

Дорошенко В.С.

(ФТІМС НАН України, м. Київ)

ПРОЕКТУВАННЯ ЛЕГКОВАГИХ МОДУЛЬНИХ ПОРИСТИХ 3D-КОНСТРУКЦІЙ ЗА ПРОГРАМАМИ З ВІДКРИТИМ КОДОМ

E-mail: doro55v@gmail.com

Досягнення технологій адитивного виробництва (АВ) підвищують інтерес до дизайну складних 3D-геометричних конструкцій для різних галузей, починаючи від аерокосмічного, транспортного машинобудування і закінчуючи біомедициною інженерією. Легковагі комірчасті конструкції з огляду ливарного виробництва доцільні для полімерних ливарних моделей та для металевих конструкцій як готових виробів. Нами запропоновано такі переважно біонічні комірчато-каркасні конструкції для лиття за моделями, що газифікуються, зокрема, модульні металовироби для захисту рухомої техніки чи будівель [1].

Наші дослідження і патенти стосувались конструювання і виготовлення каркасних моделей з елементів, виготовлених з пінополістиролу переважно у пресформах. Тепер недавно у вільному доступі представлено ASLI (A Simple Lattice Infiller), платформний інструмент [2] для проектування на комп'ютері комірчастих (клітинних, решітчастих) твердих структур, які дозволяють вибирати конструкції решіток для заповнювання 3D-об'єкту шляхом визначення їх бажаного типу, розміру та функції елементарної комірки, що є передумовою для 3D-друку цілих товарних конструкцій (в т. ч. модульних), заповнених оптимально вибраними решітками чи каркасами. Хоча ASLI розроблено для пористих заповнень тіла конструкцій в галузі інженерії скелетних тканин, він придатний для будь-якої програми для такого заповнення 3D-об'єктів. Його можливості показано на прикладах, які демонструють проектування складних конструкцій. Код публікується за ліцензією з відкритим кодом і доступний для завантаження на github.com/tpms-lattice/ASLI. Проекти решіток на основі періодичних мінімальних поверхонь (ПМП) реалізовано на ASLI у вигляді структур з ПМП на скелетних та поверхневих варіантах елементарних осередків Gyroid, Diamond і Primitive [2] (рис. 1).

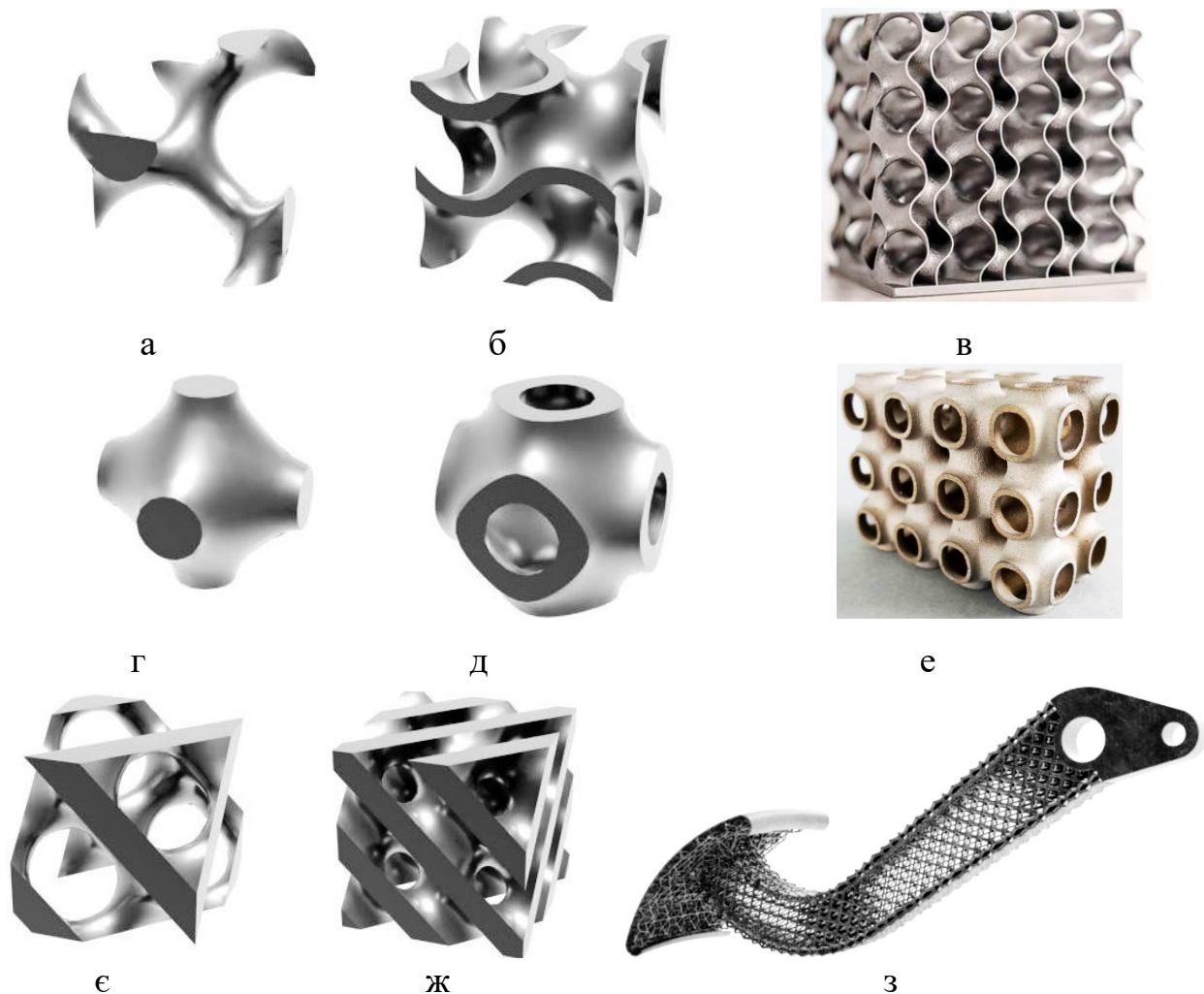


Рис. 1. Приклади на основі шести елементарних комірок, «гіроїд»: а – скелет, б – поверхня, в – модуль «примітив»: г – скелет, д – поверхня, е – модуль «алмаз»: є – скелет, ж – поверхня; з – приклад комірчастого виробу

Література:

1. Патент 139560 Україна, МПК В22D 7/00, В22D 23/00, F41H 5/00. Спосіб виробництва броньової перешкоди з високоміцного чавуну у ливарних формах з сипкого піску. Опубл. 10.01.2020, Бюл. №1.

2. F. Perez-Boerema et al. (2022). A flexible and easy-to-use open-source tool for designing functionally graded 3D porous structures. Virtual and Physical Prototyping. URL: www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17452759.2022.2048956.