

УДК 621.9.06

Галушак Р.– ст. гр. МВ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАУВАЖЕННЯ ДО РАЗРАХУНКУ ШПИНДЕЛЬНИХ ВУЗЛІВ НА ОПОРАХ КОЧЕННЯ

Науковий керівник: ст.викл. Шарик М.В

Фізично обумовлений, проектний розрахунок шпindelних вузлів став можливий з одночасним врахуванням жорсткості шпindelя і його опор. Інженер Попович Б.Г. в 1956 р. приводить розрахункові схеми двохопорних шпindelних вузлів, в яких окремо враховуються деформації шпindelя і підшипників кочення. Розгорнутий розрахунок прогину переднього кінця шпindelя як статично визначеної задачі, що вирішується для двохопорного шпindelя, в якому так само враховувались власна деформація шпindelя і жорсткість підшипників кочення. В подальшому це використовувалось проф. Ачерканом А.С. в опублікованому конспекті лекцій, Фігатнером А.М. та іншими вітчизняними та закордонними спеціалістами. В 1969 р. проф. Чернянський П.М. запропонував принципово новий метод розрахунку шпindelних вузлів, в тому числі прогину і кута нахилу θ осі шпindelя [1]. За допомогою цього методу можливо оцінити необхідність використання простановочних кілець і уточнити розрахункову схему при використанні дворядних циліндричних роликових підшипників в опорах і жорсткому кріпленні шківів на шпindelі для багатоопорних шпindelних вузлів [2].

В літературі по металорізальним верстатам зустрічаються рекомендації, згідно яких опори шпindelя розглядаються як абсолютно жорсткі. Для шпindelів металорізальних верстатів такий підхід не прийнятний і дає результати, які далеко не відповідають дійсній картині деформацій. Так як в пружному зміщенні шпindelя можуть переважати як деформації вала, так і деформації опор. Це строго доведено в теорії силових зсувів обширними і глибокими дослідженнями шпindelних вузлів і підшипників кочення, які були виконані фірмами SKF і FAG. У своїх публікаціях вони наводять результати дослідження двоопорних і багатоопорних шпindelних вузлів різних компоновок.

Для оцінки пружних деформацій в шпindelних вузлах і впливу на них конструктивних параметрів може використовуватися метод кінцевих елементів [3]. При використанні методу МКЕ при всякій зміні конструкції шпindelного вузла необхідно складати нову кінцево-елементну модель, тоді як при використанні пропонованого методу лише вводяться, виключаються або змінюються параметри, що виконуються оперативно.. Таким чином, пропонований метод розрахунку дозволяє створити фізично обґрунтовану модель шпindelного вузла і не заперечує вже існуючі методи. При цьому він мобільний і простий у використанні, дає наочну диференційовану картину формування лінійних і кутових зміщень шпindelя, жорсткості і інших параметрів необхідних для оптимізації конструкції шпindelних вузлів.

Перелік посилань:

1. Чернянський П.М. Жесткость металлорежущих станков. Учебное пособие. изд. МВТУ М.: 1969 г.
2. Чернянський П.М., Краснов И.Д. Оптимальные параметры шпindelных узлов с учетом нелинейной жесткости опор. Известия вузов. «Машиностроение», 1982г., №2, с. 123-127.
3. Левина З.М., Зверев И.А. Расчет статических и динамических характеристик шпindelных узлов методом конечных элементов. Станки и инструмент., 1986г., №10__