

2. Піпа Б.Ф. Деталі машин : підручник для студ. вищих навч. закладів / Б. Ф. Піпа, О. М. Хомяк, А. І. Марченко. – К. : КНУТД, 2011. – 358 с.
3. Хомяк О.М. Передачі : навчальний посібник / О.М. Хомяк, Б.Ф. Піпа. – К. : КНУТД, 2003. – 167 с.
4. Піпа Б. Ф. Нові конструкції деталей, вузлів та механізмів машин / Б. Ф. Піпа, О. М. Хомяк, А. І. Марченко. – К. : КНУТД, 2006. – 322 с.
5. Пат. 16536 Україна, МПК F16H 7/00 (2006). Ланцюгова передача / Б. Ф. Піпа, А. І. Тарасенко, А. І. Марченко, В. В. Чабан ; власник Київський національний університет технологій та дизайну. – № u200601451 ; заявл. 13.02.2006 ; опублік. 15.08.2006, Бюл. № 8. - 2 с.
6. Пат. 63309 Україна, МПК F16H 7/06 (2006.01). Ланцюгова передача / Б. Ф. Піпа, Г. І. Коньков, М. М. Рубанка ; власник Київський національний університет технологій та дизайну. – № u201101560 ; заявл. 11.02.2011 ; опублік. 10.10.2011, Бюл. № 19. - 2 с.

УДК 658.512

Системи автоматизованого проектування та комп'ютерного моделювання

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ НА ВЕРСТАТАХ CNC В TOPSOLID CAM

М. Рубанка¹,
О. Манойленко¹,
С. Ставрук²

¹Київський національний університет технологій та дизайну
²Інженерна компанія «Технополіс»

Пріоритетними напрями розвитку машинобудівних підприємств в умовах четвертої промислової революції Industry 4.0 є підвищення продуктивності, якості та ефективності використання ресурсів шляхом збору, контролю та аналізу виробничої інформації в режимі реального часу. Основними засобами реалізації виступають оцифровка інформації, комп'ютеризація, автоматизація, організація та забезпечення виробничих процесів із залученням глобальних електронних мереж з урахуванням побажання клієнтів [1].

На сьогоднішній день важко уявити сучасний машинобудівний комплекс без використання систем автоматизованого проектування, таких як SolidWorks, CATIA, Creo, TopSolid тощо [2].

Завдяки впровадженню передових технологій та інновацій в області галузевого машинобудування французька компанія TOPSOLID SAS (раніше Missler Software), значно зміцнила свої позиції на світовому ринку серед розробників програмного забезпечення CAD/CAM/PDM. Програмне забезпечення TopSolid поєднує в собі надпотужні алгоритми розрахунку, комп'ютерне моделювання, матеріали, механіку, науку, інформаційні технології та ергономіку світового рівня [3].

Особливу увагу привертає спеціалізований модуль системи автоматизованого проектування TopSolid – TopSolid CAM, що представляє собою повністю інтегроване асоціативно-параметричне рішення CAD/CAM [4, 5].

Варто зазначити, що виняткова продуктивність TopSolid CAM досягається за рахунок:

- вбудованого, потужного, інтуїтивно-зрозумілого набору інструментів;
- параметричності та асоціативності;
- повної суміжності, можливості управління та редагування імпортованих даних;
- необмеженого управління робочим середовищем;
- широкого спектру технічних рішень механічної обробки деталей на верстатах CNC;
- можливості оптимізації виробництва;
- високого рівня симуляції, перевірки та візуалізації;
- керування життєвим циклом деталей;

- використання високопродуктивних постпроцесорів для генерування керуючих програм на верстатах CNC.

Програмний продукт TopSolid CAM, завдяки власній модульній структурі, можна вважати раціональним рішенням, що цілком відповідає сучасним вимогам малих і великих машинобудівних компаній світового рівня. Потужні постпроцесори TopSolid CAM сертифіковані виробниками металорізального обладнання та забезпечують оптимізовані виробничі витрати [6].

В TopSolid CAM реалізовано функція реалістичного моделювання траєкторії руху ріжучого інструменту та видалення матеріалу під час механічної обробки [6]. В процесі верифікації механічної обробки деталі користувач може здійснити перевірку на наявність зарізів, недорізів та будь-яких можливих колізій, та внести відповідні корективи.

На рис. 1 представлено алгоритм проектування технологій виготовлення деталей на верстатах CNC в TopSolid CAM. Розглянуто випадок фрезерної обробки деталі.

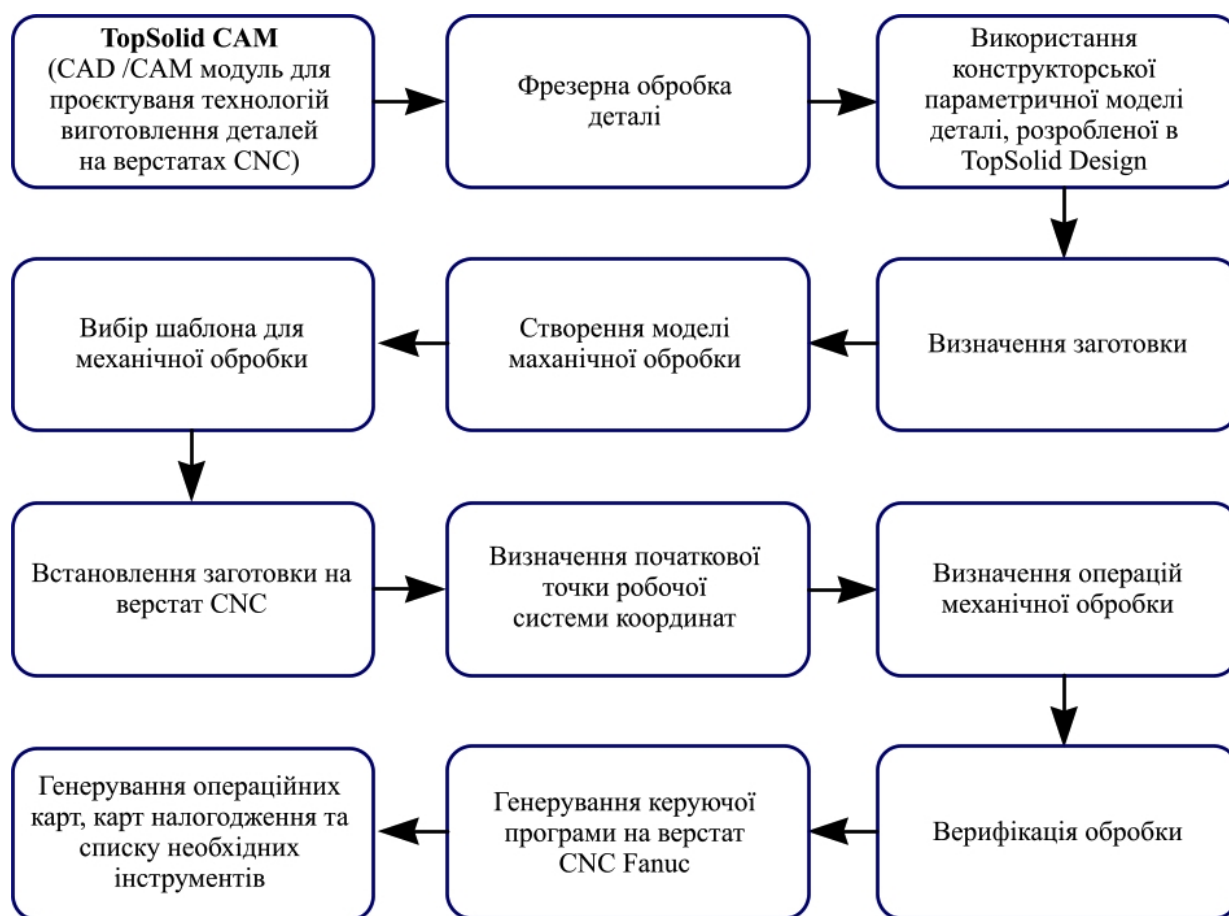


Рис. 1. Алгоритм проектування технологій виготовлення деталей на верстатах CNC в TopSolid CAM

Можливість автоматичного розпізнавання базових форм (отвори, пази, канавки, кишені тощо), технологічних елементів моделей створених в TopSolid, а також геометричних моделей, імпортованих з іншого програмного забезпечення CAD/CAM, дозволяє суттєво спростити та відповідно прискорити розроблення технологічного процесу виготовлення деталей на верстатах CNC. Топологічний аналіз створеної моделі скерує користувача на вибір раціональної стратегії механічної обробки.

Якщо по якимось причинам відбувається редагування оброблюваної конструкторської моделі, то відразу ж в автоматичному режимі вносяться відповідні зміни у всіх операціях механічної обробки деталі.

Перелік посилань

1. Berezin L. Innovative trends in industrial machinery engineering and education / L. Berezin, O. Oliinyk, M. M. Rubanka // Actual problems of modern science : monograph / edited by S. Matiukh, M. Skyba, J. Musial, O. Polishchuk. – Bydgoszcz, Poland : Bydgoszcz University of Science and Technology, 2021. – P. 538-548.
2. Рубанка М. М. Доцільність використання системи автоматизованого проектування TopSolid в інженерній практиці / М. М. Рубанка, О. П. Манойленко, С. В. Ставрук // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС - 2023) : матеріали тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції, м. Чернігів, 25-26 травня 2023 року. – У 2-х т. – Т. 1. – Чернігів : НУ "Чернігівська політехніка", 2023. – С. 164-165.
3. TopSolid SAS. URL: <https://www.tpolis.com/topsolid/about.php> (дата звернення 05.06.2023).
4. TopSolid'Cam. URL: <https://www.topsolid.com/en/products/topsolidcam> (дата звернення 05.06.2023).
5. TopSolid Cam. URL: <https://tpolis.com/topsolid/cam.php> (дата звернення 05.06.2023).
6. TopSolid Cam. URL: <http://www.ksimetro.com/TopSolid/TopSolid7/CAM/TopSolid7CAM.html> (дата звернення 07.06.2023).

УДК 62-231

Устаткування, машини і апарати

**ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ
УНІВЕРСАЛЬНИХ ЗУБЧАСТО-ВАЖІЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ**

С. Смутко¹,
С. Підгайчук²,
Д. Гопало¹

¹*Хмельницький національний університет*

²*Національна академія Державної прикордонної служби України ім. Богдана
Хмельницького*

Аналіз різноманітних механізмів показав широкі можливості використання зубчасто-важільних механізмів при перетворенні рівномірного обертового руху ведучої ланки в зворотно-поступальний, коливальний, нерівномірний обертовий або рух по складній замкненій траєкторії [1]. За допомогою зубчасто-важільних механізмів можливо отримати рух веденої ланки з наближеним вистоюванням, розміщеним різним чином в межах кінематичного циклу. Використання сателітних кривих планетарних механізмів у поєднанні з важільними механізмами дозволяють отримати широкий спектр траєкторій руху виконавчих органів.

Але використання сателітних кривих в механізмах робочих органів деяких технологічних машин, розміри переміщень яких лежать в межах 5-30 мм, пов'язано з рядом обмежень. Використання сателітних кривих відомих механізмів дозволяє отримати переміщення виконавчих органів не менше 50 мм, зменшення цієї межі веде за собою до зменшення геометричних параметрів зубчастих планетарних механізмів, що приводить до неможливості забезпечення технологічних зусиль, або до ускладнення важільної частини зубчасто-важільних механізмів. Розробка планетарних механізмів, які забезпечать необхідні розміри сателітних кривих, дозволить створити зубчасто-важільні механізми, траєкторії руху виконавчих органів яких задовольнять закони переміщення робочих органів необхідних розмірів.

Для вирішення задачі зменшення розмірів сателітних кривих, за умови забезпечення технологічних зусиль, потрібно шукати принципово нові конструктивні рішення зубчасто-важільних механізмів. При цьому потрібно прагнути простоти та малогабаритності машин при передачі руху в будь-якому напрямку без зниження точності передачі, що сприяло б універсалізації механізмів і машин. Тому на першому етапі вирішення поставленої задачі потрібно сформулювати принципи формування структури універсальних зубчасто-важільних механізмів робочих органів технологічних машин.