



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ”

УНІВЕРСИТЕТСЬКА НАУКА 2025

*МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ*

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ



м. Дніпро
15-16 травня 2025 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**



**МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«УНІВЕРСИТЕТСЬКА НАУКА - 2025»**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**Том 1 - факультети: Навчально-науковий інститут
сучасних технологій, машинобудування та зварювання,
транспортний, інформаційних технологій**

м. Дніпро, 15-16 травня 2025 р.

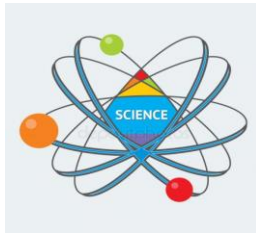
УДК 62:669:621.3(06)

Університетська наука - 2025 : тези доп. Міжнар. науково-техн. конф. (Дніпро, 15-16 травня 2025 р) : в 3 т. Т. 1: факультети: Навчально-науковий інститут сучасних технологій, машинобудування та зварювання, транспортний, інформаційних технологій / ДВНЗ «ПДТУ». – Дніпро: ДВНЗ «ПДТУ», 2025. – 333 с.

Опубліковані результати теоретичних і експериментальних досліджень, науково-дослідні розробки вчених, науковців, викладачів, аспірантів, фахівців підприємств і організацій України та зарубіжних країн.

***Наука є універсальною мовою людства,
що здатна об'єднувати нас у пошуку розв'язків
Едвард Теллер***

Оргкомітет висловлює подяку учасникам конференції за надані доповіді.



ЗМІСТ

СЕКЦІЇ:	стор.
Металургія та обробка металів.....	4
Матеріалознавство та перспективні технології	40
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.....	53
Теплоенергетика та енергоменеджмент	66
Технологія захисту навколишнього середовища.....	79
Охорона праці	89
Підйомно-транспортні машини і деталі машин.....	97
Зварювання та споріднені технології.....	126
Інженерія, виробництво та будівництво.....	144
Транспортні технології та логістика	162
Транспортні засоби та технології транспорту.....	230
Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	243
Інформатика	252
Комп'ютерні науки.....	287
Біомедична інженерія.....	310
Фізика	324

**ДИНАМІКА РЕАКЦІЇ АПЕРІОДИЧНОЇ ЛАНКИ НА
СИНУСОЇДАЛЬНІ КОЛИВАННЯ**

А.Б. Ісаєв, ст. викладач, ДВНЗ «ПДТУ»,

О.О. Койфман, канд. техн. наук, доц.,

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»,

А.І. Кононов, ст. гр. МА-21, ДВНЗ «ПДТУ»

З різних джерел відомо, що якщо на вхід аперіодичної ланки подати синусоїдальні коливання:

$$x_{\text{вх}}(\tau) = A_{\text{вх}} \sin(\omega\tau), \quad (1)$$

де $A_{\text{вх}}$ – амплітуда коливань;

ω – кругова частота коливань;

τ – час, с,

то на її виході також буде отримано синусоїдальні коливання. З іншого боку числове моделювання за допомогою MS Excel показало, що

реакція на коливання (1) дещо інша і має форму нестационарних коливань (рис. 1).

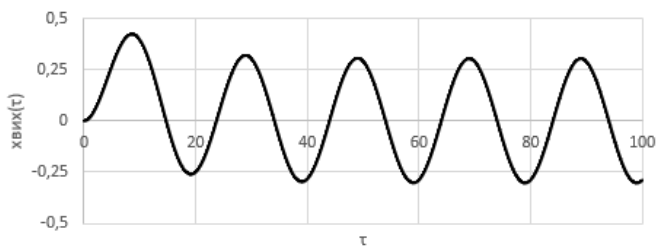


Рис. 1 – Нестационарні коливання на виході ланки

Для підтвердження отриманих результатів було створено іншу модель в середовищі LTspice, яка відтворює подібні процеси на базі електричної схеми (рис. 2, а), та отримано аналогічну реакцію аперіодичної ланки (рис. 2, б) на коливання (1). Додатково було проведено моделювання в Simulink з аналогічними результатами.

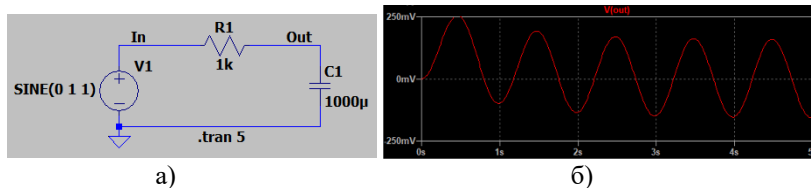


Рис. 2 – Електрична модель аперіодичної ланки

Щоб з'ясувати причину такої поведінки аперіодичної ланки було поставлено задачу знайти аналітичний вираз для опису графіку на рисунку 1. У якості методу вирішення обрано операторний метод із зворотним перетворюванням Лапласа. Вхідний сигнал (1) в операторній формі має наступний вигляд:

$$x_{\text{вх}}(p) = A_{\text{вх}} \frac{\omega}{p^2 + \omega^2} \quad (2)$$

Передавальна функція аперіодичної ланки представлено виразом:

$$W(p) = \frac{K}{Tp + 1} \quad (3)$$

де K – коефіцієнт передачі;

T – постійна часу, с.

Рішення може бути знайдено при використанні наступного зворотного перетворення:

$$x_{\text{вих}}(\tau) = L^{-1}\{W(p)x_{\text{вих}}(p)\} = L^{-1}\left\{\frac{K}{Tp+1}A_{\text{вих}}\frac{\omega}{p^2+\omega^2}\right\} \quad (4)$$

З форми виразу (4) видно, що рішення має три корені: один дійсний корінь та пару комплексно-спряжених коренів. Для вирішення (4) необхідно, використовуючи метод невизначених коефіцієнтів, записати вираз у формі (5), що відповідає кореням, знайти значення коефіцієнтів A , B , C та розкласти на окремі дробки.

$$x_{\text{вих}}(\tau) = KA_{\text{вих}}L^{-1}\left\{\frac{A}{Tp+1} + \frac{Bp+C}{p^2+\omega^2}\right\} \quad (5)$$

Наступним кроком привести дробки до стандартних табличних форм та об'єднати результати зворотного перетворення Лапласа по таблицям для кожної з них. Рішення має наступний вигляд:

$$x_{\text{вих}}(\tau) = KA_{\text{вих}}\frac{T\omega}{T^2\omega^2+1}e^{-\frac{\tau}{T}} + KA_{\text{вих}}\frac{1}{\sqrt{1+T^2\omega^2}}\sin\left(\omega\tau - \arccos\left(\frac{1}{\sqrt{1+T^2\omega^2}}\right)\right) \quad (6)$$

Із (6) видно (рис. 3), що вираз, яким описується графік на рисунку 1, має дві складові: аперіодичну та синусоїдальну.

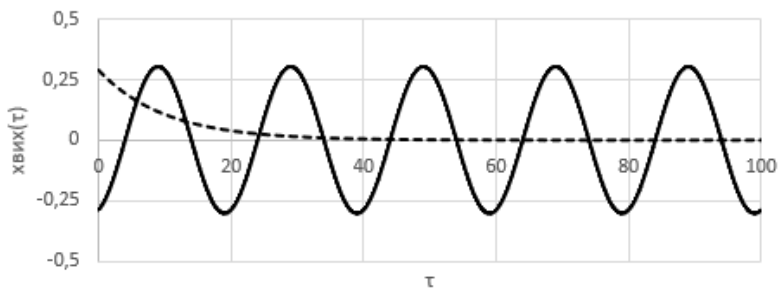


Рис. 3 – Складові вихідного сигналу

Синусоїдальна складова цілком збігається з загальновідомими частотними характеристиками. Аперіодична складова має форму експоненти. Саме вона діє на початку реакції ланки і впливає на форму коливань на протязі приблизно п'яти постійних часу T . Далі коливання стабілізуються.

В подальшому буде досліджено реакцію аперіодичної ланки на загасаючі коливання.