

ПРИМЕНЕНИЕ ВИБРОГАЛТОВКИ ДЛЯ ПОСТОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ПОСЛЕ 3D ПЕЧАТИ

Злобин Е. П.¹, Гончаров Е. С.¹, Олейник М.А.¹, Балякин А.В.¹

¹Самарский университет, г. Самара, er.smr@mail.ru, <mailto:ilyamarkanoff355@gmail.com>

Ключевые слова: 3D-печать, двигателестроение, аддитивные технологии, виброгалтовка, постобработка.

3D-печать – это технология, позволяющая создавать изделия с трехмерной геометрией, используя специальное оборудование и материалы. Трехмерная печать имеет огромный потенциал в области производства деталей для двигателестроения. Она позволяет создавать детали со сложной геометрией, которые ранее было невозможно изготовить, что поможет увеличить эффективность и экономичность двигателей. Применение аддитивных технологий также позволяет существенно сократить время на подготовку и производство, а также уменьшить затраты на материалы и энергию [1, 2].

Несмотря на все преимущества и широкие возможности этого метода, такие изделия зачастую требуют последующей обработки, чтобы достичь идеального качества и требуемой шероховатости поверхности [3]. Одним из методов постобработки изделий, полученных аддитивными технологиями, является виброгалтовка – технология, которая позволяет добиться улучшения качества поверхности деталей и избавиться от дефектного слоя. Применения данного вида обработки после традиционных методов формообразования ранее активно изучалось различными учеными [4, 5, 6]. Но с распространением аддитивных технологий появилась необходимость исследовать возможности применения виброгалтовки для напечатанных изделий с целью улучшения качества поверхностного слоя.

Одним из главных преимуществ виброгалтовки является экономичность и простота применения данной технологии. При вибрационной обработке поверхность изделия подвергается многочисленным микроударами абразивного материала под действием вибраций, создаваемых рабочей камерой. Дефектный слой удаляется с поверхности изделия в результате механического или химико-механического диспергирования мельчайших частиц металла с обработанной поверхности абразивными телами.

Использование виброгалтовки для постобработки изделий, изготовленных с помощью аддитивных технологий, имеет множество преимуществ. Во-первых, это позволяет убрать микронеровности на поверхности детали, снизить его шероховатость, скруглить острые грани. Во-вторых, это улучшает внешний вид изделия и делает его более привлекательным для потенциальных покупателей. Наконец, использование виброгалтовки позволяет уменьшить общее время производства, автоматизировав ручную слесарную обработку.

Несмотря на все преимущества, виброгалтовка не может полностью заменить традиционную обработку поверхности изделий. Некоторые виды материалов могут оказаться слишком мягкими, чтобы выдерживать высокую интенсивность вибраций, а некоторые типы изделий могут иметь тонкие элементы, которые могут быть повреждены в процессе обработки. Виброгалтовка имеет ряд ограничений на размер изделия: слишком крупные объекты могут не поместиться в вибрационную машину. Также, не все дефекты, возникающие после 3D печати, данный вид обработки может устранить. Однако технология виброгалтовки все равно имеет большой потенциал для применения при постобработке изделий, и с развитием технологий и улучшением производительности ее влияние на создание качественных изделий будет только расти.

Финансирование: Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства по теме: «Организация высокотехнологичного производства индустриальных ГТД с интеллектуальной системой конструкторско-технологической подготовки для повышения

функциональных характеристик» (Соглашение о предоставлении гранта № 075-11-2021-042 от 24.06.2021 г.).

Список литературы

1. Применение прямого лазерного сплавления металлических порошков из жаропрочных сплавов в двигателестроении / А.В. Балякин, Д.Л. Скуратов, А.И. Хаймович, М.А. Олейник. – 2021. – Т. 28, № 3. – С. 202-217. – DOI 10.34759/vst-2021-2-202-217. – EDN WYLNSB.
2. Перспективы применения аддитивных технологий для создания деталей и узлов авиационных газотурбинных двигателей и прямоточных воздушно-реактивных двигателей / Л.А. Магеррамова, Ю.А. Ножницкий, С.А. Волков [и др.] // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. – 2019. – Т. 18, № 3. – С. 81-98. – DOI 10.18287/2541-7533-2019-18-3-81-98. – EDN KSPTDD.
3. Воробьев, Е.С. Проблема чистоты поверхностей агрегатов созданных методом селективного лазерного плавления / Е.С. Воробьев, П.Д. Рекадзе, В.М. Решетов // Международная молодёжная научная конференция "XV королёвские чтения", посвящённая 100-летию со дня рождения Д.И. Козлова: тезисы докладов, Самара, 08–10 октября 2019 года. Том 1. – Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2019. – С. 339-340. – EDN BPTQNF.
4. Бабичев, А.П., Бабичев И.А. Основы вибрационной технологии. – Ростов н/Д, 1999. – 621 с.
5. Тамаркин, М.А. Повышение качества поверхностного слоя деталей при обработке поверхностным пластическим деформированием в гибких гранулированных средах / М.А. Тамаркин, Э.Э. Тищенко, В.Г. Лебеденко // Вестник Донского государственного технического университета. – 2009. – Т. 9, № 3(42). – С. 469-480. – EDN МТХКФР.
6. Повышение эффективности центробежно-ротационной обработки в среде абразива / М.А. Тамаркин, Э.Э. Тищенко, Ю.В. Корольков, О.А. Рожненко // СТИН. – 2009. – № 2. – С. 26-30. – EDN LTWELH.

Сведения об авторах

Злобин Евгений Петрович, студент магистратуры, Область научных интересов: 3D печать, постобработка деталей, изготавливаемых аддитивными технологиями.

Гончаров Евгений Станиславович, аспирант, Область научных интересов: 3D печать, прототипирование, постобработка пластиков.

Олейник Максим Андреевич, аспирант, Область научных интересов: 3D печать, прямое лазерное выращивание.

Балякин Андрей Владимирович, старший преподаватель, Область научных интересов: 3D печать, быстрое прототипирование, прямое лазерное выращивание.

THE USE OF A VIBRATORY FINISHING FOR POST-PROCESSING OF PRODUCTS AFTER 3D PRINTING

Zlobin E. P.¹, Goncharov E. S.¹, Oleynik M. A.¹, Balyakin A.V.¹.

¹Samara National Research University, Samara, Russia, ep.smr@mail.ru,
<mailto:ilyamarkanoff355@gmail.com>

Keywords: 3D printing, engine building, additive technologies, vibro-grinding, post-processing.

Three-dimensional printing has a huge potential in the production of engine parts. They allow you to create parts with complex geometries that were previously impossible to manufacture, which will help increase the efficiency and economy of engines. Despite all the advantages and wide possibilities of this method, such products often require further processing in order to achieve the ideal quality and the required surface roughness. One of the post-processing methods is a vibratory finishing.