

УДК 617.52

Іскра Л.– ст. гр. КА-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТЕРЕОЛІТОГРАФІЧНІ АПАРАТИ ФОРМУВАННЯ 3D МОДЕЛЕЙ

Науковий керівник: Федорів П.С.

Стереолітографія — на перший погляд дещо екзотичне слово, проте з технологічної точки зору в процес «тривимірного друку» немає нічого особливого: йдеться про пошарове формування тривимірних об'єктів. Перша технологія такого роду була розроблена в середині 1980-х років, і відразу ж отримала дуже чітку назву — «стереолітографія». Авторство ідеї і назви, а разом і сама компанія, що займається розробкою і продажами стереолітографічних машин, належать інженерові Чарльзу Халлу.

Вихідна 3d модель об'єкту (створена в CAD-пакеті або будь-якому 3d-редакторі) ділиться спеціальним ПО на безліч поперечних шарів, і потім за допомогою ультрафіолетового лазера апарат «випікає» кожен такий шар на рухливій платформі, зануреній у ванну з композицією, об'єкт полімеризується. Після формування кожного шару платформа занурюється на висоту одного шару і лазер запікає наступний шар. В якості друкуючого матеріалу використовується полімерний порошок.

Стереолітографічні апарати відрізняються, з одного боку, дуже високою точністю — товщина шару може знаходитися в межах 0,025–0,05 мм і при цьому створювати досить крупні зразки (до 75 см по максимальному габариту), — з іншого боку, такі апарати дуже повільні (швидкість роботи не перевищує декількох міліметрів в годину), украй громіздкі і вартісні.

Варіаціями на тему стереолітографії можна назвати технології Solid Ground Curing (запикання суцільною поверхнею) і Fused Deposition Modelling (моделювання плавлення зміщення). Друга з них особливо нагадує «звичайний» друк на струменевому принтері: на підтримуючу платформу через спеціальне сопло подається тонка нитка розігрітого термопластичного матеріалу, який наноситься вертикальними шарами з поступовим набуттям об'єму моделі. Матеріал твердне практично відразу. Якщо порівнювати стереолітографію і FDM, то перша виграє в точності: мінімальна товщина шару fdm-машин складає 0,12-0,17 мм. Однак FDM дозволяють отримувати різноколірні прототипи, на що sl-апарати не здатні.

Свого часу, а саме, в 2006 році, Forbes позначив FDM як найбільш популярний метод 3d друку, що, найімовірніше, пов'язано з його відносно невисокою ціною: моделі початкового рівня коштують менше 20 тисяч доларів, а недавно компанія Stratasys, що випускає fdm-принтери Dimension анонсувала «домашню» версію такого пристрою із заявленою ціною нижче 15 тисяч доларів.

Ще один метод «струминного» друку — Polyjet – розроблений ізраїльською фірмою Objet Geometries. Принцип роботи схожий з технологіями FDM, але в якості витратного матеріалу застосовується рідкий фотополімер, який пошарово наноситься на підтримуючу поверхню, а потім твердне під ультрафіолетовим світлом. Принтери Polyjet Eden можуть друкувати з точністю в 0,16 мм. Швидкість роботи — близько 20 мм/год. Також Objet Geometries розробила прогресивнішу технологію — Polyjet Matrix: при друці використовуються два різні фотополімери в заздалегідь заданій комбінації: можна використовувати два різні тверді матеріали, два різних еластичних і будь-яку комбінацію з прозорим матеріалом. Таким чином технічний прототип, наприклад, може мати ту ж фактуру, яка має бути в кінцевої продукції.