

Мартин Є.В., д.т.н., НУ “Львівська політехніка”,  
Ренкас А.Г., Львівський інститут пожежної безпеки МНС України

## ФОРМУВАННЯ ОБЛАСТЕЙ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОЖЕЖОБЕЗПЕЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Розглядаються проблеми визначення областей раціональної діяльності пожежної охорони. Геометрична модель системи представлена многовидом  $n$ -вимірного простору з вимірами, що є її змінними параметрами.

Підвищення ефективності діяльності як підрозділів системи пожежної охорони, так і окремих її елементів передбачає належність функціональних параметрів замкненій області багатовимірного простору. Окремі підрозділи, організовані в єдиний динамічний комплекс „люди – засоби виробництва – зовнішнє середовище – управління захистом об’єкта від пожеж”, характеризує множина параметрів, які можна представити у вигляді просторової кривої [1]. Врахування ряду важливих параметрів крім тих, що впливають на небезпеку виникнення пожежі (гранична концентрація без горючих газів, гранична концентрація без флегматизатора, гранична температура без горючого середовища тощо), та засоби їх подання у вигляді дійсних і комплексних чисел, визначає використання евклідових  $E^n$  чи комплексних  $K^n$  просторів розмірності  $n$ .

Тоді належність параметрів  $1, 2, 3, \dots$  кривій чи області безпечних  $S_g$  або небезпечних  $S_n$  параметрів (рис. 1) великою мірою визначена способом подання цієї кривої. Розглянемо узагальнений підхід до формування таких кривих як часткового випадку многовидів – геометричних моделей багатопараметричних систем і процесів [2,3].

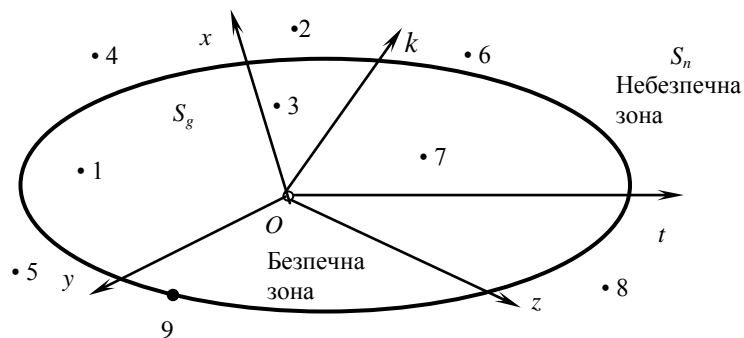


Рис. 1. Області безпечних  $S_g$  та небезпечних  $S_n$  параметрів системи

Сукупність перелічених параметрів, що визначають у загальному випадку  $n$ -просторову криву, можна представити

проекціями кривої у площині проєкцій [3]. В свою чергу такі проєкції як направляючі  $n$ -вимірних гіперциліндрів представляють залежності між змінними параметрами. Кількість таких залежностей по відношенню до розмірності простору  $E^n$  сягає  $n-1$  [2]. Зауважимо, що окремі з них можуть пов'язувати між собою декілька параметрів

$$x_i = x(x_1, x_2, \dots, x_j), \quad (1)$$

або встановлювати зв'язок між парою змінних

$$x_k = x(x_m). \quad (2)$$

При цьому кожний з них визначає рівняння проєкціюючого по відношенню до площини проєкцій циліндра (рис. 2). Перетин  $n-1$  циліндрів визначає  $n$ -вимірну криву простору, параметри якої є гранично допустимими і представляють межу безпечної та небезпечної областей. Отже, сукупність таких параметрів  $x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n$  визначає граничний стан досліджуваної системи. Розглянемо тепер окремо параметри 1, 3, 7, ... і параметри 2, 5, 6, 8, ..., які належать відповідно безпечній  $S_g$  чи небезпечній  $S_n$  області. У першому випадку параметр обов'язково попадає в зону  $S_g$ , обмежену кривою, а отже, він, в свою чергу знаходиться всередині одного з проєкціюючих по відношенню до деякої площини проєкцій циліндра. Зону  $S_n$  формують параметри комплексу, що не належать жодному з гіперциліндрів. Окремий випадок представляє належність деякого параметра, наприклад, одному, двом, чи  $n-2$  гіперциліндрам. Це означає, що одне з системи рівнянь (1), (2) не виконується. Отже, точка  $n$ -вимірного простору не належить  $n$ -просторовій кривій.

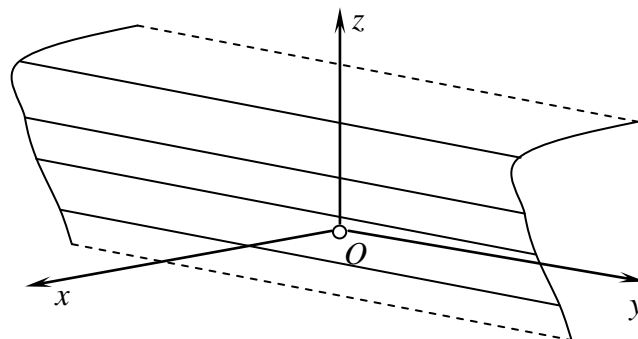


Рис.2. Формування проєкцій  $n$ -просторової кривої.

В загальному випадку такі параметри, чи деякі з них можуть бути комплексними і має місце взаємозв'язок між ними у вигляді функції комплексної змінної [4].

У цьому випадку безпечна та небезпечна область має обмеження у вигляді робочих зон, що є граничними значеннями параметрів досліджуваного комплексу [5]. При стабілізації одного з параметрів  $x$  чи  $y$  маємо комплексну функцію дійсної змінної, графік якої є однопросторовою кривою для аналітичних функцій, що задовольняють умовам Коші-Рімана.

Тоді належність параметрів безпечній чи небезпечній зоні визначається по відношенню до комплексних проєкціюючих гіперциліндрів. У випадку функціональної залежності кількох комплексних параметрів, наприклад, двох, одержимо:

$$\omega = \omega(x_1 + iy_1, x_2 + iy_2) = u(z_1, z_2) + iv(z_1, z_2). \quad (3)$$

Врахування робочої зони передбачає стабілізацію складових комплексних параметрів  $z_1, z_2$ . При використанні гіперплощин рівня, наприклад  $x=x_1$  та  $y=y_2$ , одержуємо області комплексного простору  $K^6$ , утворені перетином гіперциліндрів і комплексних гіперплощин як складових графічної залежності (3).

В загальному випадку області  $S_g$  і  $S_n$  обмежені  $n$ -просторовими кривими, а параметри комплексу знаходяться в границях гіперциліндрів і займають деяку  $n$ -вимірну зону простору. При однакових аналітичних взаємозв'язках (1,2) між параметрами одержуємо однакові однонаправлені направляючі гіперциліндрів, перетин яких визначає плоску криву як границю стану досліджуваного комплексу. Тоді належність параметра безпечній чи небезпечній зоні зводиться до знаходження належності точки двовимірній площині загального положення  $n$ -вимірного простору.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Диневич В.А., Емельянов А.П., Форандс Г.Ф. Повышение эффективности и качества труда в пожарной охране. – М.: Стройиздат, 1982.– С. 48-49.
2. Чередниченко Л.С., Гумен Н.С., Гумен В.С. Геометрическое моделирование некоторых многопараметрических систем химической технологии. – К.: Вища школа, 1977. – С. 76-82.
3. Ренкас А.Г. Графічні моделі  $n$ -просторів // Прикладна геометрія та інж. графіка. – К.: КНУБА, 2002. - Вип.71. – С. 219-223.
4. Гумен М.С., Мартин Є.В., Ренкас А.Г. Сфери комплексного простору // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – К.: КНУБА, 2002. - Вип.71. – С. 37 – 40.
5. Мартин Є.В., Ренкас А.Г. Геометричні аспекти удосконалення управління протипожежною службою // Прикладна геометрія та інж. графіка. Праці / Таврійська державна агротехнічна академія. - Вип.4, т.13. Мелітополь: ТДАТА, 2001. – С. 61-65.