

Оценка скорости потока проводилась с использованием метода Horn-Schunck, заключающегося в минимизации следующей функции для поиска скорости потока $[u, v]$ для каждого пикселя на изображении:

$$E = \iint (I_x u + I_y v + I_t)^2 dx dy + \alpha \iint \left\{ \left(\frac{du}{dx} \right)^2 + \left(\frac{dv}{dx} \right)^2 + \left(\frac{du}{dy} \right)^2 + \left(\frac{dv}{dy} \right)^2 \right\} dx dy.$$

Для конкретного пикселя оценка скорости потока выглядит следующим образом:

$$u_{x,y}^{k+1} = \bar{u}_{x,y}^k - \frac{I_x [I_x \bar{u}_{x,y}^k + I_y \bar{v}_{x,y}^k + I_t]}{\alpha^2 + I_x^2 + I_y^2};$$

$$v_{x,y}^{k+1} = \bar{v}_{x,y}^k - \frac{I_y [I_x \bar{u}_{x,y}^k + I_y \bar{v}_{x,y}^k + I_t]}{\alpha^2 + I_x^2 + I_y^2}.$$

Здесь $[\bar{u}_{x,y}^k, \bar{v}_{x,y}^k]$, – среднее значение окружения $[u_{x,y}^k, v_{x,y}^k]$. Для $k = 0$ начальная скорость равна нулю.

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.

Список литературы

- 1 **Horn, B. K. P.** Determining Optical Flow / B. K. P. Horn, B. G. Schunck // Artificial Intelligence. – Vol. 17, is. 1–3. – 1981. – P. 185–203.
- 2 The MathWorks, Inc. “OpticalFlowHS.” Object for Estimating Optical Flow Using Horn-Schunck Method [Electronic resource] / MATLAB : official site: www.mathworks.com/help/vision/ref/opticalflowhs.html.

УДК 539.3

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗЦОВ ИЗ $\text{AlSi}_{10}\text{Mg}$, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОГО СПЕКАНИЯ ПОРОШКА

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

В рамках исследования рассматривались образцы, полученные из порошка $\text{AlSi}_{10}\text{Mg}$ с использованием технологии послойного лазерного синтеза (SLM). Экспериментальные образцы были напечатаны в горизонтальном и вертикальном направлениях, а также под углом 45° относительно платформы построения. Печать производилась на 3D-принтере Renishaw AM400. После изготовления образцы, в соответствии с общей методикой печати, подвергались температурной обработке вместе с платформой для снятия температурных напряжений и закрытия пористости. После этого образцы вручную отделялись от рабочей платформы с использованием дремеля.

При механических испытаниях для каждого образца при каждом типе испытания была получена кривая напряжение-деформации. Исследования проводились с использованием установок Instron серии 5960, Mitutoyo SurfTest SJ-210 и сканирующем электронном микроскопе Karl-Zeiss EVO 40. При испытании на растяжение определены модуль упругости при растяжении, предел прочности, предел текучести и предельные деформации. При сжатии – предел текучести. При изгибе определялся модуль упругости при изгибе и предел текучести.

Полученные образцы подвергались механическим испытаниям, в ходе которых были получены механические характеристики материала при растяжении, сжатии и изгибе. Измерение электропроводности образцов проводилось с использованием мультиметра (ГОСТ 14014–91).

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