Для объяснения подобных явленийHallaire V. M. предложил рассмотреть микроскопическую картину движения влаги в ином виде. Если использовать уравнение Дарси, где потенциалу, придана форма Hallaire V. M., получится уравнение

$$\frac{\partial W}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left[D(W)\frac{\partial W}{\partial z}+A\frac{\partial^2 W}{\partial t\partial z}\right]. \tag{1}$$

Настоящее время особое место занимает разработка методов нахождения параметров влагопроводности уравнений (1). Связи с нелинейностью уравнений (1) метод нахождения коэффициента диффузий распространения влаги в почве становится сложной задачей. Основываясь на методику разработанной в работе [3] нам удалось справится указанной проблемой.Настоящая работа посвящена к нахождению коэффициента диффузий влаги $D(W)$.

Список использованной литературы

1. Childs E.C., Collis – George N., The permeability of porous materials. *Proceedings*the *Royal*Society A. vol.201. – 1950. - p. 392-405.

2. Hallaire V. M. Potential efficace de L’eau dans le sol en regime de dessechement. Institut National de la Recherche Agronomique (France). - Vol. 4, №1. – 1963, p. 114-122.

3. Рысбайұлы Б. Обратныезадачинелинейнойтеплопередачи. Алматы 2022, 367 с.

ЗАДАЧА ДИРИХЛЕ ДЛЯ ЧЕТЫРЕХМЕРНОГО ВЫРОЖДАЮЩЕГОСЯ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ

Рыскан А.Р.[1], Танкаева Р.М.[2], Сейсенханкызы С.[3]

Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, РК

E-mail: [1]ryskan.a727@gmail.com, [2]r.t_71@mail.ru, [3]seisenkhankyzi.01@gmail.com

В настоящей работе исследуется разрешимость краевой задачи Дирихле для обобщенного уравненияГеллерстедта

$$H(u)=y^m z^k t^l u_{xx}+x^n z^k t^l u_{yy}+x^n y^m t^l u_{zz}+x^n y^m z^k u_{tt}=0,\ m,n,k,l\equiv const>0 \tag{1}$$

в конечной односвязнойобласти D из $\mathbb{R}_4^+$, которая ограниченагиперплоскостями $S_1=\{(0,y,z,t):x=0,\ 0<y<b,\ 0<z<c,\ 0<t<d\}$, $S_2=\{(x,0,z,t):0<x<a,\ y=0,\ 0<z<c,\ 0<t<d\}$, $S_3=\{(x,y,0,t):\ 0<x<a,\ 0<y<b, z=0,\ 0<t<d\}$, $S_4=\{(x,y,z,0):\ 0<x<a,\ 0<y<b,\ 0<z<c,\ t=0\}$ и поверхностью S_5. Здесь $a,\ b,\ c,\ d$ положительные числа.

Постановка задачи Дирихле.Найти регулярное решение $u(x,y,z,t)$ уравнения (1) из класса $C(\overline{D})\cap C^2(D)$, удовлетворяющее условиям

$$u(x,y,z,t)\big|_{x=0}=\tau_1(y,z,t),\quad (y,z,t)\in\overline{S_1}, \tag{2}$$

$$u(x,y,z,t)\big|_{y=0}=\tau_2(x,z,t),\quad (x,z,t)\in\overline{S_2}, \tag{3}$$

$$u(x,y,z,t)\big|_{z=0}=\tau_3(x,y,t),\quad (x,y,t)\in\overline{S_3}, \tag{4}$$

$$u(x,y,z,t)\big|_{t=0}=\tau_4(x,y,z),\quad (x,y,z)\in\overline{S_4}, \tag{5}$$

$$u(x,y,z,t)=\varphi(x,y,z,t),\ (x,y,z,t)\in\overline{S_5}, \tag{6}$$

где $\tau_1(y,z,t),\ \tau_2(x,z,t),\ \tau_3(x,y,t),\ \tau_4(x,y,\mathrm{z}),\ \varphi(x,y,z,t)$ – заданные непрерывные функции.

Для нахождения решения задачи необходимо построить функцию Гринасформулированной задачи Дирихле, в которой используется следующее фундаментальное решение [1] для четырехмерного обобщенного уравнения Геллерстедта (1)

$$g_{16}(x,y,z,t;x_0,y_0,z_0,t_0)=k_{16}\xi^{1-2\alpha}\eta^{1-2\beta}\zeta^{1-2\gamma}\varsigma^{1-2\delta}\times$$
$$\times\frac{F_A^{(4)}(5-\alpha-\beta-\gamma-\delta;1-\alpha,1-\beta,1-\gamma,1-\delta;2-2\alpha,2-2\beta,2-2\gamma,2-2\delta;\xi,\eta,\zeta,\varsigma)}{(r^2)^{\alpha+\beta+\gamma+\delta+1}},$$

здесь

$$F_A^{(4)}(a;b_1,b_2,b_3,b_4;c_1,c_2,c_3,c_4;x,y,z,t)=\sum_{m,n,p,q}^{\infty}\frac{(a)_{m+n+p+q}(b_1)_m(b_2)_n(b_3)_p(b_4)_q}{(c_1)_m(c_2)_n(c_3)_p(c_4)_q\,m!n!p!q!}x^m y^n z^p t^q,$$

$$(|x|+|y|+|z|+|t|<1)$$

является гипергеометрической функциейЛауричеллы в случае четырех переменных[2].Для доказательства единственности решения задачи Дирихле используется метод интегралов энергии. В процессе доказательства существования решения рассматриваемой задачи используются формулы дифференцированиягипергеометрических функций, формулы смежных соотношений иформулы разложения, а также формула автотрансформацииБольца [3].

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта №AP14972818 КН МОН РК.

Список использованной литературы

1. Hasanov A., Berdyshev A.S., Ryskan A. Fundamentalsolutionsfor a classoffour-dimensionaldegenerateellipticequation. ComplexVariablesandEllipticEquations. Volume 65, - Issue 4. 2020.P. 632–647.

2. AppellP., Kampe de FerietJ.Fonctionshypergeometriques et hyperspheriques. Polynomesd'Hermite. Paris: Gauthier – Villars. 1926. 434 p.

3. Erdelyi A., Magnus W., Oberhettinger F., Tricomi F.G. HigherTranscendentalFunctions. NewYork, TorontoandLondon: V. I. McGrawHill. 1953.

ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ИНТЕГРОДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПРИ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЯХ С УЧЕТОМ ФИЗИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ

[2]Сейтмуратов А.Ж., [1]Медеубаев Н.К., [2]Ибраев Ш.Ш.

[1]Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

[2]Кызылординскийй университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан

E-mail: medeubaev65@mail.ru , angisin_@mail.ru , ibrayevsh@mail.ru,

При решении интегродифференциальных уравнений при граничных условиях с учетом физической нелинейности, возникает широкий класс краевых задач колебаний, связанных с различными граничными условиями на краях плоского элемента.

При учете нестационарных внешних воздействий основным из главных параметров является частота собственных колебаний плоского элемента с учетом температуры, предварительной напряженности и других факторов.