

ФОРМУВАННЯ 3D-МОДЕЛІ РОБОЧОГО ПРОСТОРУ УСТАНОВКИ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗА ГЕНЕТИЧНИМ АЛГОРИТМОМ

Гаращенко Я.М.

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

Раціональне розташування 3D-моделей у робочому просторі пошарової побудови суттєво впливає на ефективність використання потенційних можливостей обладнання адитивних технологій.

В адитивних технологіях при вирішенні оптимізаційних задач найбільш прийнятним є генетичний алгоритм. Задачу розміщення 3D-моделей виконують, як правило, при фіксації орієнтації виробів. Тому розглянуто вирішення задачі при заданих кутах повороту 3D-моделей, що забезпечують раціональну орієнтацію виробу за критерієм мінімальних відхилень від правильної форми поверхонь.

У якості критерію оптимізації при формуванні 3D-моделі робочого простору з розміщеними виробами розраховується наступна функція:

$$f(x) = f(M) \cdot K_f - F_p - F_{cp},$$

де $f(M)$ - цільова функція, що визначає висоту побудови або відносне заповнення робочого простору 3D-моделями виробів;

K_f - коефіцієнт посилення цільової функції, що дозволяє задати раціональне співвідношення між складовими функції для усунення проблеми коректного розміщення;

F_p - штрафна функція (кількість «конфліктних» вокселей 3D-моделей), що введена з метою забезпечення коректного розміщення виробів;

F_{cp} - складова, що визначається сумою величин генів у генетичному алгоритмі.

Складова функції F_{cp} дозволяє усунути проблему відсутності оптимуму в цільовій функції або наявності плоских ділянок на поверхні відгуку, з якими генетичний алгоритм «погано» працює.

Апробація алгоритму виконувалася для трьох варіантів попереднього сортування 3D-моделей (без сортування, при зменшенні або збільшенні об'єму виробу). При цьому визначалися статистичні характеристики (мінімальне, максимальне і середнє значення) досліджених ознак (висоти та шарів побудови, кількості підпросторів зайнятих матеріалом виробів або порожніх).

В результаті дослідження отримано наступні рекомендації щодо параметрів генетичного алгоритму: ймовірність схрещування $p_c = 80\%$; ймовірність мутації $p_m = 1\div 3\%$; кількість осіб в популяції $N_p = 20\div 50$ (перевага для задавання величини $N_p = 30$); кількість генерацій (поколінь) $N_g = 50$.

Дослідження щодо можливостей раціонального розміщення 3D-моделей виробів за генетичним алгоритмом виконувалося в системі "Технологічна підготовка матеріалізації складних виробів адитивними методами", розроблений на кафедрі "Інтегровані технології машинобудування" НТУ "ХПІ".