

СВОЙСТВА И СТРУКТУРА ОБРАЗЦОВ ИЗ $AlSi_{10}Mg$, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОГО СПЕКАНИЯ ПОРОШКА

А. В. БАБАЙЦЕВ, А. А. ОРЕХОВ, Л. Н. РАБИНСКИЙ
Московский авиационный институт (НИУ), Российская Федерация

Рассматриваются образцы из алюминиевого сплава $AlSi_{10}Mg$, полученные технологией лазерного спекания порошка. Подобная технология активно развивается и изучается при создании изделий из различных металлов и сплавов. Свое применение технология лазерного спекания порошка находит при создании изделий как с простой, так и со сложной геометрией, которая, в свою очередь, повсеместно встречается в авиационной, космической, автомобильной и других областях промышленности.

Представлены результаты исследования микроструктуры образцов из порошка алюминиевого сплава, изготовленных методом лазерного спекания порошка. Проведен микрорентгеноспектральный анализ образцов порошковых материалов. Получен состав порошка по результатам микрорентгеноспектрального анализа. Исследована микроструктура поверхности образцов.

Структурные и физико-химические исследования показали наличие небольшой пористости, менее 2 %, и характерный размер зерна, менее 20 мкм.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-31-90142.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМНОГО СОДЕРЖАНИЯ ЗАПОЛНИТЕЛЯ, ПОЛУЧЕННОГО ПО ТЕХНОЛОГИИ FDM, НА ПРОЧНОСТЬ ПРИ УДАРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

А. В. БАБАЙЦЕВ, С. А. ШУМСКАЯ
Московский авиационный институт (НИУ), Российская Федерация

Для облегчения конструкций при сохранении необходимой жесткости и прочности конструкций используют различные варианты сотового заполнения. Подобное заполнение широко используется в аддитивных технологиях, в первую очередь для облегчения конструкции, а также для экономии используемого материала и энергозатратности, времени печати. Материалы, получаемые с применением аддитивных технологий, обладают свойством анизотропии, именно поэтому существует сильная нелинейность в характере разрушения и их ударной прочности. Именно поэтому исследование влияний заполнения, получаемого с применением аддитивных технологий, крайне важен.

Проводилось исследование прочности заполнителя квадратной формы, изготавливаемого по технологии FDM, в зависимости от его объемного содержания при ударном воздействии. В процессе испытаний было выявлено влияние на прочность объемного процентного заполнения. Для данного исследования использовался принтер Original Prusa 3MK5 и материал PLA. Были напечатаны образцы с объемным содержанием заполнителя от 10 до 80 %, построенные в программе Ultimaker Cura 4.6.1. Заполнитель представлял собой сетчатую структуру с ячейкой в форме квадрата, размер которого выбирается в зависимости от объемного содержания образца. В качестве шаблона заполнения выбирался тип – линии, в результате получалась прямоугольная структура. Первые партии образцов были напечатаны с экструзией равной 96 % что привело к получению образцов с наличием дефектов, но ее увеличение до 98 % благотворно повлияло на качество образцов, что привело к увеличению зачетных разрушений.

Исследовались образцы на маятниковом копре в направлении удара вдоль и поперек сетчатой структуры. На основании полученных результатов и дальнейших расчетов были получены значения энергии, необходимой для разрушения образца для каждого варианта заполнителя. Выявлено влияние зависимости значения объемного содержания на прочность образцов. Полученный результат в первую очередь связан с характером разрушения образцов, а также с анизотропностью материала.

Работа выполнена при финансовой поддержке государственного проекта Министерства образования и науки РФ код проекта «Современные технологии экспериментального и цифрового моделирования и оптимизации параметров систем космических аппаратов», код проекта FSFF-2020-0016.