

УДК 621.9

Щербина Є.Ю., аспірант кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства, гр. 131А-21-2

Циганок С.О. студент гр. 131-21ск-1

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБЧАТИХ ПАР АЛЬТЕРНАТИВНИМИ МЕТОДАМИ

Зубчаста передача це механізм, що має зубчасте колеса та шестерню (рейку), які перебуваючи в зубчастому зачепленні між собою та здатні передавати рух.

Для зубчатих поверхонь можуть використовуватися різні методи обробки. Коли ми говоримо про обробку дисковою фрезою, то головна перевага — універсальність. Обробка може здійснюватися на будь-яких горизонтальних фрезерних верстатах, але деталь потрібно закріпити в ділильному пристрої. Недолік — вимагає багато місця для виходу інструменту з заготовки (радіус фрези плюс зазор 3-5 мм). Можливо обробляти декілька заготовок одночасно це значно підвищує продуктивність і знижує вартість виготовлення зубчастих коліс. Оскільки тільки одна порожнина між зубами може бути оброблена за один прохід, загальна швидкість різання колеса є низькою (рис. 1).

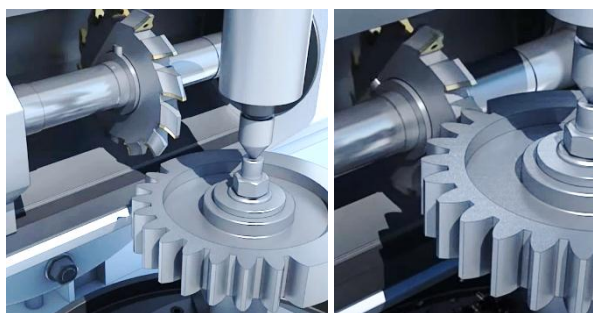


Рисунок 1 – Моделювання обробки дисковою фрезою

При обробці зубів доданням головний рух зворотно-поступальний. Перевагою методу, крім можливості нарізування коліс внутрішнього зачеплення та блокових коліс, є більш висока точність і менша шорсткість бічних поверхонь зубів у порівнянні з поверхнями, що отримуються при фрезеруванні зубів. [1]

Недоліками вважаються обмежена застосовність за кількістю зубів колеса, що нарізаються так як похибки профілю надають значний вплив на готову деталь і складна кінематична схема зубодовбальних верстатів. Також через переривчасте різання небезпечно застосовувати високу швидкість процесу, оскільки на довбляк діють великі сили інерції.

При довбанні може використовуватись різцева головка, яка є диском з вставленими по його периферії різцями, що обробляють профіль западини з двох сторін рис 2. Вона проста у виготовленні, зручна при експлуатації, забезпечує високі результати, як за точністю, так і за продуктивністю за умови її оснащення різцями з ріжучими твердосплавними пластинами, які дозволяють здійснювати зубонарізування на високих швидкостях різання. [1]

Основним недоліком є труднощі отримання точних пазів для розміщення взаємозамінних різців, пов'язана з необхідністю багатоступеневої обробки.

Для отримання нестандартного або складного профіля зуба ефективно використовувати 5-координатну обробку рис 3. До головних переваг можна віднести [2]:

- обробка складного профіля. 5-координатна обробка дозволяє виготовляти деталі зі складною конструкцією та геометрією. Завдяки багатокординатній обробці ви отримуєте доступ до ширшого діапазону кутів різання, дуг, підрізів, контурів та профілів.
- підвищена точність. Збільшення установ на одній операції, існує можливість втрати співвісності між площинами та інші похибки. На відміну від 3-координатної обробки, 5-координатні фрезерні верстати підвищують точність за рахунок обробки деталі за один установ. Таким чином, ви створюєтеся безліч складних форм без втрати точності при обробці, необхідного для підвищення найвищої якості.
- скорочення часу циклу. При 5-координатній обробці різальний інструмент залишається близько до поверхонь різання, що дозволяє скоротити час циклу. Це допомагає знизити витрати, тому що менша відстань інструменту підвищує ефективність різання.
- покращена якість поверхні. 5-координатні фрезерні верстати з ЧПК створюють якісно оброблені поверхні. Деталі розташовуються набагато ближче до різальних інструментів. Менший виліт ріжучого інструменту зменшують вібрацію, відхилення інструменту та биття при обробці. Тому можливе підвищення якості поверхонь та більш тонка обробка припусків на поверхні.

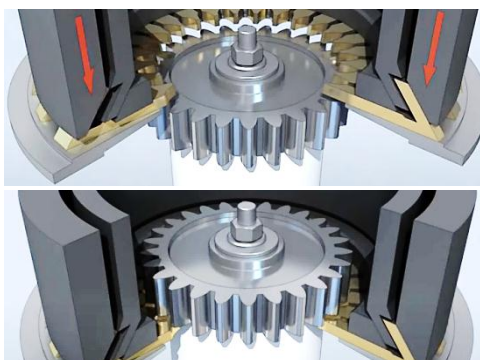


Рисунок 2 – Моделювання обробки різцевою головою

До недоліків відносять більш складне програмування. 5-координатна обробка відрізняється від 3-координатної тим, що тут є два додаткових обертових рухи. Просторова траєкторія та синхронність рухів складніші, що потребує більше часу для розуміння та розробки. Щоб виконати проектування поверхні, необхідно пройти безліч перетворень координат і складних просторових геометричних операцій. При програмуванні процесу ми також повинні враховувати координацію кожної осі, щоб уникнути перешкод, зіткнень тощо. Сюди також можна віднести витрати та кваліфікацію робітника. [2]



Рисунок 3 – Моделювання обробки на 5 осьовому верстаті з ЧПК

Кожен метод виготовлення зубів є оптимальний в окремих випадках, виходячи з технічного завдання.

Перелік посилань

1. R L. Mott, Machine Element in Mechanical Design (Fourth editions. PEARSON Prentice Hall, Upper Saddle River. New Jersey Columbus. Ohio, 2004), pp. 378.
2. J. R. Davis, Gear Materials, Properties, and Manufacture (ASM International, Material Park, OH 44073-0002, United State of America, 2005), pp. 133.