

УДК 621.539.4

Ус Л. – ст. гр. МВмпз-71

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КІНЦЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЗАСОБІВ САПР ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ КОРПУСУ ШПИНДЕЛЯ ТОКАРНОГО ВЕРСТАТУ**

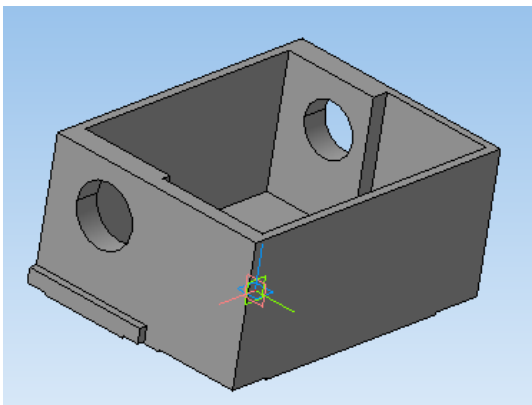
Науковий керівник: к.т.н., доц. Склярів Р.А.

Донедавна при проектуванні деталей металорізальних верстатів застосовувалися в основному спрощені розрахункові схеми, у яких реальні конструкції представлялися у вигляді найпростіших балочних і пластинчастих моделей. Широко застосовувалися емпіричні залежності, отримані шляхом узагальнення проведених розрахунків корпусних деталей існуючих верстатів.

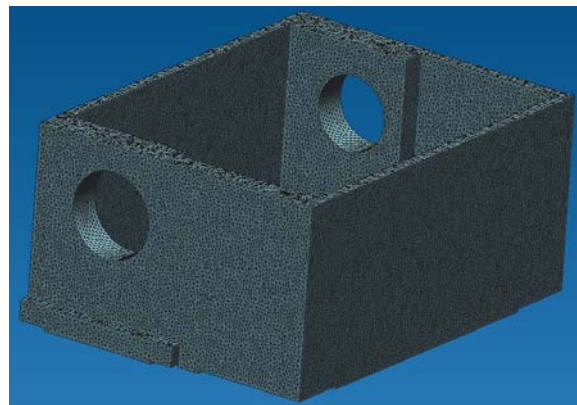
В теперішній час широке поширення в розрахунковій практиці одержали чисельні методи. Застосування цих методів особливо ефективно для конструкцій зі складною геометрією елементів, з розривами фізико-механічних властивостей матеріалу, при складних граничних умовах.

Одним з найпоширеніших чисельних методів є метод кінцевих елементів (МКЕ), що припускає явну апроксимацію рішення на малих підобластях – кінцевих елементах. Для інтерполяції застосовуються координатні функції, що мають різний порядок. На основі МКЕ працює більшість сучасних універсальних програмних пакетів – ANSYS, Cosmos Works, NASTRAN, APM і ін.

З використанням програми «Компас-графік» побудовано 3D модель корпусу шпинделя токарного верстату (рис. 1), для якої в програмному середовищі APM розроблено твердотільну модель, яку було розбито на кінцеві елементи (рис. 2). Для даної моделі проведено дослідження напружено-деформованого стану.



*Рис. 1. 3D модель корпусу шпинделя токарного верстату*



*Рис. 2. Твердотільна модель корпусу шпинделя розбитого МКЕ*

Значення сил різання і реакцій в опорах шпинделя розраховані виходячи із реального технологічного процесу ( $t=3\text{мм}$ ,  $s=1\text{ мм/хв}$ ,  $v=150\text{ м/хв}$ , матеріал заготовки – сталь 45, матеріал різця – твердий сплав Т15К6).

В програмі APM Structure 3D проведено розрахунок напружено-деформованого стану корпусу шпинделя на основі попередньо здійснених розрахунків сил різання і визначених реакцій опор. В результаті розрахунку отримано напружено-деформований стан корпусу шпиндельної бабки та визначені значення зміщень точок.