

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЕТАЛИ, ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ, С ПОМОЩЬЮ 3D-СКАНИРОВАНИЯ

И.Г. Циулин, Е.А. Крейдич

Самарский национально-исследовательский университет имени С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время аддитивные технологии становятся все более популярным методом производства. Для визуализации качества нового метода производства требуется производить контроль качества произведенных изделий. Со сбором статистики качества производства можно будет сделать выводы не только о геометрическом качестве полученных деталей, но и о погрешности электронных методов обработки в пути от эскиза до выращенной модели.

Цель — установить погрешность изготовления соплового аппарата, изготовленного с помощью технологии селективного лазерного сплавления на установке SLM 280HL.

Методы. Выращивание соплового аппарата производилось на установке селективного лазерного сплавления SLM 280HL, подготовка рабочего файла для печати велась в пакете программного обеспечения Materialise Magics. Для подготовки файла к печати, во-первых, генерировался материал поддержки, во-вторых редактировался материал поддержки, то есть генерация перфорации, отступов и наклонов материала поддержки. Когда работа в Materialise Magics была завершена, для сгенерированного файла назначались режимы печати. После процесса выращивания необходим процесс постобработки, заключающийся в отделении материала поддержки во время слесарной операции и струйной обработки абразивом.

Сканирование осуществлялось с помощью сканера Range Vision Neo. Поочередно сканировались внешние поверхности изготовленного изделия и соединялись в цельную оболочку, состоящую из отсканированных поверхностей, в точности повторяющих выращенную деталь. После сканирования и соединения сканов производился процесс редактирования полученной оболочки, в него входит удаление шумов и лишних поверхностей, которые могли некорректно соединиться или не относились к детали, но попали в область сканирования. Далее производился визуальный осмотр полученных сканов, их целостность, соединение и остаточный уровень шумов, если же находились дыры или лишние поверхности, то производилось дополнительное сканирование проблемных областей. Для получения численных результатов измерения использовали программное обеспечение Geomagics Control. В программе происходило объединение изначальной модели и полученной после сканирования оболочки, изначально процесс происходил по ключевым

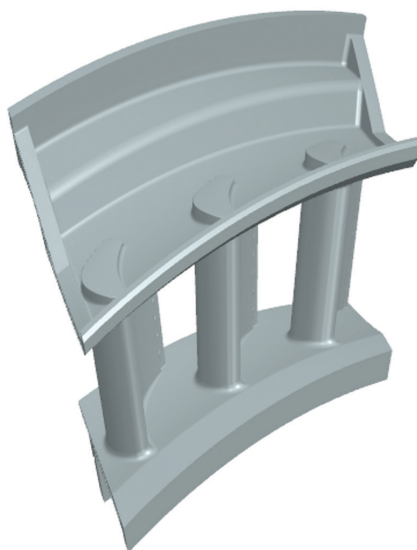


Рис. 3D-модель сектора соплового аппарата

плоскостям, после для получения максимальной точности объединения детали и ее модели происходило точечное объединение.

Результаты. Сечения лопаток входили в диапазон допуска H5–H7, который является желаемым при производстве деталей подобного класса. Продольные и поперечные сечения соплового аппарата не имели сильных отклонений или же геометрических деформаций. Точечное сравнение показало наибольшее отклонение геометрии не превышающее 0,1 мм, а наилучшие результаты составили отклонение 0,005 мм, что доказывает высокую точность, при изготовлении изделий, методом селективного лазерного сплавления. Наибольшая погрешность от эталона была замечена в сечениях лопаток, а конкретнее — в самом толстом месте поперечного сечения пера, в направлении утонения сечения точность заметно увеличивалась, диаметральные размеры полок лопаток так же показали наивысшую точность.

Выводы. Произведенная и в последствии измеренная деталь в большей степени соответствует заявленным требованиям, в следствие чего можно сделать выводы о том, что деталь пригодна для последующей обработки и эксплуатации.

Ключевые слова: аддитивное производство; 3D-сканирование; селективное лазерное сплавление; программное обеспечение; сечение; отсканированные поверхности.

Сведения об авторах:

Иван Григорьевич Циулин — студент, группы 2308, институт двигателей и энергетических установок, Самарский национально-исследовательский университет имени С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ivanboba46@mail.ru

Екатерина Александровна Крейдич — старший научный сотрудник, доцент, кафедра технологий производства двигателей; Самарский национально-исследовательский университет имени С.П. Королева, Самара, Россия.