

ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЙ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ ВЕРСТАТІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Коротун М.М., доцент; Клочко В.В. студент

Одним із трудомістких процесів у машинобудуванні є створення корпусних деталей. Впровадження технології з використанням композиційних матеріалів значно зменшує трудомісткість, заощаджує енергію, покращує екологію. Метою роботи було дослідження конструкцій корпусних деталей універсальних верстатів з різних матеріалів з використанням сучасних розрахункових програм. Спрощення технології виготовлення, можливості застосування як в одиничному, так і в серійному виробництві надають корпусні деталі з композиційних матеріалів типу синтегран, полімербетон, металокераміка. Композиційні матеріали мають найвищий коефіцієнт демпфування у порівнянні з металевими матеріалами, що дозволяє корпусним деталям, виготовленим з цих матеріалів, краще гасити вібрації. Для розробок нових конструкцій корпусних деталей верстатів намічено використання і дослідження синтеграну як основного конструкційного матеріалу. Конструкції станини з синтеграну являють собою суцільні або порожнисті виливки, але з достатньою товщиною стінки, в яких залиті закладні металеві елементи у вигляді каркасу. При конструюванні та створенні корпусних деталей користуються критерієм жорсткості і в меншому ступені міцності. За допомогою методу кінцевих елементів з використання пакету COSMOS Works було проведено статичний аналіз характерних корпусних деталей верстата, таких як основа та станина, виконаних із різних матеріалів (сталь, чавун, синтегран). Результат показав, що сталеві корпусні деталі деформуються в 2,5 рази менше за чавунні, а деформації основи із синтеграну на порядок менше ніж в металевих. Це дає підставу для проведення експерименту з визначенням форм і власних частот коливань. Динамічним експериментом було визначено, що найбільші власні частоти мають синтегранові корпусні деталі (станина і основа). Побудовано графік порівняння станин із різних матеріалів за власною частотою. Синтегран потребує використання нових конструктивних форм. Нами запропоновано виконати станину та основу як одне ціле і так, щоб власні частоти були наближені до чавунної станини при різних формах коливань. Побудовано графік порівняння частот станин із різних матеріалів. Проведений аналіз показує, що запропонована нами конструкція станини може бути використана у виробництві при модернізації та створенні нових конструкцій верстатів. Запропонована удосконалена конструкція універсально-фрезерного верстата типу безконсольно-фрезерного. Переміщення по координаті Z здійснюється за допомогою шпindelної бабки від окремого приводу. Коробка швидкостей відсутня, замість неї запропоновано мотор-шпindel. Переміщення по двом іншим координатам виконується за допомогою стола верстата.