

## ВИКОРИСТАННЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЛИВАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Аналіз сучасних технологій ливарного виробництва та факторів, що впливають на них, показав, що для допомоги інноваційному розвитку ливарного виробництва необхідне використання комп'ютерних, нанотехнологій та технологій прототипування. Використання адитивних технологій в ливарному виробництві дозволяє «вирощувати» ливарні моделі та форми, які не можливо було виготовити традиційними способами, а також значно скорочує терміни виготовлення модельної оснастки.

Використання в процесі вакуумного лиття форм і моделей, отриманих за допомогою адитивних технологій, дає можливість зменшити час виготовлення пілотних, дослідних зразків, і в ряді випадків серійної продукції – в десятки разів.

Перехід на цифровий опис виробів – CAD та адитивні технології призвели до кардинальних змін в ливарному виробництві, що особливо проявилось в високотехнологічних галузях – авіаційній та аерокосмічній області, атомній індустрії, медицині та приладобудуванні, в галузях, де характерним є дрібносерійне, одиничне виробництво.

Основною перевагою використання адитивних технологій перед іншими – короткий термін виготовлення виливків з моменту отримання креслення литої деталі. Виливок простої форми можна виготовити протягом доби. Ці технології знаходять все більш широке використання в таких галузях промисловості, як авіація та машинобудування при виготовленні виливків з алюмінієвих та магнієвих сплавів.

Використання методів отримання ливарних синтез-форм та синтез-моделей за рахунок технологій пошарового синтезу дозволили радикально скоротити час створення нової продукції. Наприклад, для виготовлення першого дослідного зразка деталі, характерної для автомобілебудування – блоку циліндрів, – традиційними методами потрібно не менше 6 місяців, при цьому основні часові затрати йдуть на створення модельної оснастки для лиття.

Використання для цих цілей технології Quick-Cast (вирощування ливарної моделі з фотополімеру на SLA-машині з наступним литтям по випалюваній моделі) скоротило термін отримання першої виливки до 2 тижнів. Цю ж деталь можна отримати менш точною, але повністю придатною для використання за допомогою технології лиття в вирощувані піщані форми на машинах типу S-Max. Значна частина виливок, що не має спеціальних вимог до точності лиття чи структури, може бути отримана в вигляді готової продукції протягом 3–4 днів з врахуванням підготовчого часу: пряме вирощування воскової моделі (Quick-cast-моделі) (1 день); формування та сушіння форми (1 день); прокалювання форми та, власне, лиття (1 день).

Розвиток тривимірних CAD/CAM/CAE-технологій призвів до суттєвої модернізації сучасного ливарного виробництва і, в першу чергу, дослідного виробництва. Ціль цієї модернізації – в створенні умов для повноцінної реалізації принципу адитивних технологій протягом всього процесу створення нового виробу, від проектування та розробки CAD-моделі, до кінцевого продукту, що є невід'ємною частиною проектування та виготовлення виробів різноманітного призначення з широкою номенклатурою використовуваних матеріалів.

Впровадження нових матеріалів і технологій для виготовлення комплектів модельного оснащення, ливарних форм і стрижнів дозволить значно підвищити якість виливок і їх точність. Перехід на цифровий опис виробів (CAD) і, відповідно, адитивних технологій зробили справжню революцію в ливарній справі. Відхід від традиційних технологій і використання нових методів отримання ливарних форм і моделей із застосуванням технологій пошарового синтезу дасть можливість радикально скоротити час запуску литих заготовок в серійне виробництво, зменшити їх собівартість за рахунок підвищення точності геометрії лиття та зменшення припуску на механічну обробку, а головне – поліпшити якість продукції, що випускається.