

УДК 621.9

П.Д. Кривий канд. техн. наук, доц., В.В. Крупа канд. техн. наук., Г. Ю Михалчич
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ШПИНДЕЛЬНОГО ВУЗЛА
ГОРИЗОНТАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО ВЕРСТАТУ З ІНТЕГРОВАНИМ
ПРИВОДОМ ГОЛОВНОГО РУХУ**

P.D. Kryvyi Ph.D., Assoc. Prof., V.V. Krupa, Ph.D., H.Y. Mychaltchytch
**SUBSTANTIATION OF PARAMETERS OF THE SPINDLE UNIT HORIZONTAL
MILLING MACHINE TOOL WITH INTEGRATED DRIVE HEAD MOVEMENT**

Внаслідок наявного великого парку застарілих верстатів на українських підприємствах, що не відповідають сучасним вимогам в основному за швидкохідністю обробки, виникає необхідність у їх модернізації. Одним із напрямів модернізації таких верстатів є встановлення додаткового приводу головного руху, який забезпечував би можливість високошвидкісної обробки [1]. Проведено аналіз типів приводів головного руху сучасних металорізальних верстатів, а також напрямів оптимізації їх конструкції [2].

В роботі проведено модернізацію приводу головного руху горизонтально-фрезерного верстату, шляхом заміни третьої переборної групи коробки швидкостей і встановлення додаткового електродвигуна та зубчато-пасової передачі. Проведено обґрунтування кінематичних параметрів інтегрованого приводу головного руху. При необхідності обробки з частотою обертання до 1000 об/хв включається привод з асинхронним двигуном та коробкою швидкостей. При необхідності забезпечення частот з 1000 до 10000 об/хв – застосовується привод з високомоментним двигуном постійного струму та зубчато-пасовою передачею, один із шківів якої встановлений на шпинделі.

Розроблено 3-D модель шпиндельного вузла верстату. Проведено міцнісний аналіз, зокрема, аналіз напружено-деформованого стану, стійкості та теплопровідності, а також динамічний аналіз: визначено власні частоти та форми коливань шпинделя, розподіл лінійних, кутових і сумарних переміщень, розподіл деформацій за елементами моделі, розроблено карти і епюри розподілу внутрішніх зусиль, встановлено значення коефіцієнта запасу стійкості і форми втрати стійкості, визначено коефіцієнти запасу і числа циклів за критерієм втомної міцності тощо.

На основі проведених розрахунків проведено модернізацію приводу головного руху, а також шпиндельного вузла верстату, шляхом зміни схеми опор, міжопорної відстані, діаметрів частин шпинделя. Проведено підбір кулачкової муфти для переключання крутного моменту між приводами.

Проведені дослідження дозволили скоректувати конструкторські параметри приводу в сторону зменшення маси окремих елементів, а також розширити діапазон регулювання частоти обертання шпинделя.

Література

1. Шестернинов А.В. Конструирование шпиндельных узлов металлорежущих станков: Учебное пособие. / Шестернинов А.В. – Ульяновск: УлГТУ, 2006. - 96 с
2. Ломов Михаил Викторович. Повышение точности многоопорных шпиндельных узлов оптимизацией их конструкции: диссертация ... кандидата технических наук: 05.02.07 / Ломов Михаил Викторович; [Место защиты: Московский государственный технический университет им.Н.Э.Баумана].- Москва, 2015.- 161 с.