

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ФРЕЗЕРНОГО ВЕРСТАТА З ЧПК НА ЕТАПІ РОЗРОБКИ

Волошин Д. Є.

Науковий керівник – к. т. н., проф. каф. КІТАМ Євсєєв В. В.
Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. КІТАМ, тел. (099) 617-08-09
e-mail: denys.voloshyn@nure.ua

Today, CNC milling machines are a universal tool for surface treatment. CNC milling machines allow you to make parts with complex curved surfaces. To avoid defects that directly affect the manufactured part, which affects the economic plan, it is necessary to increase the accuracy of the machine at the design stage, which will reduce the risk of defects in the manufactured part and significantly reduce material costs.

На сьогодні універсальним засобом для обробки поверхонь є фрезерні верстати з ЧПК. Фрезерні верстати з ЧПК дозволяють виготовити деталі зі складними криволінійними поверхнями. Вони можуть використовуватися як для серійного випуску деталей, так і для одиночних партій. Використання підприємством сучасних фрезерних верстатів дозволяє підвищити ефективність праці і знизити витрати, внаслідок чого зросте дохід підприємства [1].

Точність є однією з основних характеристик верстата, яка в кінцевому підсумку впливає на вироблену деталь. Якщо точність фрезерного верстату з ЧПК замала, то в результаті можуть з'являтися дефекти. Це безпосередньо вплине на виготовлену деталь, що позначиться в економічному плані підприємства. Отже, можна дійти висновку, що підвищення точності фрезерного верстата з ЧПК дозволить знизити ризик у прояві дефектів на виробленій деталі, що суттєво зменшить витрати на матеріалі.

Точність з точки зору позиціонування робочого інструмента залежить від великої кількості факторів, які варто врахувати на етапі розробки верстату. Зокрема такі основні фактори: люфти направляючих і передач, несоостність направляючих осей та їх неперпендикулярності. Усі, хто хоч раз намагалися вирізати великий прямокутник з фанери або іншого листового матеріалу, знають, як помилка в частці градуса при розмітці прямих кутів може призвести до розбіжностей довжин сторін в кілька міліметрів, а іноді й сантиметрів. Тож під час збірки верстата з ЧПК слід приділити особливу увагу установці направляючих. Жорсткість і якість виконання станини і порталу також надають безпосереднього впливу на точність верстата.

Під час розробки верстата ще слід враховувати дозвіл позиціонування, який також впливає на точність.

Дозвіл позиціонування (дискретність) – величина, що показує,

наскільки точно можливо задати переміщення системі з ЧПК.

Припустимо, на осі Y верстата встановлений кроковий двигун з кроком 1.8 градуса (200 кроків – повний оберт валу крокового двигуна) і драйвером з режимом поділу кроку 1/16, який з'єднаний з гвинтом ШВП з кроком 5 мм на оберт. Програми у верстатах з ЧПК працюють у режимі STEP / DIR, що посилають дискретні імпульси на контролер, які потім інтерпретуються в кроки двигуна. Один імпульс STEP викличе переміщення валу двигуна, який буде відповідати переміщенню ідеальної осі, без люфтів і похибок, на $1 / (200 * 16) * 5 = 0.0015625$ мм. Такий дозвіл позиціонування осі Y. Позиція по осі в керуючій програмі буде завжди кратна цієї величини і не матиме змоги задати переміщення в точку з координатою Y = 2.101 – програма управління округлить це значення в залежності від налаштувань або до 2.1, або до 2.1015625 .

Природно, все це зовсім не означає, що, пославши один імпульс STEP, насправді отримаємо переміщення в 0.0015625 мм, адже існує безліч факторів, які вносять похибку – починаючи від похибки позиціонування валу двигуна до люфту в ходової гайки.

На практиці точність верстата з ЧПК в основному визначає точність оброблених на ньому виробів. Найважливіші параметри, методи обчислення і суть їх аналогічна однойменним характеристикам позиціонування, проте вимірюванню піддається не позиція осі, а розміри готових деталей. Саме ці параметри показують, наскільки верстат придатний для роботи, якої якості деталі на ньому можна виготовити. Однак, залежать вони від ще більшої кількості чинників – биття на кінці фрези шпинделя, перпендикулярність установки шпинделя, та власне, оброблюваних матеріалів і режимів різання. Тому, зазвичай, виробниками часто вказується точність виготовлення деталі чисто теоретично. Для верстатів середнього класу точність виготовлення в 0.2 мм можна вважати задовільною, в 0.1 мм – гарною, в 0.05 мм – відмінною, менш 0.05 мм – чудовою. Під час оцінки якості і технічного рівня верстата насамперед необхідно встановити ті вихідні параметри, які характеризують його точність. При цьому точність оброблених на верстаті деталей не може бути обрана в якості такого параметра, так як вона є результатом впливу всіх компонентів технологічної системи.

Список використаних джерел:

1. Актуальность использования фрезерных станков на производстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.skladtehkompлект.ru/jp_147.php – 25.02.2021 р. – Загол. з екрану.