

Перспективы развития электронно-лучевых аддитивных технологий в Беларуси

Поболь А.И., Бакиновский А.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск
Физико-технический институт НАН Беларуси, Минск

С зарождением Индустрии 4.0 скорость развития новых и наукоемких технологий, в т.ч. аддитивных (АТ), стремительно возрастает. На данный момент уже разработано более 20 различных технологий аддитивного получения металлических изделий и идет их активное развитие. Большую долю R&D в этой сфере занимает оборудование на базе лазерных и электронно-лучевых (ЭЛ) источников тепла. Очевидным преимуществом ЭЛ источников являются расширенные возможности управления тепловложением в объем материала, а также применение вакуума – самой дешевой защитной технологической среды. Области применения АТ постоянно расширяются, но уже сейчас очевидно их превосходство по ряду направлений медицинской и авиакосмической тематики (титановые имплантаты, детали турбин, двигателей из никелевых жаропрочных сплавов и др.). Согласно классификации по ключевой технологии, принято различать селективный синтез (bed deposition) и непосредственное осаждение (direct deposition), а по виду применяемого материала их разделяют на порошковые и проволоочные. Достаточно очевидно, что деталлизация получаемых изделий ограничивается размером и дисперсностью исходного материала. Перспективными видятся гибридные машины типа INTEGREX i-400AM фирмы MAZAK (США), сочетающие АТ и вычитающие возможности обрабатывающего центра. Однако порошковые технологии отличаются повышенной себестоимостью за счет дороговизны сырья и более высокого $bu\text{-}to\text{-}fly$ ratio. Проволоочные технологии, обладая более высокой производительностью, находят свое применение для изготовления крупногабаритных деталей сложной геометрии типа штампов, единичных деталей космических аппаратов и т.д. На данный момент комбинирование проволоочных и порошковых технологий может обеспечить синергетический эффект от использования АТ.

Для Беларуси это новое направление, требующее грамотного определения вектора развития. Кроме государственного финансирования в достаточно крупных размерах, необходима настоящая заинтересованность специалистов предприятий в поиске современных решений применения АТ, что на начальном этапе может быть решено организацией серии семинаров. Одним из ключевых моментов является открытие специальности «АТ» на базе ведущего технического вуза страны – БНТУ.