

ПОХІДНА, ЯК МАТЕМАТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБКИ ВИМІРЮВАННЯ
THE DERIVATIVE IS MATHEMATICAL INSTRUMENT OF THE RESEARCH FAULT MEASURING

*Сиротенко В.М., студент, Кошіль О.П., студент,
Білоус О.А., доцент, СумДУ, Суми
Sirotenko V., student, Koshil O., student,
Bilous O., associate professor, SumSU, Sumy*

Диференційне числення є потужним математичним апаратом для аналізу та прогнозування багатьох фізичних, технічних та економічних процесів. Серед них: встановлення швидкості проходження процесу, дослідження екстремальних значень та ін.

Цікавою є задача дослідження точності оцінки об'єму круглого ділового лісу. Круглим діловим лісом звать колоди правильної форми без деревини з відносно невеликою різницею ($D/d < 2$) діаметрів товстого ($D=2R$) і тонкого ($d=2r$) кінців. Так, при визначенні об'єму, використовують спрощену формулу $V=L \cdot S$, де L – довжина колоди, S – площа серединного перерізу. Це приблизна формула, але саме її використовують деревообробні підприємства.

За законом стереометрії об'єм зрізаного конуса має вираз:

$$V = \frac{1}{3} \pi L (R^2 + rR + r^2) \quad (1)$$

$$V_1 = \pi L \left(\frac{R+r}{2} \right)^2 \quad (2), \quad \Delta V = V - V_1 = \frac{\pi L}{12} (R-r)^2, \quad V > V_1, \text{ де } V_1 - \text{об'єм колоди за спрощеною формулою (2).}$$

Спрощена формула дає знижене значення величини об'єму порівняно з формулою (1).

Зробимо аналіз ефективності застосування спрощеної формули.

Нехай $\frac{R}{r} = x$, $f(x) = \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{1}{3} \left(\frac{x-1}{x+1} \right)^2$. Проаналізуємо цю функцію. Так, відносна похибка не залежить від

довжини і визначається відношенням $\frac{R}{r}$.

$f'(x) > 0$, при $x > 1$. Функція зростає на проміжку $[1; 2]$, $\frac{\Delta V}{V_1} < f(2) = \frac{1}{27} \approx 0,037$. Отже, відносна похибка не

перевищує 3,7%.

У практиці така похибка припустима. Таким чином, на перший погляд невірна формула, але проста у застосуванні при масовому врахуванні лісовини дає похибку при обчисленні яка не перевищує 4%, що є цілком придатним результатом.