

Рис. 2. Модель Збарзького замку в середовищі Cura

Сам процес виготовлення готової моделі є доволі кропітким, друк кожної деталі займав від кількох годин до кількох днів залежно від заданих характеристик деталей. Після виготовлення усіх деталей було виконано монтаж архітектурної споруди. У результаті реалізації проекту нами одержана модель Збарзького замку, виготовлена в масштабі 1 : 400.

Отже, у результаті виконання проекту нами була створена і реалізована 3D-модель Збарзького замку. Досліджено можливості 3D-принтера і програмного забезпечення для побудови і друку моделей різного рівня складності, досліджено оптимальні параметри й умови реалізації. Немає сумнівів, що в найближчі роки технологія об'ємного друку набуде значно ширшого поширення.

Список використаних джерел:

1. Christopher Barnatt. 3D Printing: The Next Industrial Revolution. – 2013.
2. Енріке Канесса, Карло Фонда, Марко Зенаро. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. – М., 2013. – 192 с.
3. Горьков Дмитрий. 3D-печать с нуля. – М., 2015. – 215 с.
4. Жуковський М. Я., Мартинюк С. В. Моделювання архітектурних споруд для 3D-друку. – Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з міжнародною участю, 9–10 листопада 2017 року, м. Тернопіль. Електронний ресурс – <http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua/media/2017>.
5. Волос О. І., Жуковський М. Я. та ін. Використання технологій 3D-друку – Тернопіль : ТНПУ. Студентський науковий вісник. Вип. 41, 2017. – С. 103–105.

3D ДРУК АРХІТЕКТУРНИХ СПОРУД

Квасна Олена Іванівна

магістрантка спеціальності «Середня освіта. Інформатика»,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
kvasna_oi@fizmat.tnpu.edu.ua

Балик Надія Романівна

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
nadbal@fizmat.tnpu.edu.ua

На сьогодні однією з нових перспективних технологій є 3D друк, який уможливує нові види творчості, виробництва. Перед Україною зараз постала

проблема про процес відтворення втрачених національних архітектурних споруд. На Тернопільщині знаходяться пам'ятки культури та історії, особливо є велика кількість замків, які не дійшли до сьогодення і потребують певних заходів щодо їх збереження. Отже, необхідно шукати нові способи відтворення ціннісних архітектурних образів у історичному ландшафті. Одним із рішень є створення 3D моделей архітектурних споруд та їх 3D-друк.

3D друк або «адитивне виробництво» (з англ. additive manufacturing) – це створення тривимірних об'єктів будь якої геометричної форми на основі цифрової моделі. Тобто це є процес відтворення реального об'єкта за допомогою 3D принтера, який раніше був змодельований на комп'ютері. Основними переваги 3D друку перед ручним виготовленням моделей архітектурних споруд є:

- висока швидкість створення моделей;
- простота створення об'єкта;
- низька вартість у порівнянні з виробництвом моделі в майстернях;
- можливість одночасно друкувати кілька виробів;
- виготовлення фігур найскладніших форм різного розміру;
- друк моделей в кольорі;
- висока якість роздрукованих об'єктів.

3D принтер друкує усе, малі та великі об'єкти, а також із найрізноманітніших матеріалів, тому він застосовується в архітектурі, мистецтві, медицині, освіті, кулінарії, моді тощо.

Сучасний 3D принтер може друкувати будь-яким матеріалом, який плавиться при нагріванні, наприклад: пластмаса, порошок, гідрогель, бетон, метал або навіть живі клітини й шоколад. Найпопулярнішими матеріалами є ABS і PLA пластики, ними і здійснювався друк замків Тернопільщини (рис. 1).



Рис. 1. Роздруковані моделі Кременецького і Скалатського замків на 3D принтері

В останні кілька років 3D друк інтенсивно використовують для збереження і відновлення культурної спадщини. Багато північноамериканських і європейських музеїв придбали 3D принтери і активно відтворюють втрачені фрагменти експонатів. Наприклад, музей Метрополітен і Британський музей використовують 3D принтери для створення сувенірів. А Національний музей військової історії і історичний музей Варни продають цифрові моделі своїх артефактів і кожен покупець може роздрукувати архітектурну пам'ятку.

3D принтер (рис. 2) – периферійний пристрій, що використовує метод пошарового створення фізичного об’єкта. Принтер будує об’єкт на робочій поверхні шляхом послідовного нанесення шарів розплавленого матеріалу, які повторюють контур моделі. Фактично, 3D друк є протилежністю створення виробів методом вирізання, де формування об’єкту відбувається через видалення зайвого матеріалу.



Рис. 2. 3D принтер PRIME 2X

3D принтер може рухатися лінійно у трьох напрямках – по осях X, Y і Z. Для цього у машині є невеликі крокові двигуни (картезіанський робот), які можуть рухатися з високими точністю та акуратністю. Ці «тривимірні» роботи керуються контролером, і тим самим є можливість переміщати голівку принтера, яка видавлює розплавлений пластик, створюючи шар за шаром.

Зазвичай використовують 3D принтери з FDM технологією, тому вони практично всі мають складатися з однакових елементів і мають однакову будову, не залежно від виробника і моделі (рис. 3).

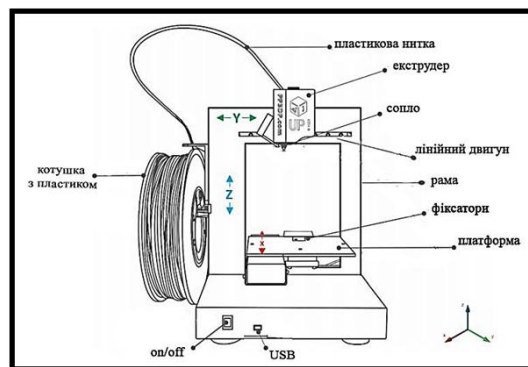


Рис. 3. Схематичне зображення 3D принтера

Отже, конструкція будь якого 3D принтера містить: картезіанський робот, лінійний двигун (привід), екструдер, сопло, робочу поверхню (платформу), фіксатори, раму.

Отже, у статті було досліджено 3D принтер і його можливості, поняття друку тривимірних моделей. Ознайомившись з адитивними технологіями, можна зробити висновок, що немає сумнівів у доцільності та перспективності створення об’ємних моделей архітектурних споруд шляхом друку.

Оскільки в Україні та, зокрема, на Тернопільщині, існує велика кількість знищених чи близьких до зруйнування архітектурних споруд, то за допомогою 3D

принтера є можливість створити сучасну модель – зменшену копію архітектурної споруди минулих часів, яка імітує ті чи інші історичні архітектурні форми. Такі засоби збережуть і донесуть до нащадків безцінні образи мистецької спадщини Тернопільщини.

Список використаних джерел:

1. Постанова про Програму відтворення видатних пам'яток історії та культури України [Електронний ресурс]. – <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/700-99-%D0%BF>
2. Balyk N., Shmyger G., Oleksiuk V., Barna O. Model of Professional Retraining of Teachers Based on the Development of STEM Competencies // ICTERI 2018 ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. 2018, Volume II. – 318-331.
3. Balyk Nadiia, Shmyger Galina. Development of Digital Competences of Future Teachers. Monograph «E-learning and Smart Learning Environment for the Preparation of New Generation Specialists» – Katowice – Cieszyn. – University of Silesia. – 2018. Vol. 10 – P. 487 – 501.
4. Морзе Н.В, Балик Н.Р. Шляхи формування підприємницької компетентності майбутніх інформатиків. Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2015 – 1, – С. 8-17.
5. Balyk N., Shportak U. The use of 3d printing technology for reconstruction and reproduction of historic sites. Inżynier XXI wieku: materiały VI Międzynarodowej Konferencji Studentów oraz Doktorantów, 02 grudnia 2016 r., Bielsko-Biała, Polska/ University of Bielsko-Biała – Bielsko-Biała, 2016. – P.799-804

ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Клочко Віталій Іванович

доктор педагогічних наук,
професор кафедри вищої математики,
Вінницький національний технічний університет

Коломієць Альона Анатоліївна

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри вищої математики,
Вінницький національний технічний університет
alona.kolomiets.vnt@gmail.com

Підготовка фахівців відповідно до потреб сучасного виробництва вимагає ущільнення навчального процесу, збільшення обсягу інформації, яку повинен засвоїти студент за незмінний термін навчання. У навчальний процес необхідно включати діяльність студента, адекватну тій, яка зустрічається на виробництві. Як відомо, в сучасному виробництві впроваджуються ІТ, складні знакові системи, нові масиви наукової, технічної і соціальної інформації, що веде до зміни організаційних форм і методів діяльності. Існуючі форми організації навчального процесу не забезпечують повністю вимоги виробництва.

Наприклад сучасна електронна техніка, з урахуванням перспектив її розвитку, вимагає від інженера володіння досить широким спектром теоретичних понять. В основі уявлень про явище лежать фундаментальні поняття системи базових елементів (функцій). Такими елементами є власні функції крайових задач математичної фізики, поліноми, сплайни, узагальнені функції, інші елементи, що дістали назву скінченних елементів. Між ними існує взаємозв'язок. Функціональний аналіз є засобом встановлення такого взаємозв'язку, коректної