

УДК 621.822

Чеодар В. – ст. гр. МВ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОВГОВІЧНІСТЬ ШПИНДЕЛЬНИХ ВУЗЛІВ МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ

Науковий керівник: д.т.н., професор Луців І. В.

Cheodar V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

MACHINE TOOL SPINDLE UNITS SERVICE LIFE

Supervisor: Lutsiv I. V.

Ключові слова: довговічність, шпиндельний вузол.

Keywords: service life, spindle unit.

В сучасних верстатах все більше застосування знаходять високооборотні шпиндельні вузли. Завдяки новим інструментальним матеріалам 15-20 тисяч обертів в хвилину для них уже не межа. Для деяких верстатів внутрішліфувальної групи уже досягнуто 80-100 тисяч обертів в хвилину.

Високооборотні шпиндельні вузли застосовують двох типів: пневмошпинделі і електрошпинделі. За типом опор шпинделі поділяють на шпинделі на аеростатичних, гідростатичних і опорах кочення. Тип опор залежить від необхідної жорсткості і вібростійкості, частоти і точності обертання, а також потужності обробки.

Світове сучасне верстатобудування віддає перевагу електрошпинделям на опорах кочення, які можуть забезпечувати значні навантаження і належну навантажувальну здатність.

В основі конструктивного виконання електрошпинделів лежить трифазний електродвигун, статор якого встановлюється в корпусі, який має порожнину для проходження охолоджуючої рідини. Ротор напресовується на вал-шпиндель, який розміщується на опорах кочення. Опори кочення мають можливість добре змащуватися з допомогою спеціальних методів змащення.

Один із недоліків опор кочення є їх обмежений термін служби при великому його розсіюванні. Довговічність високошвидкісних кульково-роликів підшипників різко знижується. На зменшення строку служби підшипників кочення впливають багато різноманітних факторів. При визначенні довговічності L не можна нехтувати дією на тіло кочення центробіжної сили F , яка розвивається кульками при орбітальному русі, а також вплив гігроскопічних моментів на першопочаткові кути контакту кульок з доріжками кочення. Кут контакту кульки з внутрішньою дорожкою кочення збільшується, а з дорожкою зовнішнього кільця зменшується. Зміна кутів контакту тим більша, чим більша частота обертання ротора електрошпинделя, номінальний кут контакту і розвал дорожок кочення. Ця зміна кутів контакту знижує довговічність підшипника. Також відбувається зниження динамічної вантажопідйомності „ C ” одного і того ж підшипника, а також змінюється еквівалентне навантаження Q , бо ряд параметрів залежить від кутів контакту.

На довговічність високооборотних шпинделів впливає і величина радіального зазору, тому до високооборотних шпинделів при перевірці точності ставляться підвищені вимоги до радіального биття базової поверхні.

На довговічність опор за результатами експериментів чинять також вплив величина масляної плівки, закон змін навантажень, жорсткість деталей, спряження з підшипником, розподіл навантаження між довільним числом підшипників і ряд інших факторів.