

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Каракаш С.В.

асистент,

Криворізький національний університет

АДЮТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА

З початку нового тисячоліття поняття «3D» міцно увійшло в наше повсякденне життя. Але навряд чи зараз знайдеться людина, яка хоча б раз в житті не чула про таку новинку, як 3D-друк.

В даний час коло можливостей і сфер застосування 3D друку постійно зростає. Цим технологіям виявилось підвладне все – від кровоносних судин до коралових рифів і меблів.

1. Будова 3D принтера.

3D-принтер складається (рис. 1) з корпусу (1), закріплених на ньому напрямних (2), по яких переміщається друкуюча головка (3) за допомогою крокових двигунів (4), робочого столу (5), на якому вирощується виріб; і все це управляється електронікою (6).

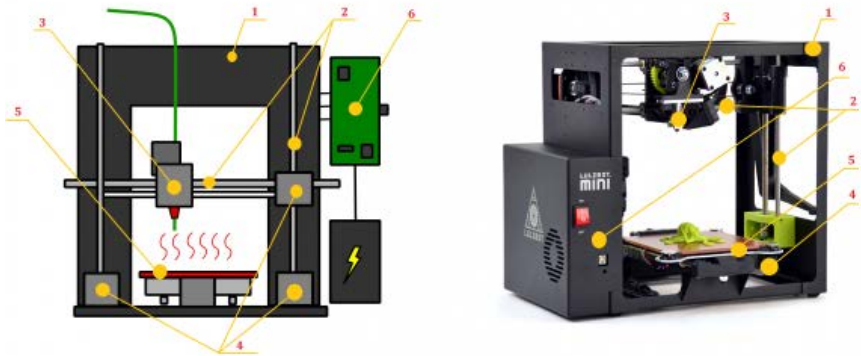


Рис. 1. Будова 3D принтера

2. Технології тривимірного друку:

– Технологія SLA

Технологія працює так: лазерний промінь прямує на фотополімер, після чого матеріал твердне.

Як фотополімер використовується напівпрозорий матеріал, який деформується під дією атмосферної вологи.

Після затвердіння він легко піддається склеюванню, механічній обробці і фарбуванню. Робочий стіл (елеватор) знаходиться в ємності з фотополімером. Після проходження через полімер лазерного променя і затвердіння шару робоча поверхня стола зміщується вниз.

– Технологія SLS

Спікання порошкових реагентів під дією лазерного променя – це і є SLS – єдина технологія 3D друку, яка застосовується при виготовленні форм, як для металевих, так і пластмасових лиття.

Пластмасові моделі мають відмінні механічні властивості, завдяки яким вони можуть використовуватися для виготовлення повнофункціональних виробів. У SLS технології використовуються матеріали, близькі за властивостями до маркам кінцевого продукту: кераміка, порошковий пластик, метал.

– Технологія DLP

Технологія DLP – новачок на ринку тривимірного друку. Стереолітографічні друковані апарати сьогодні позиціонуються, як основна альтернатива FDM обладнання. Принтери даного типу використовують технологію цифрової обробки світлом.

Замість пластикової нитки і нагріваючої головки для створення тривимірних фігур використовуються фотополімерні смоли і DLP-проектор.

– Технологія EBM

Варто відзначити, технології SLS/DMLS – далеко не єдині в області друку металом. В даний час для створення металевих тривимірних об'єктів широко використовується електронно-променева плавка. Лабораторні дослідження показали, що використання металевих дротів для пошарового наплавлення при виготовленні високоточних деталей малоефективно, тому інженери розробили спеціальний матеріал – металоглину. Металева глина, що використовується в якості чорнила під час електронно-променевої плавки виготовляється з суміші органічного клею, металевих стружки і певної кількості води. Для того, щоб

перетворити чорнило в твердий об'єкт, його потрібно нагріти до температури, при якій клей і вода вигорятимуть, а стружка сплавиться між собою в моноліт.

– Технологія НРМ (FDM) НРМ

Дає можливість створювати не тільки моделі, а й кінцеві деталі зі стандартних, конструкційних і високоефективних термопластиків. Це єдина технологія, яка використовує термопластики виробничого класу, що забезпечують механічну, термічну і хімічну міцність деталей.

Друк за технологією НРМ вигідно відрізняється чистотою, простотою використання і придатністю для застосування в офісі. Деталі з термопластика стійкі до високих температур, механічних навантажень, різних хімічних реагентів, вологого або сухого середовища.

3. Области застосування 3D друку.

3D друк відкрив великі можливості для експериментів в таких сферах як архітектура, будівництво, медицина, освіта, моделювання одягу, дрібносерійне виробництво, ювелірна справа, і навіть в харчовій промисловості.

В архітектурі, наприклад, 3D друк дозволяє створювати об'ємні макети будівель, або навіть цілих мікрорайонів з усією інфраструктурою – скверами, парками, дорогами і вуличним освітленням.

У будівництві є всі підстави припускати, що в недалекому майбутньому набагато пришвидшиться і спроститься процес зведення будівель. Каліфорнійським інженерами створена система 3D друку для великогабаритних об'єктів. Вона працює за принципом будівельного крана, зводить стіни з шарів бетону.

Такий принтер може звести двоповерховий будинок протягом 20 годин.

У медицині завдяки технологіям тривимірної друку лікарі отримали можливість відтворювати копії людського скелета, що дозволяє більш точно відпрацювати прийоми, що підвищують гарантії успішного проведення операцій.

Все більше застосування знаходять 3D принтери в області протезування в стоматології, так як ці технології дозволяють набагато швидше отримати протези, ніж при традиційному виготовленні.

Як бачимо, можливості, які відкриває 3D друк практично у всіх сферах діяльності людини воістину безмежні.

4. Переваги 3D друку деталей.

1. Економічно.

Незважаючи на те, що великомасштабні проекти з тисячами 3D-напечатаних деталей обходяться недешево, це все ж виходить значно вигідніше інших технологій. Багато виробників застосовують 3D-друк для невеликих тиражів або для створення прототипів. Пластик можна також використовувати для лиття, однак вилівок малих партій може зажадати установок занадто дорогого устаткування. Але і в цьому випадку виробники можуть виготовляти литі 3D-деталі в кілька разів дешевше, ніж при використанні алюмінію.

2. Більш швидкий виробничий цикл

3D-друк може істотно зменшити час, що витрачається на кожен проект. У порівнянні з традиційними методами виробництва, на весь процес може знадобитися кілька тижнів або днів, а велика частина продукції друкується за години. Деякі виробники навіть стали виготовляти деталі на замовлення, що дозволило їм також оптимізувати складські можливості і схему управління ресурсами, зробивши їх більш гнучкими. При такому новому підході виробникові не потрібно зберігати кожен окрему деталь або компонент, їх можна просто в міру потреби друкувати і відразу ж пускати в справу.

3. Висока якість

Контроль якості – один з найважливіших аспектів будь-якого виробництва. Він не тільки впливає на репутацію компанії в своїй галузі, недостатній технічний контроль може призвести до травм працівників і клієнтів. Оскільки при 3D-друку застосовується зовсім інший метод виробництва, ніж у випадку більшості операцій, пов'язаних з роботою на верстатах, процес має в цілому значно менше слабких місць і вад.

4. Менше відходів

У XXI столітті все більше уваги приділяється питанням екології, тому 3D-друк отримує все більше підтримки в особі прихильників «зеленого» руху. Оскільки при 3D-друку залишається значно менше відходів, ніж при традиційній обробці, ця технологія дозволяє більш дбайливо ставитися до навколишнього середовища, одночасно скорочуючи витрати. 3D-друк проникла навіть в текстильну індустрію, дозволяючи друкувати одяг і її прототипи.

5. Висока складність.

У більшості випадків, коли справа доходить до складних деталей і елементів, виробничий процес накладає певні обмеження. Методи, що

застосовуються при литті і доведенні об'єктів, можуть виявитися недостатньо тонкими для деталей витонченого дизайну. Процеси 3D-виробництва дозволяють реалізувати практично будь-яке дизайнерське рішення, незалежно від його складності, – причому, за прийнятний час. Це дозволяє не тільки виключити додаткові етапи складання, які потрібні при традиційних методах, а й надає більше свободи, дозволяючи створювати перспективні дизайнерські рішення.

5. Недоліки 3D друку.

1. Обмеження, пов'язані з особливостями адитивного виробництва.

Так як 3D-принтери створюють об'єкти пошарово, очевидно, що між цими шарами, якими б тонкими вони не були, завжди буде межа-перехід. Це означає, як мінімум, що поверхня створених об'єктів буде шорсткою і матовою. Особливо це стосується відносно дешевих домашніх 3D-принтерів. Звичайно, дефекти поверхні виправляються в процесі обробки поста, але це все одно витрачений час, праця і гроші.

Шарувата структура об'єктів також означає їх меншу міцність в порівнянні з деталями, виточеними на верстаті з цільного шматка металу.

2. Обмеження в розмірах об'єктів.

3D-принтери здатні друкувати відносно невеликі об'єкти – такі, які можуть вміститися на їх робочій платформі. Тобто, вони не зможуть надрукувати цілком, наприклад, будинок.

Правда, вже зараз існує прототип 3D-принтера, розміри робочої платформи якого практично необмежені, але про впровадження такої технології говорити поки рано.

6. Програмне забезпечення.

Після створення 3D-моделі використовуються САПР-системи, що підтримують управління 3D-печаткою. У більшості випадків для друку використовують формат файлу STL, а також в деяких випадках XYZ. Практично всі принтери мають свій власний софт для управління печаткою, причому частина – комерційні, частина з відкритим вихідним кодом. Наприклад, 3D-принтери PICASO 3D – програма Polygon, 3DTouch – Axon 2, MakerBot – MakerWare, Ultimaker – Cura.

7. Висновки.

Вартість 3D-принтерів скорочується значними темпами, починаючи з приблизно 2010 року. У міру падіння вартості, 3D-принтери стають все більш привабливими для побутового виробництва. Крім того, побутове застосування технологій 3D-друку може знизити екологічні шкоди, що

завдається промисловістю, за рахунок зниження обсягів витрачених матеріалів і витрат енергії і палива на перевезення матеріалів і товарів.

Паралельно створенню домашніх 3D-друкованих пристроїв йде розробка пристосувань для переробки побутових відходів в друковані матеріали, т.зв. RecycleBot. Наприклад, комерційна модель Filastrucer була спроектована для переробки пластикових відходів (пляшок з-під шампуню, молочних контейнерів) в недорогий витратний матеріал для RepRap принтерів. Подібні методи побутової утилізації не тільки практичні, але і роблять позитивний вплив на екологічну обстановку.

Список використаних джерел:

1. Кириченко А.Е., Вовк О.Ю. Применение современных технологий 3D печати в медицине [Электронный ресурс] / А.Е. Кириченко, О.Ю. Вовк. – Режим доступа: <http://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/10032/1/14156.pdf>

2. 3D Printing: Technology, Applications, and Selection, Rafiq Noorani, CRC Press, 2017. – 271 p.

3. Валетов В.А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. – 63 с.

Любич Л.Г.

студентка,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ СОРБЕТУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ДОДАВАННЯМ КУНЖУТУ, ЛЬОНУ, КМИНУ

Сорбет – це заморожений повітряний десерт, для якого характерно різноманіття смаків, та кольорових поєднань. У сорбет зазвичай додають свіжі фрукти, ягоди, овочі, зернові (льон, кунжут, гарбузове насіння, кмин).

Історично сорбети були першими крижаними десертами (морозиво з'явилося лише в XVIII столітті). Вважається, що їх винайшли китайці. В Європу ласощі потрапили після XIII-го століття, коли венеціанські купці побували в Ханбаліке (сучасний Пекін) при дворі Великого хана