Дорошенко В.С.
(ФТІМС НАН України, м. Київ)

ВІРТУАЛЬНИЙ ІНЖИНІРИНГ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОПТИМАЛЬНИХ ЛИТИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ОПТИМАЛЬНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ

E-mail: doro55v@gmail.com

Створення високотехнологічних виробів та виробництв, як комплекс наукових, проектно-конструкторських, технологічних і виробничих робіт, узагальнюють терміном «інжиніринг», що включає підготовку техніко-економічних обґрунтувань і проектів; проектування нової технології; технічне сприяння при проведенні спеціалізованих робіт; будівельний, інвесторський і технічний нагляд; консультаційні послуги; проведення випробувань і перевірки обладнання і машин; переробка сировини за оригінальною технологією. Для інжинірингу інноваційних процесів з застосуванням комп'ютерних програм є термін «віртуальний інжиніринг», а в ряді технічних університетів (за даними https://www.plm-ural.ru/) читають предмет «Інжиніринг ливарних технологій» (ІЛТ). Під віртуальним ІЛТ мають на увазі використання цифрових інформаційних засобів для розробки технологій виготовлення виливків, проектування цехів і ливарного обладнання із застосуванням програм моделювання та інженерних розрахунків для комплексної оцінки, оптимізації, аналізу витрат, планування, щоб інструменти, засновані на знаннях, інтегрувати в технологічні процеси і виробничі комплекси.

Національна палата інженерів (http://npirf.ru/) інжиніринг визначає з таких складових: підготовка технічного завдання, передінвестиційні дослідження, розробка проектної документації, розробка робочої документації; включає функції проектувальника по реалізації проекту: збір вихідних даних і обстеження умов організації виробництва, авторський нагляд, вибір обладнання, підготовка технологічних регламентів, участь в пусконалагоджувальних роботах, підготовка документації «як побудовано», введення в експлуатацію та навчання персоналу замовника.

Віртуальний ІЛТ процесу лиття металу за газифікованими моделями у ФТІМС НАНУ (наукова школа проф. О. Й. Шинського), крім проектування ливарного обладнання, включає проектування модельної оснастки, очисного устаткування, засоби і комплекси автоматизації технологічних процесів і екологічного моніторингу всього ЛГМ-процесу для впровадження в ливарних цехах. Моделювання процесів лиття у складі віртуального ІЛТ є інструментом оптимізації процесу з метою поліпшення якості продукції. Якщо для цього потрібна тривимірна цифрова модель виливка, що не завжди доступно, якщо оригінальні креслення вже змінено, то є зворотний інжиніринг (ЗІ) – метод відновлення геометричної моделі виливка. ЗІ для отримання тривимірної CAD моделі виливка, як деталі обладнання, має 4 етапи: 1) попереднє оцифрування, 2) оцифрування деталей обладнання, 3) реконструкція поверхні і 4) тривимірне CAD моделювання. Методом ЗІ реконструюють «геометрію» окремої деталі обладнання та навіть зібраної ливарної форми для виготовлення виливка.

Віртуальним ІЛТ створюють моделі високої відповідності реальним процесам і конструкціям замість дорогих натурних моделей, знижуючи виробничі витрати, а адитивні технології дозволяють виробляти персоналізовану (за індивідуальною заявкою) продукцію з мінімумом витрат матеріалів і часу на її розробку і прототипування. У концентрованому виді ці новітні комп’ютерні та виробничі технології включають у прогнози «фабрик майбутнього».

На сайтах окремих компаній замовник вже може розмістити он-лайн креслення свого виливка (деталі), а програма тут же показати оптимізовані варіанти конструкції цього виливка, рекомендації щодо матеріалу, вартості, часу його виготовлення залежно від серійності тощо. Це схоже на те, як у магазині одягу покупець за допомогою програми доповненої реальності може на тут же зробленому своєму фото чи відео у повний зріст на моніторі побачити себе в тому одязі, що він вибрав кліком на комп’ютері, порівняти свій віртуальний вид в різних костюмах з рекомендаціями щодо оптимальних кольорів, ціни, новизни, матеріалу, сезону, розмірів.