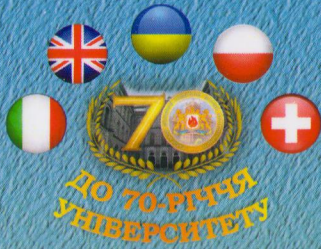


Державна служба України з надзвичайних ситуацій



Львівський державний
університет безпеки
життєдіяльності

**XII Міжнародна
науково-практична конференція
молодих вчених, курсантів та студентів**

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Частина II



Львів - 2017

<i>Сабадін Ю.В.</i> РОЛЬ ПРОФІЛАКТИЧНИХ МЕДИЧНИХ ОГЛЯДІВ У ТРУДОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	156
<i>Савінська Н.В.</i> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА АЕРОЗОЛЬНОГО ВИКИДУ ХАЕС	158
<i>Синюк Б.В.</i> БЕЗПЕКА ПРИ РОБОТІ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ 3D-ПРИНТЕРІВ.....	160
<i>Стефанов В. С.</i> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРИМІЩЕНЬ З ПРИРОДНИМ ГАЗОМ	163
<i>Ткачук О.Я.</i> ЩОДО ПИТАННЯ ПОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ НАФТОТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ В КОНТЕКСТІ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ПОРУШЕННЯ ЦІЛІСНОСТІ МАГІСТРАЛЬНИХ ТРУБОПРОВІДІВ	165
<i>Токарська В.С.</i> ЗАХВОРЮВАННЯ ВНАСЛІДОК ДІЇ ФОСФОРНИХ ДОБРІВ	167
<i>Уманцев Н.Ю.</i> ВИКОРИСТАННЯ САМОХІДНОГО ГУСЕНИЧНОГО ШАСІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДОПОМІЖНИХ РОБІТ В ТРУДНОДОСТУПНИХ МІСЦЕВОСТЯХ	169
<i>Фартух В.С., Хацівська А.М.</i> АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ В УКРАЇНІ.....	171
<i>Яциняк А. А., Лисенко О. Ю., Ілько І. В.</i> ЗАХИСТ РЯТУВАЛЬНИКІВ ВІД ІНТЕНСИВНОГО ТЕПЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ.....	173

Секція 9

**Природничо-наукові аспекти безпеки
життєдіяльності**

<i>Біленко Н.В.</i> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗТАШУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОГО ОБ'ЄКТА ПРИ ОБМЕЖЕННЯХ	175
<i>Гончар А.В.</i> ЦЕНТРИ ЗАХОПЛЕННЯ КРИСТАЛІВ ГАЛОЇДНИХ СПОЛУК КАДМІЮ	177
<i>Гончар А.В.</i> АНАЛІТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ДЕЯКИХ ПЕСТИЦИДІВ В ПРОДОВОЛЬЧІЙ СИРОВИНІ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	180
<i>Глова В.</i> ВПЛИВ ЗБУРЕННЯ НА ПОВЕДІНКУ ФУНКЦІЇ ТА ЇЇГО ВИКОРИСТАННЯ В ТЕОРІЇ КАТАСТРОФ	182
<i>Драч В.Л.</i> НЕЗВИЧАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗВИЧАЙНОЇ ВОДИ.....	184
<i>Кордунова Ю.</i> КВАДРАТИЧНІ ЛИШКИ. СИМВОЛИ ЛЕЖАНДРА ТА ЯКОБІ.....	186
<i>Лазарук Б.</i> СТРУКТУРНА СТІЙКІСТЬ ФУНКЦІЙ В ТЕОРІЇ КАТАСТРОФ..	188
<i>Мельник М., Тимофеева І.</i> ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ РІВНЯННЯ ПРУЖНОЇ ЛІНІЇ ЗМІЦНЕНОГО СТЕРЖНЯ.....	190
<i>Овсяк Н., Слободяник Н.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТРИВАЛОСТІ ВАЛА ЗА УТОЧНЕНИМИ ГЕОМЕТРИЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПЕРЕРІЗУ ..	193
<i>Слободяник Н., Сидорук М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЗДОВЖНЬО-ПОПЕРЕЧНОГО ЗГИНУ ДВООПОРНОЇ БАЛКИ ЗА РІЗНОГО ПОПЕРЕЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ.....	194
<i>Судніцин Ю.Т.</i> АНАЛІЗ ВІДОМИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВТРАТ ТИСКУ ПРИ ТЕЧІЇ ПСЕВДОПЛАСТИЧНИХ РІДИН.....	197

УДК 517(023)

СТРУКТУРНА СТІЙКІСТЬ ФУНКЦІЙ В ТЕОРІЇ КАТАСТРОФ

*Лазарук Б.***Карабин О.О.**, канд. ф.-м. наук, доцент, **Чмир О.**, канд. ф.-м. наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

В класичній мові диференціального і інтегрального числення вважалося, що всі залежності можна описати неперервними функціями, для яких характерною є незначна зміна функції внаслідок малих змін аргументу. Але життя показує, що навіть малі зміни, які порушують гармонію, можуть суттєво змінити усталений процес. Загального підходу до дослідження різких якісних змін усталених процесів не існувало. Вирішення кожної задачі складало самостійну проблему. Протягом двох століть було накопичено величезний досвід дослідження різких змін в різних фізичних системах, тісно пов'язаних з формулюванням понять стійкості і нестійкості рівноваги. Однією з математичних теорій, яка описує різкі переходи є теорія катастроф, яка сформувалась як наука в 70-х роках ХХ століття. Побачити передумови виникнення ситуації, коли усталена система перейде стрибкоподібно в інший режим та прокласифікувати режими, які можуть при малих збуреннях перебудуватись і змінитись, якісно дозволяє нова теорія, новий підхід сформульований А.А. Андроном, а саме теорія структурної стійкості, що стала одним з ключових понять теорії катастроф.

Розглянемо функції $y = x^2$, $y = x^3$, $y = x^4$. Всі ці функції об'єднує те, що в початку координат їх похідна дорівнює нулю. Метод диференціального числення дозволяє встановити, що для $y = x^2$ та $y = x^4$ точка $(0; 0)$ є точкою мінімуму, а для функції $y = x^3$ в цій точці екстремум відсутній. Розглянемо, як поведуть себе ці функції після незначного так званого збурення, тобто $y = x^2 - \varepsilon x$, $y = x^3 - \varepsilon x$, $y = x^4 - \varepsilon x^2$. В першому випадку жодних принципових змін не відбудеться (рис. 1). Функції $y = x^2$, $y = x^2 - \varepsilon x$ мають одну критичну точку, яка є точкою локального мінімуму.

Для збуреної функції точка мінімуму перемістилась на величину $x_0 = \frac{\varepsilon}{2}$.

Функція $y = x^3$ після збурення на доданок $-\varepsilon x$ перебудувалась у функцію з двома точками екстремуму $x_1 = \sqrt{\frac{\varepsilon}{3}}$, $x_2 = -\sqrt{\frac{\varepsilon}{3}}$ (рис. 2).

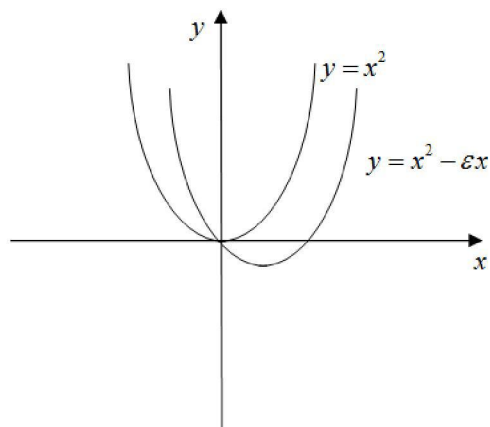


Рис. 1

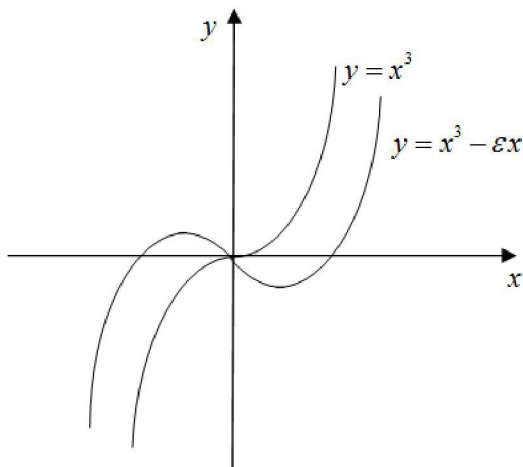


Рис. 2

Функція $y = x^4$ набувала мінімуму в початку координат, а збурена функція $y = x^4 - \varepsilon x^2$ має три критичні точки. При цьому початок координат є точкою максимуму, а точки $x_1 = \sqrt{\frac{\varepsilon}{2}}$, $x_2 = -\sqrt{\frac{\varepsilon}{2}}$ – точки мінімуму (рис. 3).

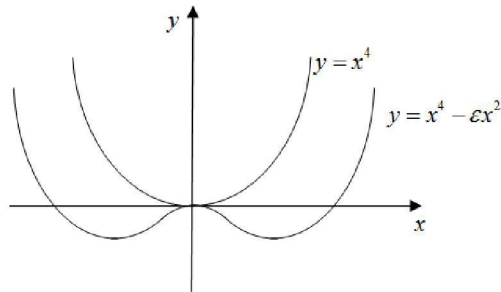


Рис. 3

Збурені функції можна розглядати, як функції, що залежать від параметра ε . В описаних прикладах, коли $\varepsilon = 0$ виникає структурно нестійка критична точка. Саме ця точка є найважливішою, оскільки з нею пов'язані якісні зміни в поведінці функцій. В зв'язку з такими задачами виникло поняття "біфуркація", що позначає всеможливі якісні перебудови різних об'єктів внаслідок зміни параметрів, від яких вони залежать. В прикладі $y = x^4 - \varepsilon x^2$ значення параметра $\varepsilon = 0$ відповідає точці біфуркації. Задача дослідження точок біфуркації полягає в їх класифікації і аналізі поведінки функцій поблизу структурно нестійких критичних точок [1].

Література:

1. Маневич Л.И. О теории катастроф. Соросовский образовательный журнал. Том 6, № 7, 2000. – С 85 - 90.

УДК 539.3

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ РІВНЯННЯ ПРУЖНОЇ ЛІНІЇ ЗМІЩЕНОГО СТЕРЖНЯ

Мельник М., Тимофєєва І.

Дзюба Л.Ф., канд. т. н., доцент, Чмир О.Ю., канд. ф.-м. наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

У металевих елементах конструкцій з плином часу відбуваються деградаційні процеси (корозія, втома тощо), які за тривалої експлуатації призводять до різноманітних пошкоджень [1]. Корозійні чи втоми пошкодження зумовлюють зміни геометричних параметрів поперечного перерізу елемента конструкції та його напружено деформованого стану. Під час техніч-