

УДК 621.9.06

Солоха В.В.¹

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВИБІР СХЕМИ ЗАКРІПЛЕННЯ ШПИНДЕЛЬНОЇ БАБКИ ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА

На точність обробки на металорізальних верстатах суттєвий вплив чинить жорсткість системи інструмент-оброблювана деталь. Вона включає в себе жорсткість окремих деталей та жорсткість стикових сполучень між деталями. Жорсткість стиків визначається характером сполучення (рухоме чи нерухоме), навантаженням на стик та характером поверхонь контакту деталей, що утворюють сполучення. Для випадку контактування деталей з відносно невеликою номінальною площею контакту ($100-150 \text{ см}^2$) і центральному навантаженні на стик для визначення контактного зсуву зазвичай користуються залежністю [1]

$$\delta = c \cdot \sigma^m, \quad (1)$$

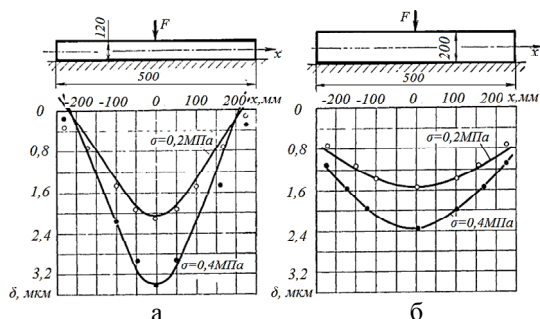
де δ – зсув на контакті; σ – середній тиск в стикі; c – коефіцієнт, що залежить від геометрії поверхонь та властивостей матеріалу; m – показник ступеню (для зазначених вище умов $m = 0,5$). Для стиків зі значною площею контакту, в яких на характер контакту проявляють вплив макровідхилення поверхонь, користуються залежністю $\delta = k\sigma$, де k – коефіцієнт контактної піддатливості.

Величина прикладеного навантаження і жорсткість сполучених деталей суттєво впливають на величину зсуву, розподіл тиску та можливість розкриття стиків (рис. 1) [1].

Для забезпечення надійності закріплення та жорсткості стикового сполучення шпиндельної бабки зі станиною рекомендується [1] зусилля затяжки і кількість болтів вибирати такими, щоб тиск на контакті складав $3 - 3,5 \text{ МПа}$.

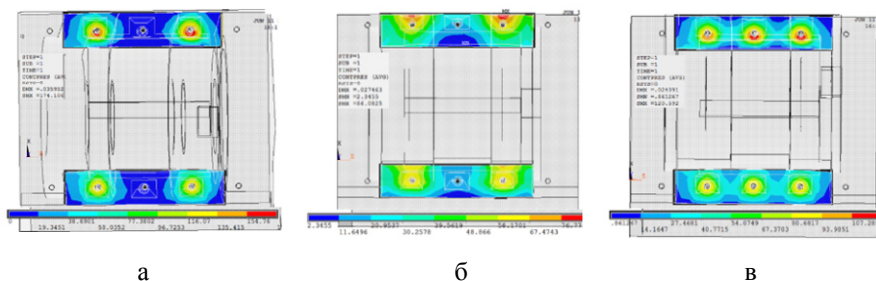
Використання різної кількості болтів суттєво впливає на розподіл тиску на контакті. Для визначення цього впливу проведений аналіз закріплення шпиндельної бабки токарного верстата з ЧПУ. Розглядався варіант закріплення з 4 і 6 болтами.

В разі використання схеми з 4 болтами зусилля затяжки болтів для забезпечення рекомендованого тиску на контакті повинно бути значно більше, ніж в разі використання схеми з 6 болтами. Тиск на поверхні контакту розподіляється дуже нерівномірно (рис. 2). Забезпечення рівномірності розподілу тиску досягається збільшенням товщини фланця з 40 мм до 70 мм, що є недоцільним.



а – брус висотою 120 мм; б – брус висотою 200 мм.

Рисунок 1 – Епюри зсувів в контакті бруса різної товщини.



а – 4 болти, товщина фланця 40 мм; б – 4 болти, товщина фланця 70 мм;
в – 6 болтів, товщина фланця 40 мм.

Рисунок 2 – Розподіл тиску на контакті від закріплення болтами.

Забезпечення рівномірності розподілу тиску на контакті може бути досягнуто за рахунок використання для закріплення шпиндельної бабки більшої кількості болтів. Дослідження конструкції бабки з закріпленням 6 болтами

показало (рис. 3) більш рівномірний розподіл тиску на контакті навіть і в порівнянні з закріпленням 4 болтами і товщиною фланцю 70 мм

Проектуючи конструкцію шпиндельної бабки токарного верстата слід враховувати схему закріплення бабки на станині для забезпечення високої жорсткості як контакту та і всієї конструкції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Левина З. М. Контактная жесткость машин [Текст] / З. М. Левіна. – М. : Машиностроение, 1971. – 264 с.