

ОБЪЕКТИЛІРДІҢ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН АНЫҚТАУ АЛГОРИТМІ

Д. Алиханов, Ж. Шыныбай, А. Молдажанов

Мақалада берілген өнімнің эталондық үлгі параметрлеріне бақыланатын объектінің параметрлері сәйкестігін автоматты бөлу, анықтау және танып-білу алгоритмі қарастырылады.

ALGORITHM DETERMINATION OF GEOMETRICAL PARAMETERS OF OBJECTS

Dz. Alikhanov, Zh. Shynybay, A. Moldazhanov

In article the algorithm automatic allocation, definition and recognition compliance of parameters controllable object, to parameters of a reference sample for this production is considered.

УДК 620.92.637.1

М.Ж. Исаханов, Н.Б. Әлібек, О.З. Долдаев

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

ТОПЫРАҚ ТЕМПЕРАТУРАСЫ ӨРІСІНІҢ ТЕҢДЕУІН КОМПЬЮТЕРЛІК БАҒДАРЛАМА АРҚЫЛЫ ШЕШУ

Аннотация Мақалада ауыл шаруашылығындағы мал қоралары мен жылыжайларындағы энергияны үнемдеу мәселесі қарастырылған және жер асты жылуын пайдаланудағы жылуалмасу процесінің дифференциалдық теңдеуін компьютерлік бағдарлама арқылы шешу келтірілген.

Кілт сөздер: Энергияны үнемдеу, микроклимат, жер асты топырақ жылуы, желдету арнасы, температуралық өріс, жылуфизикалық процесс, компьютерлік Maple 13 бағдарламасы.

Энергетикалық қорларды тиімді пайдаланудың бірден бір оңтайлы жолы экологиялық таза және қайта жаңартылатын энергия көздерін пайдалану болып отыр. Солардың ішінде жер асты топырақ жылуын пайдалану да тиімді. Сондықтан, жер асты топырақ жылуын түрлендіруге арналған технологиялар мен техникалық құралдарды құрастырып, өндіріске енгізу өзекті мәселелердің бірі болып отыр.

Мал шаруашылығы жайларындағы микроклиматты энергия үнемдеу негізінде жасаудың жолдарын іздестіру күн тәртібіндегі мәселе. Бұл бағыттағы ең бір қолайлы тәсілдердің бірі жер асты топырақ жылуын пайдалану болып табылады. Ол үшін, белгілі бір тереңдікке желдету арналарын жүргізеді. Нәтежиесінде жер асты желдету арналары арқылы өткен ауа қыс мезгілдерінде жылытылады да, ал жаз айларында салқындатылады.

Мұндай жағдайда, желдету арналары арқылы өткен ауа мен арна салынған топырақ температурасы параметрлерін анықтау керек болады. Бұл жүйедегі жүретін жылуфизикалық процестер тұрақсыз сипатта өтеді. Желдету арна арқылы өтетін сыртқы ауаның температурасы тұрақты, ал желдету арналары ішіндегі ауаның және арнаның қабырғаларының температурасы уақыт барысында өзгертін шамалар.

Жер асты топырақтағы температуралық өрісті анықтау төмендегідей дифференциалдық теңдеуді шешуге негізделеді. /1/

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = \alpha \left(\frac{\partial^2 t}{\partial R^2} + \frac{1}{R} \frac{\partial t}{\partial R} \right), \quad (1)$$

Мұндағы: α - топырақтың температура өткізгіштігі.

Теңдеудің шек аралық шарттары: $t = t_{cp}$ болғанда

$$1. \quad \tau = 0, \quad (2)$$

$$2. \quad R \rightarrow \infty, \tau \geq 0, \quad (3)$$

$$3. \quad -\lambda \frac{\partial t}{\partial R} + \alpha [t(R_0, \tau) - t_{cp}(\tau)] = 0, \quad (4)$$

Мұндағы: λ – топырақтың жылу өткізгіштігі;

α – арна қабырғасының жылу беру коэффициенті;

$t_{cp}(\tau) = \frac{1}{F} \int_0^F t(x, \tau) dF$ – арнадағы жалпы ауданы F болатын ұзындық бойынша орташа

интегралдық ауа температурасы;

$t(x, \tau)$ – ауданы dF желдету арнаының жылулық теңестірілуі теңдеуі арқылы табылатын локальдық температуралар.

R_0 – желдету арнасының радиусы;

t_{cp} – топырақтың бастапқы қалыпты температурасы;

$t_{(R, \tau)}$ – топырақтың температуралық өрісі;

$t_{cp}(\tau)$ – арнадағы орташа интегралдық температура;

$t_{(L, R)}$ – арна бойына температураның таралуы;

τ – уақыт.

Мұндай күрделі дифференциалдық теңдеулерді шешу үшін Maple 13 бағдарламасын пайдаланған ұтымды.

Төменде (1) теңдеудің Maple 13 бағдарламасы бойынша шешімі берілген.

> a:=.00000052; T[гр]:=10; N=100; lambda:=1.3; b:=17.44*10; f:=0.432;

a := 0.52 10⁻⁶

T_{гр} := 10

N = 100

λ := 1.3

b := 174.40

f := 0.432

> PDE := diff(u(R,t),t)=a*(diff(u(R,t),R,R)+diff(u(R,t),R)/R);

$$PDE := \frac{\partial}{\partial t} u(R, t) = 0.52 \cdot 10^{-6} \left(\frac{\partial^2}{\partial R^2} u(R, t) \right) + \frac{0.52 \cdot 10^{-6} \left(\frac{\partial}{\partial R} u(R, t) \right)}{R}$$

> IBC := {-lambda*D[1](u)(0.11,t)+b*f*t=0, u(100,t)=T[gp],u(x,0)=lambda};

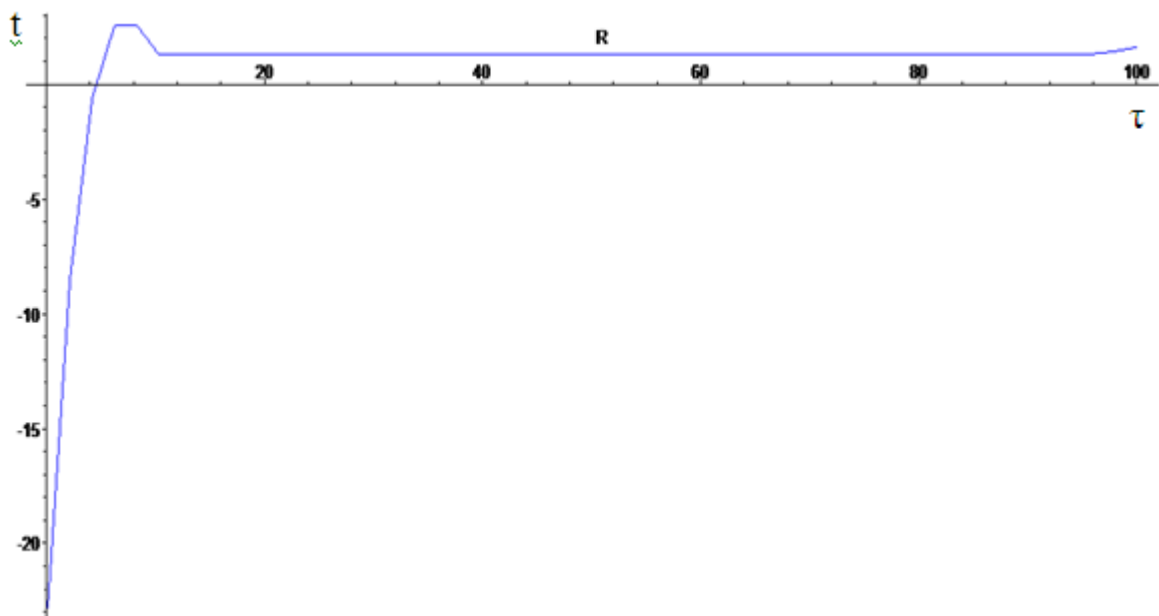
IBC := {-1.3 D₁(u)(0.11, t) + 75.34080 t = 0, u(100, t) = 10, u(x, 0) = 1.3 }

> pds := pdsolve(PDE,IBC,numeric,time=t,range=0.11..100);

pds := module () export plot, plot3d, animate, value, settings; ... end module

> p1:=pds:-plot(t=1/8,numpoints=50,color=blue):

plots[display](p1);



Дифференциалдық теңдеуді шешудің графигі

Әдебиеттер

1 Исаханов М.Ж. Теоретический расчет использования теплоты грунта в вентиляционных системах. //Мат. Междунар. науч. техн. конференции (17-18 апреля 2008 г., КазНАУ) Часть II. - Алматы, КазНАУ, 2008. - С. 191-198.

2 Дьяконов В.П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах. – М.: ДМК – Пресс, 2011.

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ГРУНТА С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

М.Ж. Исаханов, Н.Б. Әлібек, О.З. Долдаев

В статье рассматривается энергосбережение в животноводческих помещениях с помощью использования температуры грунта, а также решение дифференциального уравнения температурного поля грунта с компьютерной программы.

THE DECISION OF THE EQUATION OF THE TEMPERATURE FIELD OF THE GROUND BY MEANS OF COMPUTER PROGRAMS

M. Zh. Isahanov, N.B. Alibek, O.Z. Doldaev

In article energy savings in cattle-breeding premises by means of use of temperature of a ground, and also the decision of the differential equation of a temperature field of a ground from the computer program is considered.

УДК 620.92.637.1

М.Ж. Исаханов, Т.С. Дюсенбаев, О.З. Долдаев

Казахский национальный аграрный университет

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОТЫ ГРУНТА В ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Аннотация Для определения параметров и построения графических зависимости энергосберегающих вентиляционных систем с использованием теплоты грунта применена компьютерная программа Maple 13.

Ключевые слова: модульная энергосберегающая вентиляционная система, использование теплоты грунта, воздуховод, Критерий Стентона, Критерий Нуссельта, Критерий Рейнольдса, Критерий Прандля, Критерий Био, Критерий Фурье, Критерий Померанцева, функция ошибок Гаусса, скорость воздушного потока, кинематическая вязкость, температуропроводность, теплопроводность.

Для решения новых задач, которые ставит быстро развивающаяся техника, полезен предыдущий опыт решения классических задач. В настоящее время в сложившейся схеме решения задач техники появилось новое направление, основанное на применении систем компьютерной алгебры, работающих с аналитическими вычислениями. Существуют такие основные системы, как Mathcad, Mathematica, MATLAB, Maple и другие.

Сейчас уже трудно представить себе решения сколько-нибудь серьезной задачи техники без компьютерных вычислений.

Системы компьютерной математики дают хороший иллюстративный материал к условиям и решениям в виде рисунков, графиков и анимированных изображений.

Программирование графического интерфейса решения Maple, выполняется с использованием так называемых маплетов. В системе Maple изначально широко используется программирование алгоритмов и вычисление выражений. Программы и маплеты для Maple 13 содержат ряд особенностей применения различных операторов и команд системы, рекомендации по программированию.

Одной из новых задач техники является определение параметров энергосберегающих вентиляционных систем с использованием теплоты грунта. Для обоснования параметров такой системы получены ряд уравнений /1/.

Решения этих уравнений с использованием Maple 13 представлены ниже.

Например, для определения объема теплосъема за рабочий интервал времени вентиляционной системы получено выражение:

$$\Delta Q_3 = 2 \cdot c \cdot \rho \cdot V \cdot (t_{\text{сп}} - t_0) \cdot Bi \cdot Fo \quad (1)$$

где $c \cdot \rho \cdot V$ - сосредоточенная теплоемкость массива грунта, в объеме V воздуховода;