

practice by means of cloud technologies. Ceur workshop proceedings, 2022, Vol. 3085, pp. 278–289. <https://ceur-ws.org/Vol-3085/paper34.pdf> (Accessed 06 Oct 2023)

2. Румянцев А.О., Гетьман І.А., Держевецька М.А. Використання систем комп'ютерної алгебри для розв'язування економічних задач. *Ефективна економіка*. 2018. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6923> (дата звернення: 06.10.2023).

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-160>

QUALITATIVE ANALYSIS OF THE SOLUTION OF ONE PHYSICAL MODEL SWITCHING IN EXCEL

ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ ВИРІШЕННЯ ОДНІЄЇ ФІЗИЧНОЇ МОДЕЛІ КОЛИВАНЬ В ЕКСЕЛІ

Kolesnykov S.O.

*PhD, Associate Professor,
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Колесников С.О.

*к.ф.-м.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Pogosyan A.V.

*student (group 184U-22-1),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Погосян А.В.

*студент гр. 184П-22-1,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Сучасні соціально-економічні умови розвитку вищої школи в Україні та світі вимагають підвищення рівня доступності студентів до навчальних матеріалів при навчанні. І особливо перспективним напрямом цієї роботи є розвиток у студентів технічних спеціальностей умінь математичного моделювання та використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для вирішення професійних завдань. Одним із шляхів реалізації цього напрямку є професійна орієнтація фізико-математичних дисциплін і використання ІКТ для наочності та доступності матеріалу при дистанційному та змішаному типах навчання.

У цій роботі ми хочемо продовжити тему, розпочату в [1], про сучасні методи викладання диференціальних рівнянь для студентів у вищих навчальних закладах, і особливо зупинитися на елементі застосуванні ІКТ для якісного аналізу однієї фізико-математичної моделі.

У реальних фізичних системах, які здійснюють коливальний рух, завжди діють сили внутрішнього та зовнішнього тертя і опору середовища. Тому реальні коливальні рухи відбуваються з поступовими втратами енергії коливань на роботу проти сил опору і створення коливань у навколишньому середовищу. Більшість механічних коливань відбуваються при невеликій швидкості коливального руху. В цьому разі сила опору $F_{оп}$ пропорційна швидкості:

$$F_{оп} = -bv = -b \frac{dX}{dt}, \quad (1)$$

де b – коефіцієнт опору;

знак «мінус» вказує на те, що вектори $\vec{F}_{оп}$ і \vec{v} мають протилежні напрями.

Якщо на коливальну систему діють пружна (або квазіпружна) вертикальна сила, пропорційна зміщенню, і сила опору, то за другим законом Ньютона отримаємо диференціальне рівняння згасаючих коливань:

$$\frac{d^2X}{dt^2} + 2\beta \frac{dX}{dt} + \omega_0^2 X = 0, \quad (2)$$

де ω_0 – власна частота вільних коливань системи;

β – коефіцієнт згасання коливань.

Остаточно, розв'язання рівняння має вигляд:

$$X = A_0 e^{-\beta t} \cos(\omega t + \phi_0). \quad (3)$$

Якісний аналіз цієї функції проводиться на практичних заняттях з фізики або самостійно студентами технічних спеціальностей за допомогою EXCEL. Покажемо фрагмент результатів дослідження електромагнітних коливань, якщо значення амплитуди $A_0=220$, циклічна частота 100π , коефіцієнт згасання коливань $\beta=8$ (рис. 1).

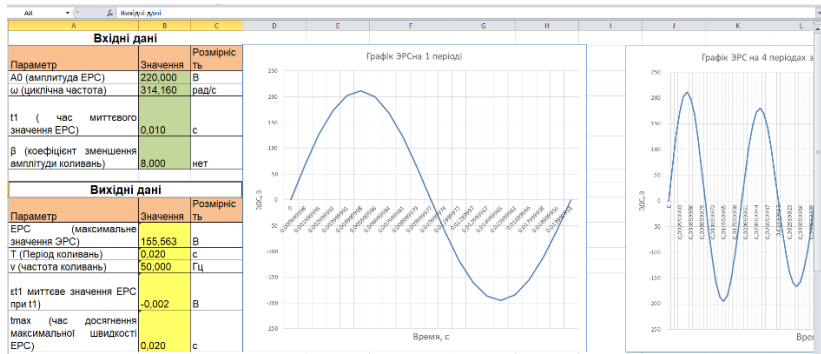


Рис. 1. Фрагмент результатів дослідження електромагнітних коливань в EXCEL

Перелік використаних джерел

1. Фелінський Г. С. Загальна фізика: підручник. Реком. ВР КНУ ім. Т.Шевченка. Фелінський Г. С. Каравела, 2020.
2. Колесников С.О., Левандовська І.В. Здійснення якісного аналізу однієї прикладної математичної моделі під час вивчення диференційних рівнянь першого порядку. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2013. № 3. С. 131–135.