УДК 519.876.5:519.21

Сливка-Тилищак Г. І.–к.ф.-м.н., доцент, Синявська О. –ст. гр. М5
ДВНЗ "Ужгородський національний університет"

ПОБУДОВА МОДЕЛІ РОЗВ'ЯЗКУ РІВНЯННЯ КОЛИВАННЯ ПРЯМОКУТНОГО ПАРАЛЕЛЕПІПЕДА З СТРОГО СУБГАУССОВИМИ ПОЧАТКОВИМИ УМОВАМИ

Науковий керівник: д.ф.-м.н., професор Козаченко Ю. В.

Вступ. В роботі одержано основний основний результат про моделювання розв'язку задачі коливання прямокутного паралелепіпеда з сумісно строго субгауссовими початковими умовами, знайдено умови для побудови моделі, що наближає розв'язок поставленої задачі із заданою надійністю та точністю в рівномірній метриці. Розглянемо задачу про вільні коливання прямокутного паралелепіпеда із закріпленими кінцями

$$u_{xx} + u_{yy} + u_{zz} = u_{tt}, \tag{1}$$

$$u\big|_{t=0} = \xi(x,y,z), \quad \left.\frac{\partial u}{\partial t}\right|_{t=0} = \eta(x,y,z), \tag{2}$$

$$u\ \big|_{S=0}\ 0\ , \tag{3}$$

де u – відхилення паралелепіпеда від положення рівноваги, що співпадає з площиною x, y, z, S – межа області $0 < x < a, 0 < y < b, 0 < z < c$.

Нехай початкові умови $\xi(x,y,z),\ \eta(x,y,z)\quad x \in [0,a],\ y \in [0,b],\ z \in [0,c]$ – незалежні строго субгауссові випадкові поля. Згідно [2] розв'язок задачі записується у вигляді

$$u(x,y,z,t) = \sum_{k=1}^{\infty}\sum_{l=1}^{\infty}\sum_{m=1}^{\infty} V_{klm}(x,y,z)\left(a_{klm}\cos\sqrt{\lambda_{klm}}\,t + b_{klm}\sin\sqrt{\lambda_{klm}}\,t\right) \tag{4}$$

$$a_{klm} = \int_0^a\int_0^b\int_0^c \xi(x,y,z)V_{klm}(x,y,z)dxdydz,\ b_{klm} = \int_0^a\int_0^b\int_0^c \eta(x,y,z)V_{klm}(x,y,z)dxdydz.$$

Побудуємо модель розв'язку задачі (1)-(3), що наближає його з надійністю та точністю в рівномірній метриці. Нехай $\hat{\xi}(x,y,z),\ \hat{\eta}(x,y,z)$, $x \in [0,a],\ y \in [0,b],\ z \in [0,c]$ – є моделями процесів $\xi(x,y,z),\quad \eta(x,y,z)$.

Позначимо $\hat{a}_{klm} = \int_0^a\int_0^b\int_0^c \hat{\xi}(x,y,z)V_{klm}(x,y,z)dxdydz,\ \hat{b}_{klm} = \int_0^a\int_0^b\int_0^c \hat{\eta}(x,y,z)V_{klm}(x,y,z)dxdydz.$

Моделлю випадкового процесу $u(x,y,z,t)$ називатимемо суму

$$u^N(x,y,z,t) = \sum_{k=1}^{N}\sum_{l=1}^{N}\sum_{m=1}^{N} V_{klm}(x,y,z)\left(\hat{a}_{klm}\cos\sqrt{\lambda_{klm}}\,t + \hat{b}_{klm}\sin\sqrt{\lambda_{klm}}\,t\right).$$

Означення. Модель $u^N(x,y,z,t)$ наближає розв'язок задачі (1)–(3) $u(x,y,z,t)$, що зображений у вигляді ряду (4) із заданою надійністю $1-\gamma$ та точністю δ в рівномірній метриці області $D = [0,a]\times[0,b]\times[0,c]\times[0,T]$, якщо

$$P = \left\{\sup_{(x,y,z)\in D}\left|u^N(x,y,z,t) - u(x,y,z,t)\right| > \delta\right\} \le \gamma.$$

Отже, в роботі знайдено умови при яких модель $u^N(x,y,z,t)$ наближає випадковий процес $u(x,y,z,t)$ *із* заданою надійністю і точністю.

1. *Довгай Б.В., Козаченко Ю.В., Сливка-Тилищак Г.І. Крайові задачі математичної фізики з випадковими факторами. Монографія. – К. ВЦ "Київський університет", 2008. –174с.*

2. *Соболев С.Л. Уравнения математической физики. – Москва: Гос. изд. Технико-теоретической литературы, 1954.*