

Світлана Равлик  
Таврійський державний агротехнологічний  
університет імені Дмитра Моторного  
Науковий керівник: к.т.н., доцент Олена Дереза

## **ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЛИВАРНОГО ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВУЗЛІВ ШНЕКОВИХ АГРЕГАТІВ**

Програмні рішення від компанії Delcam ефективно використовуються для проектування та виробництва різноманітного технологічного оснащення. Цей комплекс охоплює практично всі види формотворчих інструментів: прес-форми (для лиття пластмас, гуми та металу під тиском), видувні форми (для пластику та скла), штампи для композитних матеріалів та форми для шаруватих пластиків (методом викладки). Програми є невіддільною складовою всього виробничого циклу — від приймання CAD-моделі від замовника до фінальної перевірки точності виготовлення як самого оснащення, так і тестових деталей.

Технологічний процес виготовлення оснащення був змодельований у САМ-системі Delcam PowerMILL. Цей програмний пакет розроблений для генерації високоефективних керуючих програм для фрезерних верстатів із числовим програмним керуванням (ЧПК). PowerMILL дозволяє підвищити продуктивність обладнання і одночасно гарантувати найвищу якість при виробництві складних компонентів та оснащення. Його основним призначенням є застосування у сфері виготовлення прес-форм та штамтів.

***Delcam PowerMILL володіє розширеним функціоналом, який забезпечує ефективну та безпечну обробку:***

- Гнучкість стратегій, наявність адаптивних стратегій для чорнової та чистової обробки.
- Висока швидкодія, оперативний розрахунок керуючих програм.
- Редагування програм, потужні інструменти для модифікації згенерованих керуючих програм.

- Безпека та контроль, Інтегровані засоби візуалізації та перевірки програм, що забезпечують 100% гарантію від зарізу (зіткнення).

- Підтримка форматів, Можливість імпорту твердотільних, поверхневих і фасетних моделей, а також каркасної геометрії в популярних форматах, таких як IGES, DXF, IGES, AutoCAD, VDA, STEP, STL. Додатково підтримується використання прямих інтерфейсів системи Delcam Exchange.

- Стійкість до якості даних, Здатність обробляти моделі та гарантувати відсутність зарезу навіть у разі наявності розривів на поверхні моделі.

- Постпроцесори, Бібліотека стандартних постпроцесорів та можливість конфігурації власних.

- Спрощена обробка, Можливість виконання 2.5D обробки без повноцінної тривимірної моделі (на основі ескізу або імпортованого кресленику).

- Автоматизація, Функції автоматичного пошуку плоских ділянок та розпізнавання отворів.

- Обмеження зони, Механізми закриття отворів і пазів для виключення їхньої обробки та гнучкий механізм кордонів для обмеження робочої зони.

- Документація, Генерація карт налагодження керуючих програм у форматі HTML з можливістю адаптації користувачем.

- Додатково можна використовувати прямі інтерфейси системи Delcam Exchange

- Невимогливий до якості даних, та виконує обробку без зарезаний навіть у разі наявності розривів на поверхні моделі.

Перед відпрацюванням програми на верстаті, її робота була перевірена за допомогою тривимірного графічного емулятора Delcam ViewMILL, що дозволило заздалегідь усунути виниклі помилки.

Подібним чином ведеться моделювання обробки всіх інших складових частин ливарного оснащення. В результаті розробки технології виготовлення був отриманий комплект управляючих програм загальним обсягом 10,7 Мб (близько дев'ятисот тисяч кадрів). Розрахунковий час обробки без урахування переустановів – 80 годин.

Для обробки частин прес-форм застосовується трьох координатний вертикально-фрезерний оброблювальний центр M300, а так само цілісний твердосплавний інструмент CoroMill Plura (всього 12 кульових і кінцевих фрез різних типорозмірів) і набір базових тримачів для кріплення Coromant Capto з конусністю 7/24 (BK40).

Таблиця 1 - Розрахунок технологічної собівартості витрат на виготовлення ливарного оснащення в рамках виконання роботи по темі «Комп’ютерне моделювання ливарного оснащення для виготовлення деталі «Шнек» із застосуванням сучасних технологічних засобів»

Найменування статей витрат	Вартість, грн
Сировина та матеріали	1778,4
Електроенергія	2911,53
Основна заробітня плата	
– верстатника	2520,92
– конструктора	2312,68
– технолога	2361,32
Всього	7194,92
Єдиний соціальний податок	1398,32
Накладні витрати	1075,63
Собівартість роботи обладнання	25473,1
Вартість інструменту	9145,84
Загальна собівартість обробки	48977,74

Всі дані в таблиці 1 отримані розрахунковим шляхом, виходячи з часу, витраченого на обробку. При введенні всіх вихідних даних (подача, крок і т. д.) система сама визначає поштучний час на кожну операцію, не враховуючи час на переустанови. Час обробки ливарного оснащення склав близько 70,9 годин.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Норенков І.П. Введення в автоматизоване проектування технічних пристроїв і систем - К., Вища школа, 2012. – 260 с.
2. Фаронов В.В. Мистецтво створення компонентів компонентів Delphi. Бібліотека програмиста //– К: Либідь, 2005. – 463 с.: ил.