

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИНТЕЗА НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

ЛЫСАК Г.В.

Научный руководитель – Сорокова С. Н. (к.ф.-м.н., доцент)

Томский политехнический университет

г. Томск, Российская Федерация

Актуальность. Возросшие требования к мобильности и автономности систем жизнеобеспечения в современных условиях способствуют стремительному развитию технологий быстрого прототипирования. Кроме того, в отраслях промышленности, таких как аэрокосмостроение, где существует необходимость в изготовлении высокоточных изделий и их прототипов в кратчайшие сроки, аддитивные технологии находят все более широкое применение. Эти технологии основаны на послойном изготовлении изделия по трехмерной модели в результате добавления пластиковых, керамических, металлических и т.п. материалов и их связки термическим, диффузионным или клеевым методом. Наиболее перспективным для быстрого получения изделий из тугоплавких сталей и сплавов является метод основанный на электронно-лучевой плавке (ЕВМ) порошка исходного материала. Неизбежно возникающие в материале в процессе синтеза механические напряжения и деформации могут приводить, как к снижению механических характеристик, так и к упрочнению изделия.

Цель работы. Для регулирования свойств продукта необходимо моделирование процесса синтеза, учитывающее взаимосвязь химических, механических и тепловых процессов, протекающих при формировании покрытия на подложке при ЕВМ-технологии. Целью настоящей работы является создание математической модели, описывающей влияние процессов твердофазного синтеза на состав покрытия и значение напряжений и деформаций.

Анализ полученных результатов. Рациональный выбор оптимальных режимов синтеза покрытия на подложке, позволяющих получать заданные механические характеристики и состав поверхности, перспективно осуществлять с использованием методов математического моделирования. Поставленная задача решалась с использованием уравнений теплопроводности, движения и баланса для компонентов. Моделирование базировалось на термодинамических закономерностях синтеза тугоплавких порошков различного состава на железную пластину. На основе численного исследования модели выявлено влияние режимов процесса формирования покрытия на состав, механические напряжения и деформации материалов. Созданная математическая модель даст возможность оптимизировать процесс получения новых материалов с заданными свойствами при электронно-лучевой плавке.