

**ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗМІЩЕННЯ ВИРОБІВ
У РОБОЧОМУ ПРОСТОРИ АДИТИВНОЇ УСТАНОВКИ
НА ОСНОВІ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ**

Гаращенко Я.М., Гаращенко О.С.

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

В роботі розглянуто питання щодо можливості оцінки заповнення виробами робочого простору адитивної установки з використанням фрактального аналізу. Така оцінка дозволить виконувати порівняльний аналіз ефективності алгоритмів розміщення 3D моделей виробів у робочому просторі пошарової побудови за таким важливим критерієм як рівномірність розподілу матеріалу виробів. При виконанні задачі упаковки (раціонального розташування) виробів на додаток до основних критеріїв оптимізації бажано забезпечувати рівномірний розподіл матеріалу виробів у робочому просторі. Це особливо актуально щодо таких адитивних методів як SLS, SLM, SLA тощо.

Фрактальний аналіз робочого простору адитивної установки забезпечувався його попередньою розбивкою на підпростори. Завдяки використанню воксельних 3D моделей виробів спрощувалося оброблення даних щодо визначення заповнення кожного з підпросторів. Оцінка розподілу матеріалу виробів за підпросторами різних розмірів створила основу визначення фрактальної розмірності. Виконання кількісної оцінки особливостей заповнення робочого простору моделями виробів виконувалося на основі статистичного аналізу фрактальних розмірностей, що одержуються при різних розмірах підпросторів. Отримана фрактальна розмірність характеризувала складність розподілу об'єму кожного окремо виробу або для групи розміщених виробів у робочому просторі адитивної установки. Вибір розмірів підпросторів визначався габаритними розмірами виробів і робочого простору, можливостями та рівнем вимог до завантаження адитивної установки.

Апробація запропонованого підходу щодо оцінки заповнюваності робочого простору виконувалась для групи тестових 3D моделей промислових виробів розміщених за допомогою генетичного алгоритму. Одержані результати підтвердили можливість оцінки ефективності розміщення виробів у робочому просторі адитивної установки на основі фрактального аналізу.

Практична реалізація виконувалася з використанням підсистеми раціонального розташування 3D-моделей у робочому просторі, що входить до системи технологічної підготовки виготовлення складних виробів адитивними методами. Система розроблена на кафедрі «Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф. Сімка НТУ "ХПІ". Дана система дозволяє виконувати оцінку технологічності конструкції та ефективності вирішення оптимізаційних задач технологічної підготовки адитивного виробництва на основі статистичного та візуального аналізу досліджуваних (геометричних та технологічних) ознак первісної полігональної, похідної воксельної та кінцевої пошарової 3D-моделей виробів.