

**ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ, № 3, 2014**

**ЖУРНАЛ «ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ»**

**ОСНОВАН 2002 ГОДУ**

**ВЫХОДИТ ЕЖЕКВАРТАЛЬНО**

Зарегистрирован

В Министерстве юстиции

Кыргызской Республики

Регистрационный № 716

от 14 марта 2002 года

# **ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ**

**№ 3, 2014**

**БИШКЕК – 2014**

Байманкулов А.Т., Жуаспаев Т.А.

ИТЕРАЦИОННАЯ ФОРМУЛА РАСЧЕТА ОБОБЩЕННОГО КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛООБМЕНА

A.T.Baimankulov, T.A.Zhuaspayev

ITERATIVE GENERALIZED FORMULA FOR CALCULATING THE HEAT TRANSFER COEFFICIENT

УДК:624/15.48

Изучается тепло обмен в ненасыщенном грунте. Задаются температура грунта и воздуха на поверхности земли. Выводится итерационная формула с помощью которой определяется обобщенный коэффициент теплообмена.

Studied heat transfer in unsaturated soil. Set the temperature of the soil and air at the surface. Displayed using iterative formula, which is determined by a generalized heat transfer coefficient.

Рассматривается следующая задача [1]:

$$C \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \right), \quad z \in (0, H), \quad t \in (0, t_{\max}), \quad (1)$$

$$\theta|_{t=0} = \varphi(x), \quad \theta|_{z=0} = T_1, \quad (2)$$

$$\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=H} = -N(t) (\theta|_{z=H} - T_0(t)). \quad (3)$$

Будем искать  $N(t)$  обобщенный коэффициент теплообмена. Ось  $z$  направлена вверх, начало координат находится на неизменном слое температуры почвы. Дополнительно задается измеренное значение температуры грунта на поверхности земли  $T_g(t)$  и  $T_b(t)$  - температура воздуха на поверхности земли.

Задача решается итерационным способом. Пусть  $n$  - итерационный параметр. В этом случае  $N(t)$  определяются итерационными величинами  $N(t, n)$ ,  $n = 0, 1, \dots$

Задается начальное значение  $N(t, 0)$ , а следующие значения  $N(t, n)$  определяется из условия монотонности функционала [2,3]

$$J(N) = \int_0^{t_{\max}} (\theta(H, t) - T_g(t))^2 dt. \quad (4)$$

Ранее нами была получена сопряженная задача к (1)-(3)

$$C \frac{\partial \psi}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} \right) = 0, \quad \psi|_{t=t_{\max}} = 0, \quad (5)$$

$$\psi|_{z=0} = 0,$$

$$\left( \lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} + N_n(t) \psi \right) \Big|_{z=H} = 2(\theta - T_g(t)) \Big|_{z=H}. \quad (6)$$

При этом для расчета обобщенного коэффициента теплоотдачи принимается итерационная формула

$$N(t; n+1) = N(t; n) + \beta(n) (\theta(H, t; n) - T_g(t)) \cdot \psi(H, t) \quad (7)$$

Рассмотрим, когда  $N(t) = N = const$ . В этом случае исходная дифференциальная задача записывается в виде

$$C \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \right), \quad (8)$$

$$\theta|_{t=0} = \theta_0(z), \quad \theta|_{z=0} = T_1, \quad (9)$$

$$\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=H} + N \theta|_{z=H} = N T_b(t). \quad (10)$$

А сопряженная дифференциальная задача имеет вид

$$C \frac{\partial \psi}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} \right) = 0, \quad \psi|_{t=t_{\max}} = 0 \quad (11)$$

$$\psi|_{z=0} = 0,$$

$$\left( \lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} + N \psi \right) \Big|_{z=H} = 2(\theta - T_g(t)) \Big|_{z=H} \quad (12)$$

Напомним, что  $T_g(t)$  - измеренная температура почвы на поверхности земли. Вариация функционала имеет вид

$$J(N(n+1)) - J(N(n)) = -\beta(n) \left( \int_0^{t_{\max}} (\theta(H, t; n) - T_g(t)) \psi(H, t) dt \right)^2 -$$

$$-\beta(n) \int_0^{t_{\max}} (\theta(H, t; n) - T_g(t)) \psi(H, t) dt \int_0^{t_{\max}} \psi(H, t) \Delta\theta(H, t) dt \quad (13)$$

При этом следующее значение коэффициента обобщенной теплоотдачи определяется по формуле

$$N(n+1) = N(n) - \beta(n) \int_0^{t_{\max}} (\theta(H, t; n) - T_g(t)) \psi(H, t) dt \quad (14)$$

То есть, в дальнейшем управляемый параметр  $\beta(n)$  подбирается так, чтобы последовательность  $\{N_n\}$  сходилась.

Литература:

1. Rysbaiuly B. Newton's method to solve the problem of heat transfer in the freezing soil. France, Paris, Pensee Journal, Volume 76, Issue 1, 261-275 pp.
2. Alemdar Hasanov Simultaneous determination of source terms in a linear parabolic problem from the final overdetermination: Weak solution approach. J. Mathematical Analysis and Applications. 330 (2007) 766-779 pp.
3. Rysbaiuly B., Baimankulov A. Development and justification of the method of calculation the capillary diffusion of the soil. Wulfenia Journal, Austria, Mar 2014, Volume 20, Issue 12, 483-500 pp.

Рецензент: д.т.н., профессор Маткеримов Т.Ы.

Сагындыков А.А., Алимбаева Ж.Б., Киргизбаев А.Т.

**ВЫСОКОПОРИСТЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ СУГЛИНКА И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ**

*A.A. Sagyndykov, J.B. Alimbaeva, A.T. Kirgizbaev*

**HIGHLY POROUS CERAMIC MATERIALS  
USING CLAY LOAM AND INDUSTRIAL WASTE**

УДК: 691.4

*Рассматриваются высокопористые керамические материалы с применением суглинка и промышленных отходов. Приводятся результаты подбора оптимальных составов высокопористой керамики на основе суглинка, стеклобоя и золы.*

*Considered highly porous ceramic materials with application eniem loam and industrial waste. The results of the selection of the optimal compositions of highly porous ceramics based on loam, broken glass and ash.*

Повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций зданий – одна из актуальнейших задач в современном строительном материаловедении, решаемая за счет разработки и освоения новых теплоизоляционных и конструктивно-теплоизоляционных, в том числе керамических, материалов [1]. В последнее время сложилась особо острая потребность в новых энерго- и ресурсосберегающих керамических строительных материалах,

обеспечивающих в процессе их производства значительное снижение расхода сырья и энергозатрат на сушку и обжиг, а также экономию энергоресурсов в процессе эксплуатации зданий и сооружений, возводимых с использованием этих материалов, обладающих повышенными теплозащитными свойствами.

Значительным преимуществом пено- и газо-керамических материалов перед пустотело-пористой стеновой керамикой является их высокая пористость (до 95%), низкая средняя плотность от 100 кг/м<sup>3</sup> и теплопроводность от 0,06 до 0,14 Вт/(м·°С). В ряде работ отмечена их высокая морозостойкость – свыше F200. Развитию их производства мешают следующие факторы: отсутствие точного определения понятий пено-, газо-, порокерамики и легких бетонов на обжиговой связке (БОС), так как в литературе имеются разночтения в этом вопросе; не разработаны базовые нормативные значения основных

**СОДЕРЖАНИЕ**

**МАТЕМАТИКА. ТЕХНИКА. ТРАНСПОРТ**

*Абжапарова Д.А.*  
ИНЖЕНЕРНЫЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
ПРОЕКЦИИ И КООРДИНАТ ГАУССА-  
КРЮГЕРА В ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ  
РАБОТАХ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....3

*D.A. Abzharova*  
APPLICATION OF ENGINEERING PRINCIPLES  
AND COORDINATE PROJECTION GAUSS-  
KRUGER GEODETIC WORKS IN THE KYRGYZ  
REPUBLIC.....3

*Маматкасымова А.Т., Сатыбаев А.Дж.*  
ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ  
МАКСВЕЛЛА С РАСПРЕДЕЛЕННЫМ ТОКОМ  
В КАБЕЛЕ.....7

*Mamatkasytova A.T., Samybaev A.Dj.*  
INVERSE PROBLEM OF MAXWELL'S  
EQUATIONS WITH THE CURRENT  
DISTRIBUTION IN THE CABLE.....7

*Жуаспаев Т.А.*  
СОПРЯЖЕННАЯ ЗАДАЧА ИДЕНТИФИКАЦИИ  
ОБОБЩЕННОГО КОЭФФИЦИЕНТА.....19

*Zhuaspayev T.A.*  
ADJOINT PROBLEM IDENTIFICATION  
GENERALIZED COEFFICIENT.....19

*Алимбаева Ж.Б.*  
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ  
МАТЕРИАЛЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
БАРХАННЫХ ПЕСКОВ.....21

*Alimbaeva J.B.*  
INSULATION MATERIALS CERAMIC  
USING SAND DUNES.....21

*Жеенбаев Н.Ж.*  
ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА В  
ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЕ ПОТОКА ПЛАЗМЫ  
ДВУХСТРУЙНЫХ ПЛАЗМАТРОНОВ .....25

*Jeenbaev N.J.*  
GAS TEMPERATURE MEASUREMENT IN THE  
TRANSITIONAL ZONE OF PLASMA FLOW OF  
THE TWO-JETS PLASMATRON .....25

*Байманкулов А.Т., Жуаспаев Т.А.*  
ИТЕРАЦИОННАЯ ФОРМУЛА РАСЧЕТА  
ОБОБЩЕННОГО КОЭФФИЦИЕНТА  
ТЕПЛООБМЕНА.....29

*Baimankulov A.T., Zhuaspayev T.A.*  
ITERATIVE GENERALIZED FORMULA FOR  
CALCULATING THE HEAT TRANSFER.....29

*Сагындыков А.А., Алимбаева Ж.Б., Киргизбаев А.Т.*  
ВЫСОКОПОРИСТЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ  
МАТЕРИАЛЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СУГЛИНКА  
И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ.....30

*A.A. Sagyndykov, J.B. Alimbaeva, A.T. Kirgizbaev*  
HIGHLY POROUS CERAMIC MATERIALS  
USING CLAY LOAM AND INDUSTRIAL  
WASTE .....30

*Жеенбаев Н.Ж.*  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО  
РЕЖИМА ДУГОВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ  
ПЛАЗМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.....35

*N.J. Jeenbaev*  
TEMPERATURE REGIME  
DETERMINATION OF THE PLASMA ARC  
GENERATOR TO SOLVE ECOLOGICAL  
TASKS.....35

**ЭКОЛОГИЯ. ГЕОГРАФИЯ**

*Дылдаев М.М., Куленбеков Р. Ж.*  
ОЦЕНКА ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО  
ПОТЕНЦИАЛА ИССЫК-КУЛЬСКОЙ  
ОБЛАСТИ.....39

*M.M. Dylдаev, R.J. Kulenbekov*  
ASSESSMENT OF NATURAL-RESOURCE  
POTENTIAL OF THE ISSYK-KUL REGION...39

*Тиленова Д.К.*  
О МЕТОДИКАХ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА  
ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД  
ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ  
ПОКАЗАТЕЛЯМ.....42

*Tilenova D.K.*  
ABOUT METHODS OF SURFACE  
WATERS QUALITY ASSESSMENT  
ON HYDRO-  
CHEMICAL INDEXES.....42

*Дылдаев М.М., Мукабаев А.Д.*  
ИНФРАСТРУКТУРА РЕКРЕАЦИОННО-  
ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ АК-  
СУЙСКОГО РАЙОНА КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ.....48

*Dylдаev M.M., A.D. Mukabaev*  
THE INFRASTRUCTURE OF RECREATION  
AND REHABILITATION INSTITUTIONS  
AK-SUU DISTRICT OF THE KYRGYZ  
REPUBLIC.....48