



УДК 678.7.1

ОДЕРЖАННЯ ПІНИ З ПРОГРАМОВАНОЮ СТРУКТУРОЮ МЕТОДОМ АДИТИВНОГО ФОРМУВАННЯ

Студ. І.О.Слепцов, гр. БПП-16

Наукові керівники: проф. Б.М. Савченко

доц. Н.В. Сова

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання Розробка методу одержання піни з програмованою структурою методом адитивного формування. Визначити вплив програмованої структури піни на фізико-механічні властивості виробів та актуальність застосування 3D-друкованої піни

Завдання За допомогою адитивних технологій (3D-друк) створити моделі піни з програмованою структурою.

Об'єкт та предмет дослідження Об'єктом дослідження є піна, створена технологією 3D-друку, а предметом – її властивості, з послідуною розробкою пропозицій щодо сфер практичного застосування.

Методи та засоби дослідження Технологія FDM 3D-друку, програмне забезпечення для створення 3D-моделей, програмування її характеристик та розташування елементів майбутнього виробу.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів Дана розробка надає можливість створення матеріалу з специфічними характеристиками (звукопоглинання, вібропоглинання, теплопровідність, електропровідність і т.д.)

Програмована структура піни може дозволити зменшити вагу виробу без втрати фізико-механічних властивостей. Цей новий матеріал володіє керованою анізотропністю. Також є перспектива створення композитів, використовуючи піну в якості каркасу.

Результати дослідження Колоїдні системи, в яких газова фаза розподілена в твердому дисперсійному середовищі, зустрічаються в природі та можуть бути отримані штучним шляхом. До штучних газонаповнених матеріалів відносяться пінопласти, пінобетон, піноскло та ін. На відміну від монолітних матеріалів газонаповнені системи агрегативно неоднорідні, оскільки містять газові включення різного ступеня дисперсності. Для пін, характерна комірчаста плівково-канальна структура, яка створюється хаотично з осередками заповненими газом та розділеними тонкими плівками.

Сьогодні піни знаходять широке застосування в багатьох галузях промисловості і в побуті. Наприклад, пінопласт, що отримують методом спінювання стиролу, має високу стійкість до великої кількості речовин, а також деякі властивості, які роблять його невідмінним у багатьох сферах промисловості та побуту. У ряді випадків практичного застосування пін важливі такі їх властивості, як в'язкість, теплопровідність, електропровідність, деформаційні властивості і т.д.

На даний час, в усі сфери людської діяльності інтегрується технологія 3D-друку. Це пов'язано з розвитком так званого адитивного виробництва - можливість створювати кінцеві функціональні вироби, в одиничному екземплярі або дрібносерійному тиражі, з використанням широкого спектру матеріалів, але при цьому не застосовуючи спеціальних технологічних циклів і, відповідно, скорочуючи час та фінансові витрати. Існує безліч технологій для створення реальних об'єктів з 3D моделей. Найбільш актуальна - друк пластиком за рахунок доступності та практичності. Всі технології 3D-друку основані на чотирьох базових методах переробки полімерів:

екструзія - видавлювання розплавленого матеріалу, фотополімеризація - затвердження полімеру УФ або лазерним випромінюванням, гранулювання - склеювання або спікання частинок матеріалу та ламінування - склеювання шарів матеріалу з подальшим вирізанням. Технологія FDM друку полягає в наступному: екструзійна головка з контрольованою температурою розігріває до напіврідкого стану полімерну нитку, і з високою точністю подає отриманий термопластичний моделюючий матеріал тонкими шарами на робочу поверхню 3D принтера. Шари наносяться один на одного, з'єднуються між собою і тверднуть, поступово формуючи готовий виріб.



Рисунок 1 - Фото надрукованої піни



Рисунок 2 - Приклад застосування надрукованої піни

Завдяки технологіям 3D-друку, з'явилась можливість дослідження піни з програмованою структурою, яка була створена на практиці. Визначено, що різні матеріали і структури дозволяють створювати легку і надзвичайно міцну структуру матеріалу. Цікавим є застосування еластичних матеріалів для друку піни. Новітня піна дозволяє поєднувати пластик, метали, кераміку і композитні матеріали. Серед інших властивостей - тепло- і електропровідність і ряд програмованих механічних характеристик. Пористість матеріалу встановлюється та регулюється за допомогою програми. Міцність піни пояснюється внутрішньою геометрією, яка в комбінації з обраним матеріалом друку додає особливі характеристики та розширює діапазон застосування. Таким чином, можна перетворити зазвичай щільний матеріал в конструкцію, яка на 90% складається з повітря, але надзвичайно міцна.

Висновки Сучасні адитивні технології надають можливість створення нових перспективних матеріалів з великим потенціалом застосування. Цьому може бути прикладом піна з програмованою структурою, головною особливістю якої є легкість та міцність, а також можливість поєднання з іншими матеріалами для створення різноманітних композитів.

Ключові слова: піна, 3D-друк, програмована структура

ЛІТЕРАТУРА:

1. Електронний ресурс режим доступу: <https://www.llnl.gov/>
2. Електронний ресурс режим доступу: <http://www.3dpulse.ru/>
3. Електронний ресурс режим доступу: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>