

- умова їх успішної соціалізації. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету*. Серія: Педагогіка. 2013. № 2 (11). С. 161–165.
3. Коцур Н. І. Медико-фізіологічні аспекти професійної орієнтації підлітків. URL: <http://ephshair.uhsp.edu.ua/bitstream/handle/8989898989/1776/Медико-фізіологічні%20аспекти%20професійної%20орієнтації%20підлітків.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
4. Кузів М. З. Особливості професійної орієнтації в Україні. *Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя*. Серія: Психолого-педагогічні науки. 2014. №5. С. 162–165.
5. Янцур М. С. Професійна орієнтація і методика профорієнтаційної роботи: [Курс лекцій: навчальний посібник]. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2012. 464 с.

ВПЛИВ 3D ДРУКУ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ

Нагорна Наталія Олександрівна

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Анотація. У даній статті розглянуто вплив 3D-друку на екологічну безпеку. Зазначено, що на сучасному етапі право на сприятливе довкілля є основою конституційних екологічних прав і функціонує як основна конституційна цінність. Виявлено, що галузь 3D-друку зростатиме на 17% щорічно, а найбільш динамічно вона розвиватиметься після 2024 року. Поставлено питання щодо впливу 3D-друку на навколишнє середовище та екологічну безпеку. Визначено, що друк предмета на 3D-принтері завдає менше шкоди навколишньому середовищу, ніж сучасне промислове виробництво. Однак кількісний аналіз екологічної ефективності 3D-друку обмежений. Багато з них зосереджуються лише на енергії, що використовується у виробництві, а не на впливі видобутку сировини, використання самого продукту чи утилізації відходів.

Ключові слова: 3D-друк, екологія, 3D-принтер, біорозкладні матеріали, пластик.

Процеси глобалізації встановлюють нові стандарти екологічного розвитку держави, переосмислюють проблеми екологічної безпеки через мінливі виклики та загрози людству. Несприятливий стан довкілля та необхідність забезпечення екологічної безпеки потребують вжиття відповідних правових, організаційних та інших заходів. Комплексний вплив на людину негативних соціальних, економічних, екологічних та інших факторів призводить до погіршення здоров'я населення та впливає на демографічні показники. Сьогодні, за даними ВООЗ, від 25 до 33% всіх захворювань, зареєстрованих у всьому світі, безпосередньо пов'язані із забрудненням навколишнього середовища.

На сучасному етапі право на сприятливе довкілля є основою конституційних екологічних прав і функціонує як основна конституційна цінність. Реалізація цього права дозволяє людині насолоджуватися сприятливим станом довкілля, жити в здоровому середовищі, не загрожує її життю та здоров'ю, сприяє її повноцінному та вільному розвитку. Сприятливий стан довкілля є невід'ємною частиною права на достатній рівень життя.

М'ясні стейки, іграшки, посуд, військова техніка, зубні протези, вакцини, ракетні двигуни і навіть будинки. Це далеко не повний список того, що можна створити за допомогою 3D-принтера. Використання цієї технології суттєво пришвидшує та здешевлює виробництво будь-яких об'єктів.

Світовий ринок стоматологічного 3D-друку щорічно зростатиме на 26,5%, ринок пластику для 3D-принтерів – на 24,9%, ринок військового 3D-друку – на 20,4%, а обсяги адитивного виробництва металів – на 27,9%. Загалом галузь зростатиме на 17% щорічно, а найбільш динамічно вона розвиватиметься після 2024 року.

Україна також не стоїть осторонь. Вітчизняні високотехнологічні підприємства не лише виробляють товари легкої промисловості, а й освоїли передові технології лазерного

друку складних запчастин для аерокосмічної галузі. Більш того, українські інженери винаходять 3D-принтери, здатні конкурувати з європейськими та американськими зразками.

Отже, 3D-індустрія постійно змінюється і народжує нові продукти й технології.

Так, у 2022 році ізраїльський стартап Redefine Meat почав продаж 3D-принтерів для виробництва «яловичини» на рослинній основі. За даними банку Barclays, ринок альтернативного м'яса до 2029 року може досягнути 140 млрд дол. Армія США на 3D-принтерах друкує бомбосховища в польових умовах, титанові деталі для БТР, корпуси для підводних човнів та дрони.

Американські вчені навіть навчилися друкувати за кілька тижнів ядро ядерного реактора. Керівники проєкту зазначають, що адитивні технології дозволяють запроваджувати такі системи, які раніше втілити в життя було неможливо [2].

Але ринок пристроїв для 3D-друку довгий час вважався брудним каченням серед іншої хайтек-електроніки, втім вектор розвитку цього сегмента невблаганно прагне вгору, і аналітики говорять про те, що 3D-принтери можуть стати найбільшим високотехнологічним трендом найближчих років. Відносно цих течій постає питання впливу 3D-друку на навколишнє середовище та екологічну безпеку.

Насамперед слід зазначити, що нещодавно вчені зробили несподіване відкриття – 3D-друк менш шкідливий для екології, ніж масове виробництво. Це дивує, адже на перший погляд пластмасу для побутових предметів краще, образно кажучи, варити у величезному казані, ніж у тисячах пробірок. Проте друк предмета на 3D-принтері завдає менше шкоди навколишньому середовищу, ніж сучасне промислове виробництво.

Ентузіаст тривимірного друку дослідник Джошуа Пірс (Joshua Pearce) з Мічиганського технологічного університету стверджує, що 3D-друк не тільки дешевший, а й більш дружній до природи. Дослідження, проведене Пірсом, показало, що виробництво одного предмета 3D-принтер витрачає менше енергії і, отже, випускає менше вуглекислого газу, ніж промислове виробництво цього предмета та його доставка складу.

Більшість 3D-принтерів для домашнього використання, як RepRap, який застосовувався в даному дослідженні, мають розмір мікрохвильових печей. Вони розплавляють тонку пластикову нитку та шар за шаром «вирощують» необхідний предмет. Моделі предметів, від ложки до оправы для окулярів, можна знайти на безлічі відповідних сайтів або намалювати самостійно.

Здоровий глузд підказує, що масове виробництво пластикових предметів вимагає менше енергії на одиницю продукту, ніж друк однієї одиниці на 3D-принтері. Тим не менш, дослідницька група Пірса виявила, що він насправді для екології кращий, коли предмети виготовляються вдома на 3D-принтері.

Дослідники вивчили життєвий цикл трьох предметів: соковижималки для цитрусових, деталь дитячого конструктора та сегмент водостічної труби. Зазвичай цикл життя такого предмета споживає багато енергії: видобуток сировини, переробка, виготовлення, доставка до споживача. Тривимірний друк не вимагає низки цих етапів, зокрема доставки, внаслідок чого виробництво того ж предмета 3D-принтер витрачає на 41-64% менше енергії. Також деяка економія досягається за рахунок меншої витрати сировини: друк точніший і не викидає у відходи великої кількості штампувальних або ливарних обрізків. Крім того, деякі деталі 3D-принтер може виготовити порожнистими або з гратчастим каркасом, тоді як на заводі їх доводиться робити монолітними.

Джошуа Пірс дійшов висновку, що завдяки 3D-друку можна суттєво скоротити тиск на навколишнє середовище. Тривимірний друк споживає менше енергії, заощаджує суттєві матеріальні та людські ресурси на доставці різних предметів, наприклад, сьогодні кілька побутових дрібниць можуть привозити кілька кур'єрів із кількох інтернет-магазинів. У випадку з 3D-друком потрібен лише один доставник витратного матеріалу – пластикової нитки [3].

Так, в Італії завершено роботу над проєктом TECLA – будинку з сирі землі (рис. 1), надрукованого на 3D-принтерах, повідомляє Designboom [1].



Рис. 1. Будинок з сирієї землі, надрукований на 3D-принтерах

Будинок складається з двох з'єднаних між собою куполів і має прозору стелю. У будинку є вітальня, спальня та туалет. Поруч є сад і озеро, яке збирає стічні та дощові води для повторного використання в саду. Сонячні та теплові панелі забезпечують будинок енергією.

Будівельний матеріал являє собою суміш сирієї землі, води, рисового лушпиння та сполучного речовини (приблизно 5%). Усі матеріали підлягають переробці. Розробники пояснюють, що 3D друк на натуральних матеріалах дає можливість будувати будинки в будь-якому місці, використовуючи місцеві ресурси, особливо в сільській місцевості, де може бути дефіцит будівельних матеріалів.

Серед активних користувачів 3D-друку прийнято вважати, що PLA пластик є не тільки харчовим, а й матеріалом, що біорозкладається. Це дійсно так, проте розкладається цей пластик у специфічних умовах, яких точно немає на звичайному звалищі.

Цей невибагливий і абсолютно не примхливий матеріал люблять усі без винятку користувачі-початківці. Пластик можна придбати в будь-яких фасуваннях та у будь-якому кольорі. До того ж цей матеріал харчовий і нетоксичний, що зробило його популярним у всіх установах, де з 3D-друком так чи інакше стикаються діти. Крім простоти друку, цей матеріал чудово передає геометрію об'єктів, тому його широко використовують у створенні прототипів і макетів.

На жаль, найчастіше реальна біорозкладність PLA пластика ставиться під питання. PLA виробляється з рослинного крохмалю (часто кукурудзяного), проте для утилізації цього пластику необхідні такі умови, як нагрівання, тиск та час. Розщепити на вихідні елементи його можна, проте це дуже дорого, і навіть великим виробникам не вигідно переробляти вторсировину.

Дослідники з британських університетів знайшли новий спосіб переробки відходів після 3D-друку. Вони використовували спеціальний хімічний реактив, що містить цинк, який є каталізатором. У лабораторії зразки PLA повністю розчинилися за 30 хвилин. Реактиви, отримані внаслідок розпаду полімерів PLA, можна використовувати повторно в хімічній промисловості.

Сучасні вимоги до екологічної безпеки виробів, змушують дослідників шукати все більш досконалі біосумісні речовини. Наука та інноватика регулярно пропонують нову сировину для 3D-друку.

Цікаву новинку нещодавно презентувала одна з провідних британських компаній, Biome Bioplastics. Їх новий матеріал для 3D принтера називається Biome3D і є біорозкладним пластиком.

Однією з інших екологічних розробок у цій галузі стало дерев'яне волокно. Винахідник Кай Парті (Kai Parthy) створив спеціальний композит із полімеру та дерева. Матеріал має схожі з поліактидом (PLA) властивості, які дозволяють створювати із нього тверді та довговічні моделі. Вироби з композиту зовні виглядають як справжні та пахнуть свіжоспиленим деревом.

«Оригінальний» матеріал для 3D-друку використовують принтери MATRIX від компанії Moor Technologies – це звичайний папір формату A4. Творці диво-принтера роблять ставку на загальнодоступність вихідного матеріалу та швидкість виготовлення моделі. Безсумнівним мінусом цього варіанта є те, що на одну модель йде велика кількість паперу [2].

Отже, 3D-друк має дві основні характеристики, які заохочують ентузіастів називати його «зеленою» технологією. По-перше, багато систем 3D-друку утворюють дуже мало відходів, на відміну від традиційних технологій виробництва, таких як лиття під тиском, лиття, штампування та різання. По-друге, 3D-принтери в будинках, магазинах і громадських центрах можуть використовувати цифровий дизайн для створення продуктів на місці, зменшуючи потребу в доставці продукції кінцевому користувачеві.

Однак кількісний аналіз екологічної ефективності 3D-друку обмежений. Багато з них зосереджуються лише на енергії, що використовується у виробництві, а не на впливі видобутку сировини, використання самого продукту чи утилізації відходів.

Список використаних джерел

1. В Італії на 3D-принтерах надрукували екологічне житло з ґрунту та води. URL: <https://www.the-village.com.ua/village/city/city-news/310295-v-italiyi-na-3d-printerah-nadrukuvali-ekologichne-zhitlo-z-gruntu-ta-vodi> (дата звернення 15.05.2022)
2. Вони вже друкують удома, бомбосховища та навіть ракети. Як 3D-принтери змінюють світ та Україну. URL: <https://www.epravda.com.ua/rus/publications/2021/10/20/678850/> (дата звернення 15.05.2022)
3. Японські вчені розробили гібридний екологічний метод 3D-друку. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3113314-aponski-vceni-rozrobili-gibridnij-ekologichniy-metod-3ddruku.html> (дата звернення 15.05.2022)

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНІ ВИМОГИ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ДЕКОРАТИВНИХ ВИРОБІВ

Нечипоренко Інна Олександрівна

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Анотація. У статті розглядається питання важливості дотримання правил техніки безпеки та санітарно-гігієнічних вимог при виготовленні декоративних виробів. Визначено основні вимоги щодо їх дотримання, розглянуто вимоги безпеки роботи з тканиною, правила безпечної праці та санітарно-гігієнічні вимоги під час виконання ручних та машинних швейних робіт.

Ключові слова: здобувачі освіти, навчальний процес, техніка безпеки, санітарно-гігієнічні вимоги, декоративний виріб.

Навчання здобувачів освіти на факультеті технологій та дизайну передбачає опанування за різними спеціальностями різних освітніх компонентів, у процесі вивчення яких студенти на лабораторних та практичних заняттях виготовляють декоративні вироби. Для успішного й ефективного процесу навчання необхідно забезпечити належні умови для нормальної життєдіяльності студента, оптимального функціонування фізіологічних процесів, які є важливою передумовою психічної діяльності особистості. Зокрема, на заняттях під керівництвом викладачів мають бути забезпечені відповідні санітарно-гігієнічні умови: оптимальний повітряний режим, достатнє освітлення, чергування різних видів навчальної діяльності.

Аналіз літературних джерел показав, що правила техніки безпеки та санітарно-гігієнічні вимоги розкрито у дослідженнях А. Гесевої, Г. Гогіташвілі [2], В. Зацарного, К. Ткачука [3], А. Цини та інших.

Метою статті є характеристика основних вимог, щодо дотримання здобувачами освіти правил техніки безпеки та санітарно-гігієнічних вимог при виготовленні у навчальному процесі декоративних виробів.