

## **ЗАСТОСУВАННЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗВОРОТНОМУ ІНЖИНІРИНГУ**

**Доля В.М.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
м. Харків*

Аддитивна технологія 3D друку з'явилася у 1986 році, коли компанія 3D Systems розробила першу комерційну стереолітографічну машину – SLA – Stereolithography Apparatus. На цей час існує декілька методів формування шарів при побудові моделей, а також декілька різновидів технологій нарощування поверхонь деталей з метою досягнення їх складних за формою конструкційних параметрів. Існують технології за якими є спроможність виготовляти виріб повністю з застосуванням сучасних CAD технологій. Direct Manufacturing або «пряме виробництво» – виготовлення металевих деталей є одним з напрямків аддитивної технології. В таких галузях як авіаційна промисловість, суднобудування, енергетичне машинобудування, введення аддитивних технологій найбільш помітно. Зворотній інжиніринг – технологія, що інтенсивно розвивається, отримав широке застосування в промислово розвинених країнах. Метою зворотного інжинірингу є отримання математичної моделі промислової продукції на основі вимірювань реального об'єкта. Найвідомішими фактами зворотного інжинірингу є: літак ТУ-4, який є точною копією за винятком двигуна, озброєння та радіоелектроніки американського бомбардувальника В-29; контрафактні автомати Калашникова. Основними етапами зворотного інжинірингу є: сканування об'єкту, створення 3D-моделей виробів й їх верифікація, удосконалення за допомогою комп'ютерних програм цих об'єктів, виготовлення нових виробів за допомогою аддитивних технологій. У промисловості існує достатня кількість складних за формою деталей, які виробляються традиційною аналоговою технологією. Виготовлення деталей аддитивними технологіями є перспективним, але наразі коштовним напрямком. Є низка проблемних моментів. Науковці НТУ «ХПІ» починаючи з 2001 року, працюють над вдосконаленням процесу моделювання, технологічними аспектами, та удосконаленням аддитивних технологій. 16 січня 2018 р. в НТУ «ХПІ» відбулося відкриття наукового Навчально-виробничого Центру з 3D систем. Обладнання Центру дозволяє виконувати замкнутий цикл виробництва: сканування будь-яких об'єктів за складністю форми, створення 3D-моделей цих об'єктів, виготовлення деталей з полімерних матеріалів. Є можливість експортувати математичні 3D-моделі на устаткування, що працює за технологією прямого виробництва, тобто виготовлення металевих деталей комерційних виробів у серійному виробництві, яке наразі коштовне і практично не використовується на вітчизняних підприємствах. Не зважаючи на деякі суперечності у визначенні суті реінжинірингу цей процес набуває поширення, оскільки значно скорочує термін від початку проектування до створення готового виробу, особливо у тих галузях, які потребують термінового реформування.