

УДК 621.914.1

А.В.Кузьменко, С.В.Майданюк

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Вибір технології фрезерного оброблення деталей

Практично кожне підприємство має в своєму арсеналі обладнання на якому будуть виконувати фрезерні операції. Це можуть бути широко-універсальні консольно-фрезерні верстати, або фрезерні верстати з числовим програмним керуванням(ЧПК). Технологію обробки підбирають в залежності від типу обладнання.

В роботі представлені результати досліджень, метою яких було встановлення найбільш раціонального технологічного процесу фрезерування площин деталі. В залежності від характеристик верстату розрізняють чотири основних технології фрезерування:

1. базова (фундаментальна) технологія фрезерування;
2. фрезерування на верстатах з ЧПК керуванням;
3. технологія високошвидкісного фрезерування;
4. фрезерування з використанням інноваційної технології iMachining.

Базова, або фундаментальна технологія фрезерування виконується, як правило, на консольно-фрезерних верстатах, або як по іншому їх називають універсально-фрезерних верстатах. Для здійснення процесу різання потрібно мати два рухи – головний рух різання та рух подачі. При фрезеруванні головним рухом різання вважається обертання інструменту, а рухом подачі - поступальне переміщення заготовки у потрібних напрямках. У процесі різання виникає отримання нових площин методом деформування та зрізування поверхневих шарів з утворенням стружки.

Головна перевага такої технології – її простота в виконанні, економічно вигідне обладнання та простий інструмент. Цей процес напівавтоматичний та займає достатньо багато часу, точність при цьому до однієї соті міліметра. Доцільно використовувати базову технологію для операцій, зображених на рис. 1 – рис. 3.

Технологія оброблення на фрезерних верстатах з числовим програмним керуванням (ЧПК) також має свої особливості. Вони визначаються тим, що

завдяки автоматичному, автоматизованому управлінню, що дозволяє переміщати інструмент в робочій зоні верстата по будь-якій довільній траєкторії, з'являється можливість, з однієї установки заготовки на верстаті, обробити велику кількість різних поверхонь. При цьому на ряді верстатів можуть бути використані різні способи обробки: фрезерування площин і криволінійних поверхонь, включаючи отвори та зовнішні циліндричні поверхні; свердління, зенкування та розгортання отворів; розточування точних отворів; точіння зовнішніх циліндричних поверхонь тощо [2].

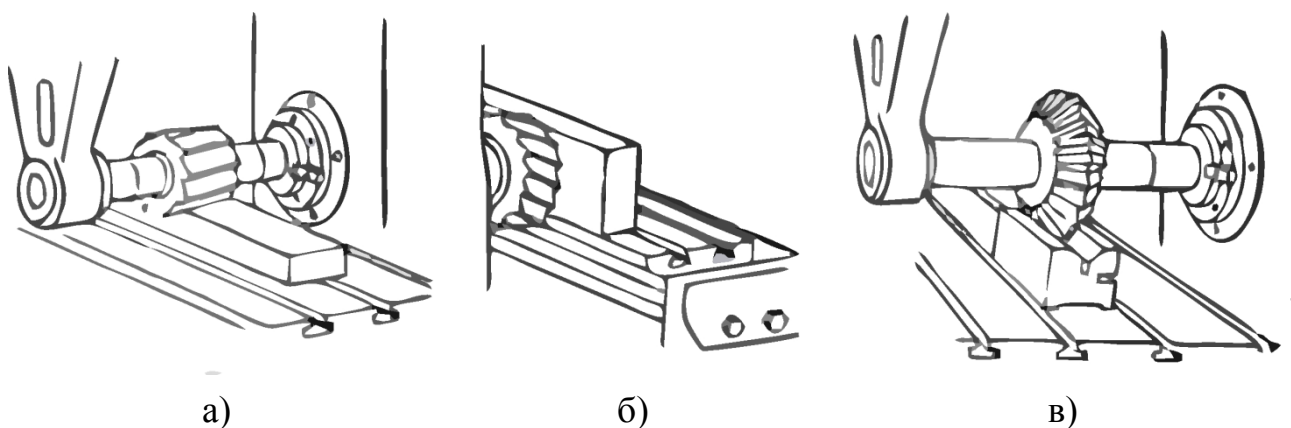


Рис. 1. Фрезерування площин: а –циліндричною фрезею, б –торцевою фрезею, в –кутовою фрезею

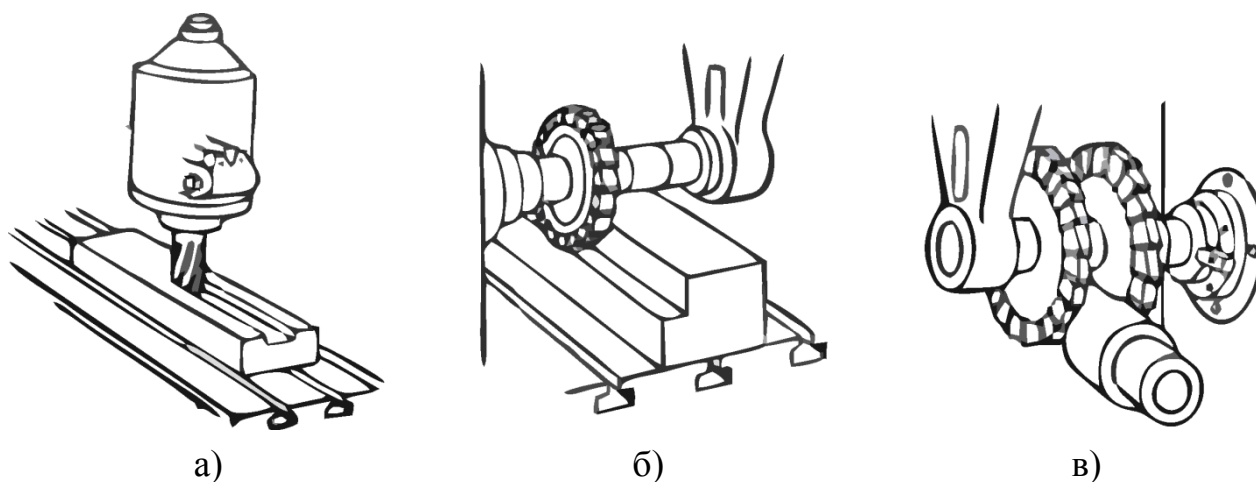


Рис. 2. Фрезерування пазів та виступів:

а –паза кінцевою фрезею, б –виступу дисковою трьохсторонньою фрезею, в –набором з двох дискових трьохсторонніх фрез

Високошвидкісне фрезерування - сучасний високотехнологічний метод оброблення деталей, який дозволяє отримувати найменший перетин зрізаного

шару металу при використанні високих швидкостей різання. Суть даної технології полягає у використанні певного діапазону швидкостей різального інструменту, що веде до істотного зниження опору матеріалу та, відповідно, сил та потужності різання при обробленні та температури в зоні оброблення.

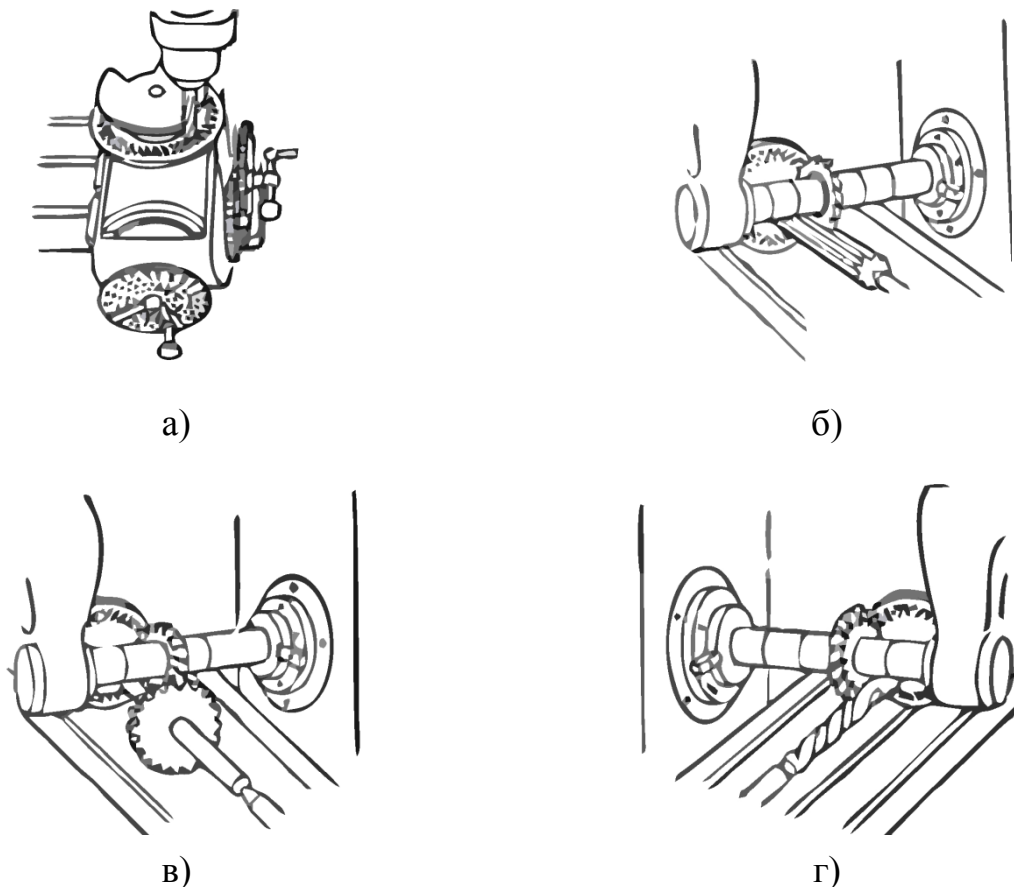


Рис. 3. Фрезерування криволінійних контурів та профілів:

а –кінцевою фрезою, б –шліцьових канавок на валах, в –зубчастого колеса,
г –ГВИНТОВИХ КАНАВОК

Швидкісне фрезерування, переважно, реалізується за допомогою п'яти-осьових верстатів. Така технологія дозволяє забезпечити доступ до будь-якої сторони деталі, з однієї установки заготовки на верстаті, а також, дає можливість встановлювати плоскі елементи по нормалі до шпинделя, що дозволяє використовувати кінцеві або торцеві фрези для оброблення отворів або площин.

Особливістю даної технології є те, що тепло, що виділяється при обробленні, практично повністю, зосереджене в стружці та не перебуває

тривалий час в зоні оброблення, через що різальний інструмент і деталь, практично, не схильні до термічного впливу [1].

Фрезерування з використанням інноваційної технології iMachining дозволять досягти абсолютно нового рівня продуктивності, унікальні траєкторії дозволяють скоротити час оброблення поверхонь та деталей в цілому, за рахунок контролю кутів контакту інструменту з матеріалом і оптимізації швидкостей різання і подач для всіх ділянок траєкторії. Технологія iMachining дозволяє домогтися істотної економії та підвищити ефективність оброблення на фрезерних верстатах з ЧПК [3].

Ефективність даної технології підтверджується за рахунок сучасного обладнання, в яких точність позиціонування складає до ± 4 мкм, потужні електродвигуни розширюють діапазон максимальних швидкостей на робочих органах верстату.

Висновок

Провівши аналіз технологій фрезерного оброблення деталей, враховуючи наявність сучасних багатососьових фрезерних верстатів з ЧПК, найефективнішою виявляється фрезерне оброблення з використанням технології iMachining, за рахунок істотного скорочення часу оброблення, зменшення зусиль та потужності різання, температури в зоні оброблення та інструментального зношування, що призводить до підвищення економічної ефективності операції оброблення.

Список використаних джерел

1. Высокоскоростное фрезерование [Електронний ресурс]. - / Режим доступу до ресурсу: <http://aramis.com.ua/ru/perforation.html>
2. Технология обработки на фрезерных станках с ЧПУ. 5-координатная фрезерная обработка сложных фасонных поверхностей. [Електронний ресурс]. - / Режим доступу до ресурсу: <http://delta-grup.ru/bibliot/20/20.htm>
3. Преимущества iMachining [Електронний ресурс]. - / Режим доступу до ресурсу: <https://www.solidcam.com/ru/imachining/preimushchestva-imachining/>