

ПЕРВИННИЙ ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПЛАСТМАС ДЛЯ 3D- ДРУКУ

Ткачова О. Д., Нікольська Д. А.

Глухівська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №2 Глухівської міської ради
Сумської області

3D-технології міцно закріпились як у світі комп'ютерної індустрії так і повсякденному житті. Тривимірне моделювання стало невід'ємною частиною інженерного проєктування всіх можливих технічних пристроїв, архітектурно-ландшафтного дизайну, сфери розваг і навіть військових технологій.

Техніка стрімко розвивається. У наш час з'явилась чудова можливість створювати і використовувати 3D-зображення і 3D-моделі. Технології 3D-друку з'явилися лише кілька десятиків років тому, але вони швидко розвиваються і вже використовуються в значній кількості сфер людської діяльності.

Кожен, хто починає займатися 3D-друком, запитує себе: «Чим друкувати, з чого почати, який матеріал вибрати?». На ринку десятки доступних пластмас для 3D-друку, що виготовляються у формі філаменту – прутка намотаного на бобіни. Різноманітність матеріалів може викликати у невідповідної людини подив. Який пластмас (пластик) для 3D-друку вибрати – саме те питання, з вирішенням якого дана стаття допоможе визначитися 3D-друкарю-початківцю.

Щоразу спостерігаючи як просто, на перший погляд, машина переносить зображення з монітору в реальний світ у багатьох захоплювало подих. Вирішивши для себе, що ця тема є цікавою і, що важливіше, перспективною ми занурилися в теорію, котра лежить за цим процесом.

3D-друк — це процес читання 3D-принтером спеціально створеної цифрової 3D-моделі, з подальшою побудовою за допомогою 3D-принтера фізичного об'єкта. Філаментні 3D-принтери використовують пластмас (пластик), що вже перебуває у своїй робочій фазі. По суті принтер лише розігріває нитку і накладає її у запрограмованій послідовності саму на себе.

Але навіть у такому випадку є різниця між матеріалами. Безліч співвідношень де необхідно знайти свій власний баланс. Простіше за все зрозуміти для себе співвідношення ціна-якість-легкість роботи.

Зараз на ринку 3D-друку безліч матеріалів, в тому числі пластмас. Виділяють: базові, екзотичні та професійні пластмаси. Розглянувши класифікацію пластмас для 3D-друку ми відібрали п'ять базових пластмас це : PLA, PET, ABS, PC та нейлон. Саме ці пластмаси найчастіше використовуються для 3D-друку.

PLA. У сфері повсякденного 3D-друку одним з основних є полімолочна кислота (PLA). PLA-пластмас – біорозкладний термопластичний полієфір, що одержують на основі молочної кислоти. Використовується для аматорського 3D-друку. Головна причина популярності матеріалу – з ним легко друкувати. PLA має низьку температуру плавлення.

ABS. На ринку 3D-друку акрилонітрил-бутадієн-стирол або АБС-пластик – другий за популярністю матеріал. Вироби з ABS мають високу міцність і здатність протистояти високим температурам, але в той же час має високу температуру друку, схильності до деформації при охолодженні і сильних випарах. Не можна забути і про неприємний запах пластику, що потребує роботи витяжки під час друку.

РЕТ. Не слід забувати про поліетиленфталат, ПЕТ-пластик який є найчастіше використовуваним пластиком у світі. Найбільш відомий цей полімер, як матеріал для пляшок для води. Він використовується при виробництві тканин для одягу, харчових контейнерів. Буква "G" в PETG означає модифікацію гліколем. Ця нитка є стійкішою, менш крихкою, легшою в застосуванні, чим основна форма полімеру, але це збільшує її вартість.

Нейлон (Nylon) популярний полімерний матеріал, використовуваний в різних галузях промисловості. Є справжнім чемпіоном у світі 3D-друку. У порівнянні з більшістю інших типів ниток для 3D-принтерів він займає перше місце в конкурсі на міцність, гнучкість і довговічність. Негативною стороною цього є те, що нейлон, є гігроскопічним матеріалом.

РС-пластмас він же полікарбонат, крім того, що він є найміцнішим пластиком для 3D-принтерів, надзвичайно довговічний і стійкий до фізичних дій і нагріву, здатний витримувати температури до 110 С.

Це коротка характеристика п'яти пластмас фізичні і хімічні властивості яких вивчали.

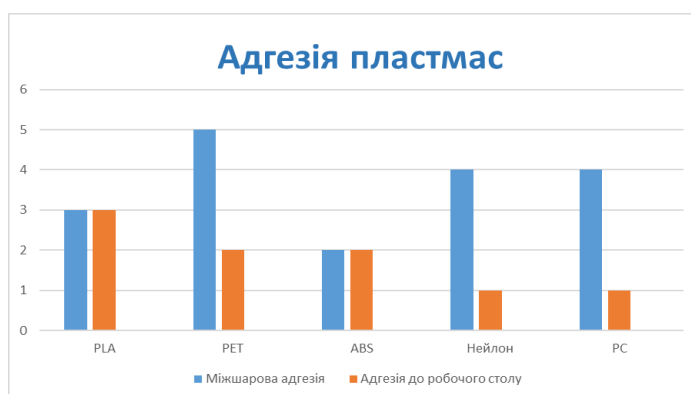
Однією з ключових характеристик пластмас для 3D-друку є температура плавлення. Ми експериментально визначили температуру плавлення і порівняли з табличною величиною. Бо пластмаси для 3D-друку вибирають під задані температурні умови експлуатації.

Таблиця 1.

№ з\п	Назва пластику	Заявлена температура плавлення	Виміряна температура плавлення
1.	PLA	175-180°C	180°C
2.	PET	222-225°C	220°C
3.	ABS	175-210°C	210°C
4.	Нейлан	215-220°C	217°C
5.	РС	270-310°C	308°C

Найнижчу температуру плавлення має РЛА-пластмас.

Важливою характеристикою для 3D-друку є адгезія тобто зчеплення (прилипання, злипання) шарів пластику між собою. Найкращі показники у РЕТ-пластмаси – висока міжшарова адгезія і низька адгезія до робочого столу.



Що стосується хімічних властивостей пластмас, то дані речовини здебільшого є хімічно нейтральними. Жоден пластмас не прореагував з лугами. З розчином сульфатної кислоти прореагував нейлон. ПЛА пластмас прореагував з розчином станової (оцтової) кислоти. А ABS-пластик розчинився в органічному розчиннику (ацетон). Здатність даних пластмас розчинятися використовують для скріплення окремих готових деталей.

Важливою характеристикою пластмас є реакція горіння. Важливо, які продукти виділяються при горінні, чи безпечні вони для здоров'я людини.

PLA-пластмаса горить блакитним полум'ям, без запаху, що полегшує роботу з цим матеріалом. Нейлон, PC та ABS горять кіптявим полум'ям, що свідчить про наявність в димі сажі та неповне горіння. Крім того пластмаси нейлон та PC при горінні виділяють запах. Запахи при горінні пластиків ABS, PET, PLA є нейтральними. Саме ці пластики доречні при використанні у домашніх умовах.

Провівши ряд досліджень ми визначили власний рейтинг пластмас.

На першому місці – PLA-пластмас. Він недорогий, має гарні фізичні показники (низьку температуру плавлення та високу адгезію). Пластик є екологічний, що не слід ігнорувати в наш час.

Хоча на другому місці ми виділили PET-пластмас, який також є екологічним та має гарні фізико-хімічні показники.

ABS-пластмас на третьому місці. Хоча цей пластик є популярним і за нашими дослідженнями має гарні показники, важливим є його дія на організм людини, його безпечність. Через це слід мати на увазі область використання готового виробу, що трохи обмежує зручність використання пластмас.

Нейлон за нашим рейтингом посідає четверте місце. Він не такий універсальний, як інші пластмаси і при горінні виділяє речовини, які мають специфічний запах. Це ускладнюватиме роботу з даним матеріалом. Також для постійної роботи з цим видом пластику слід мати додаткове обладнання для його сушіння, щоб поглинута волога не впливала негативно на процес друку і якість виробу.

PC-пластмас займає п'яте місце рейтингу бо має високу температуру плавлення, і більше підходить до промислових принтерів. Його експлуатаційні характеристики часто є надлишковими для домашнього використання, а пов'язані з ними складності не добавляють зручності в експлуатації.

Попрацювавши з матеріалами на базі шкільного кабінету хімії ми зробили висновки, як для себе, так і для школи. Здебільшого висновки стосувались параметрів «Безпека» та «Зручність роботи». З введенням в освітній процес наочних прикладів, що будуть виготовлені за допомогою 3D-друку навчання стане лише цікавішим.

Уявіть наскільки цікавішими будуть уроки хімії з 3D-моделями кристалічних ґраток та атомних орбіталей, уроки фізики з різними наочними механізмами для проведення експериментів, уроки географії – з моделями ландшафтів, уроки біології з моделями органів, скелета людини та тварин, комах, на уроці історії в учнів з'явиться можливість роздрукувати на 3D-принтері копії історичних предметів з маси доступних готових моделей. Для базового рівня праці з 3D-моделями не завжди потрібні навіть фактичні навички комп'ютерного моделювання, а досить смартфона з встановленою на нього програмою сканування. Введення такого роду практики в школах також дозволить учням отримати більше особистої інтеграції в процес вивчення тієї ж інформатики для розуміння пов'язаних з практичними прикладами теоретичної моделі.

3D-друк має широкі перспективи і бажано використовувати якісні, безпечні і екологічні матеріали.

Список використаних джерел

1. Підгорна, Л. П. та ін. Теорія та методи дослідження і випробування пластмас, клеїв та герметиків: навч. посібник / Л.П. Підгорна, Г.М. Черкашина, В.В. Лебедєв – Харків : НТУ “ХПІ”, 2015. – 276 с.
2. Єременко Р.П. Засосування принтерів в навчальних закладах: <https://naurok.com.ua/zastosuvannya-3d-printeriv-v-navchalnih-zakladah-219477.html> (Дата звернення 28.10.2024)
3. Матеріали для 3D-принтера: PLA і ABS-пластик , а також ПВА та нейлон: https://koloro.ua/ua/3d_printing_and_modeling/materialy-dlya-3d-pryntera-pla-i-abs-plastyk-a-takozh-pva-plastyk-i-neilon/ (Дата звернення 15.11.2024)
4. PLA, ABS, PETG. В чому різниця?: https://3d4u.com.ua/uk/blog/post/81-pla-abs-petg-whats-the-difference?srsId=AfmBOoqwxDFMItxG4N-6IvvuX0FDZGTI_wVJ9wTiahKI5bHedWmD2z (Дата звернення 15.11.2024)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ КОФЕЇНУ У КАВІ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ КАВОВИХ ЗЕРЕН

Таранець М. В., Кузнецова Т. Ю.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Вміст кофеїну в каві є важливим фактором, що визначає її смакові якості та вплив на організм людини. На вміст кофеїну в каві впливає безліч, серед яких спосіб обробки кавових зерен відіграє роль.

Дослідження вмісту кофеїну в каві є важливим для споживачів, які хочуть контролювати споживання кофеїну, а також для виробників, які прагнуть оптимізувати технологічні процеси для отримання кави з бажаними характеристиками.

Метою дослідження було визначити, як різні методи обробки кавових зерен впливають на вміст кофеїну в готовій каві.

Для проведення досліджень було взято дві проби кави відповідно сорту Arabica та Robusta, оброблені митим методом, як вказував виробник. Кожна проба перевірялася на вміст кофеїну залежно від методу обробки. Для кількісного визначення кофеїну здебільшого застосовують різноманітні фізико-хімічні методи аналізу, під час цього дослідження використовувався саме фотолюмінесцентний. Розчини готували об'ємно-ваговим методом, використовуючи дистильовану воду, а також приготування вихідного розчину 1·10–3 моль/л люмінолу (5-аміно-2,3-дигідро-1,4-фгалазиндіон). Результати вказані у таблиці 1.

Таблиця 1.

Вміст кофеїну в каві після обробки зерен митим способом.

Сорт кави	Метод обробки	Вміст кофеїну %
Arabica	Митий	0,8