

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ АДИТИВНОГО 3D ДРУКУ

В технології 3D друку FusedDepositionModelin – FDM «моделювання плавленням» використовують принтер HanbotRepRap (рис. 1). Основною частиною принтера є друкувальна голівка – екструдер. У ній матеріал (ливарний віск або пластик у вигляді тонкого дроту) нагрівається до температури плавлення і подається в зону друку. Екструдер переміщається вздовж двох координат, поступово формуючи шар моделі. Потім платформа опускається, або піднімається екструдер, і створюється новий шар. Вказані кроки повторюються доти, поки деталь не буде сформована. Після друку деталь обробляють за допомогою розчинника (наприклад, ацетону) щоби зробити поверхню виробу гладкою.

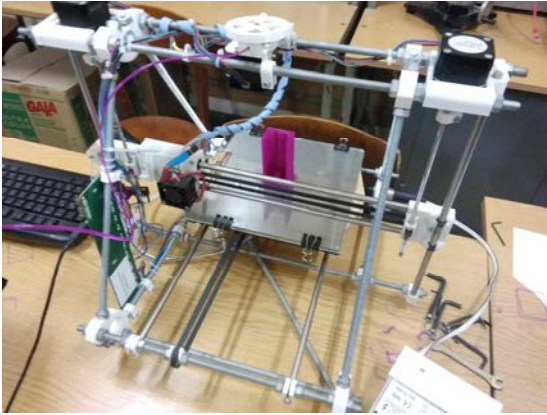


Рис. 1. Друк деталі з використанням 3-D принтера HanbotRepRap

Перевагами технології є простий перехід з одного нетоксичного матеріалу на інший, низькі витрати за досить високої продуктивності, низька температура переробки пластику, мінімальне втручання оператора у функціонування обладнання, можливість створення кольорових моделей, відносно висока точність процесу.

Недоліками технології є те, що між шарами утворюються шви; голівка екструдера повинна постійно рухатися щоби уникнути її засмічення; можливе розшарування деталі у разі температурних коливань протягом циклу обробки; груба вихідна поверхня деталі.

Друк деталей аналізованим принтером має низку недоліків, які проявляються на практиці. Принтер має досить невелику точність відтворення і тому не надається для друку деталей складної форми зокрема, дрібні елементи можуть бути просто «змазані».

На принтері не рекомендується друкувати деталі з отворами діаметром меншим ніж 3 мм, через те що пластик не застигає моментально і отвори можуть «затікати».

Відсутня можливість нормального (повноцінного) друку елементів деталі, які не мають опори (підпорки) під нижніми шарами. Тому для кожного такого елемента слід зробити спеціальну підставку, яку спочатку формує принтер дуже тонким заповненням, а потім, вже на ній, необхідний елемент деталі. Після завершення друку ці підставки усувають. Фактично будь яка деталь після друку потребує механічної доопрацювання через дефекти, які виникають під час друку, наприклад, «завалення» отворів та гострих кутів). Тому модель найкраще надається для друку грубих заготовок.

Принтер є досить простим в калібруванні, але через вибірку зазорів це калібрування слід робити досить часто. До переваг можна віднести низьку ціну в порівнянні з іншими технологіями 3D друку; принтер є бюджетним, розхідний матеріал коштує відносно не дорого; принтер має не великі габарити і масу, а отже є мобільним.

В результаті набутого практичного досвіду запропоновано низку вдосконалень, які даватимуть змогу покращувати якість друку:

- здійснювати друк деталей частинами, кожна з яких друкується окремо. Такий друк є найефективнішим, коли деталь має складну форму, наприклад, виступаючі елементи. Тоді і механічна обробка є простішою, оскільки є доступ до певних, важкодоступних за звичайного друку, місць деталі. Після механічної обробки частин деталь склеюють, зокрема з використанням епоксидної смоли.
- прикріпити до каретки екструдера кулер разом з кожухом обдуву для кращого охолодження ділянки друку; тоді досягатиметься швидше застигання поточного шару друку, що дасть можливість друкувати деталі з отворами, а також елементи складної форми точніше.
- реалізувати переміщення екструдера вздовж осі Z по напрямних на підшипниках лінійного переміщення, замість втулок. Це зменшить тертя переміщення екструдера вздовж осі Z , що позитивно вплине на вибірку зазорів в механізмі, збільшиться зносостійкість та, що дуже важливо, зменшиться ризик перекосу каретки екструдера вздовж осі X .