

УДК 621.9

Солоха В.В.

доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВПЛИВ КОНСТРУКЦІЇ РЕВОЛЬВЕРНОЇ ГОЛОВКИ ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА З ЧПК НА ЇЇ ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Забезпечення конкурентоспроможності в жорстких умовах ринкового виробництва потребує використання металообробного обладнання, яке характеризується високою універсальністю і гнучкістю, забезпечує обробку складних деталей з високою точністю і мінімальними витратами часу і коштів. Це може досягатися, зокрема, повною обробкою деталі на верстаті без перевстановлення її на інші верстати, що забезпечить підвищення точності за рахунок обробки деталі з однієї бази, скорочення допоміжного часу обробки, пов'язаного з установленням деталі на інше обладнання, скорочення потреби в інших верстатах.

Значна кількість деталей типу тіл обертання потребує окрім токарної обробки, виконання отворів розмішених на торці деталі або на периферії, обробку площин, пазів, гвинтових поверхонь тощо. Такі можливості надають

токарні верстати з ЧПК, оснащені револьверними головками з приводом інструментів: свердел, фрез та інших. Револьверні головки в таких верстатах виконують подвійну функцію: поворот інструментального диска для заміни інструмента і забезпечення приводу обертання на інструмент. Необхідність забезпечення приводу інструмента суттєво ускладнює конструкцію револьверної головки.

В токарних верстатах з ЧПК використовуються два основних типи револьверних головок: головки, в яких для повороту інструментального диска і приводу інструмента використовуються окремі електродвигуни; головки в яких використовується один електродвигун на обидва рухи. Для обох типів головок характерним є передача руху на інструмент від приводного електродвигуна валом, що проходить всередині валу приводу повороту інструментального диска, до того ж через вал приводу інструмента проходять елементи замикання-розмикання руху на інструментальну оправку. Як наслідок вал приводу інструмента обмежений в розмірах як по зовнішньому діаметру, так і потребі виконувати в ньому отвір. В результаті отримуємо конструкцію валу відносно великої довжини з невеликим зовнішнім діаметром і додатково з отвором по центру валу на всю його довжину.

Така конструкція валу має невисоку жорсткість як на згин так і на кручення, а також низькі динамічні характеристики. Прикладом може бути привідний вал інструменту револьверної головки SM-BR16 компанії Duplomatic, який має довжину 370 мм, зовнішній діаметр – 22 мм і внутрішній діаметр – 12,5 мм. Розрахунок власної крутильної частоти для сталевого валу з такими розмірами дає 42,6 Гц. Зазвичай револьверні головки середніх розмірів забезпечують максимальну частоту обертання інструмента 5000 об/хв. Під час роботи фрезою з 3 зубами на зазначеній частоті можуть виникати збурення з частотою 250 Гц, що значно перевищує частоту власних крутильних коливань. Це явище неприємне можливістю виникнення резонансних явищ, що супроводжуватиметься зниженню шорсткості обробленої поверхні і точності обробки.

Уникнення таких явищ може бути досягнуте шляхом суттєвої зміни конструкції револьверної головки в сенсі принципової зміни механізму приводу інструмента. Так рішенням може бути використання для приводу інструмента вбудованого електродвигуна, який безпосередньо встановлюється в інструментальному диску револьверної головки, як це виконане в конструкції револьверної головки токарного верстата компанії DMG MORY SEIKI CTX TC. В такій конструкції відпадає потреба в елементах приводу (зубчастих передачах, валах), підвищується як статична так і динамічна жорсткість приводу, усувається небезпека резонансних явищ, пов'язаних з роботою приводу.