами покрытия на основе системы Ni-Ti обладают повышенной износостойкостью, стойкостью против коррозии, хорошими прочностными характеристиками. Метод СВС не обеспечивает требуемых значений эксплуатационных характеристик, поэтому недостатки синтеза мы устраняем применением последующего электронно-лучевого оплавления. Это позволяет повысить адгезию покрытия к подложке, сбалансировать твердость переходной зоны металл-покрытие, а также снизить пористость в нанесенном материале.

Анализ структурных составляющих системы 44Ni – 56Ti показал, что основной фазой является NiTi, однако присутствуют и вторичные фазы Ni₄Ti₃, Ti₂Ni. Частицы NiTi являются матрицей покрытия и в микроскопе просматриваются как темный фон, белые частицы - фаза Ti₂Ni. Вторичная фаза Ni₄Ti₃ когерентна матрице, поэтому не выявлена обособленными частицами в микроскопе и исчезает при последующей термической обработке. Рентгеноструктурный анализ покрытия после оплавления показал наличие фаз NiTi и Ti₂Ni, что соответствует диаграмме состояния при данном соотношении компонентов (44:56). Фаза Ti₂Ni представляет собой твердый раствор никеля в титане, отвечающего эвтектике и расположенного большими областями в виде прослоек внутри и по границам зерен. Эта структурная составляющая имеет высокую износостойкость, коррозионную стойкость и твердость порядка 8,3 ГПа.

Исследования твердости покрытий системы 44Ni – 56Ti показали, что из-за высоких значений пористости вблизи поверхности материала твердость (HRC 45-47), измеренная со стороны поверхности, не соответствует высоким значениям микротвердости (8-9 ГПа) модифицированного материала в центральной части.

Практическое применение материал может найти как защитное покрытие для деталей машин, изготовленных из углеродистой нелегированной стали, с целью повышения их механических характеристик.