МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ 76 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ

НТБОНАХТ

Одеса 2016

Наукове видання

Збірник тез доповідей 75 наукової конференції викладачів академії
18 – 22 квітня 2016 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами
За достовірність інформації відповідає автор публікації

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова
Укладач Л. В. Агунова

Редакційна колегія

Голова Єгоров Б. В., д-р техн. наук, професор

Заступник голови Капрельянц Л. В., д-р техн. наук, професор

Члени колегії:

Амбарцумянц Р. В., д-р техн. наук, професор
Безусов А. Т., д-р техн. наук, професор
Віннікова Л. Г., д-р техн. наук, професор
Гапонюк О. І., д-р техн. наук, професор
Жигунов Д. О., д-р техн. наук, доцент
Іоргачева К. Г., д-р техн. наук, професор
Коваленко О. О., д-р техн. наук, ст. наук. співробітник
Крусір Г. В., д-р техн. наук, професор
Мардар М. Р., д-р техн. наук, професор
Мілованов В. І., д-р техн. наук, професор
Осипова Л. А., д-р техн. наук, доцент
Павлов О. І. д-р екон. наук, професор
Плотніков В. М., д-р техн. наук, доцент
Савенко І. І. д-р екон. наук, професор
Тележенко Л. М. д-р техн. наук, професор
Ткаченко Н. А., д-р техн. наук, професор
Ткаченко О. Б., д-р техн. наук, доцент
Хобін В. А., д-р техн. наук, професор
Хмельнюк М. Г., канд. техн. наук, доцент
Станкевич Г. М., д-р техн. наук, професор
Черно Н. К., д-р тех. наук, професор

© Одеська національна академія харчових технологій, 2016

НТБ ОНАХТ

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

НТБ ОНАХТ

2. Дядькин, Ю. Д. Теплообмен в глубоких скважинах и зонах фильтрации при извлечении тепла сухих горных пород [Текст] / Ю. Д. Дядькин, Ю. М. Парийский, В. А. Романов. – Л.:ЛГИ, 1974. – 40 с.

АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ ТЕПЛООБМІНУ В РЕГЕНЕРАТОРІ З ДИСПЕРСНОЮ НАСАДКОЮ

Потапов М. Д., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Для аналітичного дослідження процесів теплообміну складена методика розрахунків теплообмінника-утилізатора з дисперсною насадкою. Мета розрахунків — визначення площі поверхні шару в контактному теплообміннику, геометричних характеристик апарата і його маси. Розрахунки проводилися у два етапи. На першому етапі на підставі наближеної методики, у якій використовувалися середні параметри, виконувався конструкторський розрахунок. На другому етапі в результаті чисельного розв'язку крайового завдання теплопереносу в апараті розраховувалися поля температур, тобто проводився його уточнений перевірочний розрахунок. У якості вихідних даних задавалися витратою повітря, температурою повітря на вході та виході з апарата, розмір і матеріал часток дисперсного матеріалу. Відповідно до двокомпонентної гомогенної моделі шару, газовий і твердий компоненти розглядаються як взаємодіючі квазигомогенні системи, що характеризуються ефективними коефіцієнтами переносу, що різняться в поздовжньому (X) і поперечному (Y) напрямках. Теплообмін між твердим і газовим компонентами, а також між повітрям і бічними поверхнями шару, ураховувався за допомогою відповідних коефіцієнтів тепловіддачі.

Опір переносу усередині елементів шару прийнятий зневажливо малим. Умови теплообміну на бічних границях шару вважалися однаковими. Оскільки передбачалося, що бічні стінки камери теплоізольовані, рівняння енергії формулювалося в одномірному наближенні. Вважалося також, що в обох камерах порозность, швидкість газу і насадки, фізичні характеристики компонентів постійні.

Рівняння енергії для шару в камері охолодження має вигляд:

$$\left(c_m\rho_m(1-\varepsilon)+c_г\rho_г\varepsilon\right)(1-\beta_2)\frac{\partial t}{\partial\tau}=\lambda^*(1-\beta_1)\frac{\partial^2 t}{\partial x_1^2}-c_m\rho_m(1-\varepsilon)w'_m\frac{\partial t}{\partial x_1}-\alpha_1 F_{ст}\left(t-t_{cm}\right) \qquad (1)$$

Крайові умови:

$$\tau=0\,,\ t=t_{oo}\,;x_1=0\,,\ t=t'(\tau) \qquad (2)$$

$$x_1=L_1\,,\ \frac{\partial t}{\partial x_1}=0$$

Тепломасоперенесення у контактному теплообміннику описується наступною системою рівнянь:

— енергії для газового компонента

$$c_г\rho_г\varepsilon\frac{\partial t_г}{\partial\tau}=\lambda^*_{гx}\frac{\partial^2 t_г}{\partial x_2^2}+\lambda^*_{гy}\frac{\partial^2 t_г}{\partial y^2}-c_г\rho_г w''_г\frac{\partial t_г}{\partial y}-\alpha_M a\left(t_г-t_m\right) \qquad (3)$$

— енергії для твердого компонента

$$c_m\rho_m(1-\varepsilon)\frac{\partial t_m}{\partial\tau}=\lambda^*_{mx}\frac{\partial^2 t_m}{\partial x_2^2}+\lambda^*_{my}\frac{\partial^2 t_m}{\partial y^2}-c_m\rho_m(1-\varepsilon)w''_m\frac{\partial t_m}{\partial x}-\alpha_M a\left(t_г-t_m\right)+$$
$$+\beta_M a\left(r_к+r_{кр}\right)\left(Ed-f(t_m)\right) \qquad (4)$$

Крайові умови:

НТБОНАХТ

$$
\left.
\begin{aligned}
&\tau = 0: \quad t_{\text{г}} = t_{\text{г}oo}\,,\ t_{\text{т}} = t_{m00} \\
&x_2 = 0: \quad \frac{\partial t_{\text{г}}}{\partial x} = 0\,,\ t_m = t_{L_1}(\tau) \\
&x_2 = L_2: \quad \frac{\partial t_{\text{г}}}{\partial x} = 0\,,\ \frac{\partial t_m}{\partial x} = 0 \\
&y = 0: \quad t_{\text{г}} = t_{\text{г}0} \qquad -\lambda^*_{my}\frac{\partial t_m}{\partial y} = \alpha_{m0}\left(t_{m0} - t_{cm0}\right) \\
&y = H: \quad -\lambda^*_{\text{г}y}\frac{\partial t_{\text{г}}}{\partial y} = \alpha_{\text{г}1}\left(t_{\text{г}} - t_{cm1}\right); -\lambda^*_{my}\frac{\partial t_m}{\partial y} = \alpha_{m1}\left(t_m - t_{cm1}\right)
\end{aligned}
\right\} \qquad (5)
$$

де $r_{\text{к}}$ — питома теплота конденсації;

$r_{\text{кр}}$ — питома теплота кристалізації;

$f(t_2)$ — апроксимація залежності вологовмісту насиченого повітря від температури;

E — коефіцієнт апроксимації;

w'_m — швидкість шару в камері охолодження;

w''_m, $w''_{\text{г}}$ — швидкості шару і повітря в контактному теплообміннику;

H, L — товщина і висота шару;

x, y — поздовжня і поперечна координати;

0 і 1 — відповідають лівій і правій границям;

oo — початковим значенням параметрів.

Для розв'язання поставленого завдання був обраний чисельний метод кінцевих елементів. Алгебраїчні рівняння вирішувалися щодо температур компонентів повітря у вузлах кінцево-елементної сітки. Розв'язок двовимірних рівнянь виконувався у два етапи. На першому прогоном — для сіткових ліній, паралельних осі X. При цьому застосовувався ітераційний метод, згідно з яким для кожного тимчасового шару значення, отримані на даному ітераційному кроці, використовувалися в наступній ітерації. Після досягнення заданої збіжності результатів послідовних ітерацій здійснювався перехід до наступного тимчасового шару. У якості початкового наближення параметрів, що приймалися уточнюються, ухвалювалися значення, певні на попередньому кроці за часом. Розроблений алгоритм є абсолютно стійким і забезпечує другий порядок точності по координатах. Тестування алгоритму проводилося шляхом машинного експерименту.

У результаті перевірочних розрахунків при стаціонарному і нестаціонарному режимах визначаються локальні та середні температури в різних перетинах, у тому числі вихідні теплові потоки.

Результати виконаних теоретичних і експериментальних досліджень є базою для розробки методики інженерних розрахунків регенеративного повітропідігрівника із щільним рухомим шаром насадки.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИПКОГО БІОПАЛИВА

Волчок В. О., канд. техн. наук
Одеська національна академія харчових технологій

На сьогоднішній день біопаливо розглядається як основна альтернатива для традиційних видів пального. Потужні обсяги переробки рослинництва призводять до великої кількос-

НТБОНАХТ

ВПЛИВ САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ НА ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я МОЛОДІ
Цапенко Л. М., Васильєв В. П…….. **302**
ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ПОКАЗНИКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СТУДЕНТІВ ПЕРШИХ КУРСІВ
Яготі Р. С., Лаговська Н. Г…… **303**
ЗДОРОВИЙ СПОСІБ ЖИТТЯ ЯК ОБОВ'ЯЗКОВА УМОВА ПІДВИЩЕННЯ ДІЄЗДАТНОСТІ СТУДЕНТІВ ОНАХТ
Халайджі С. В., Болтоматіс Д. В…….. **304**
САМООЦІНКА СТАНУ ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ
Сергєєва Т. П., Волкова Т. В…… **306**
СПОРТИВНИЙ ТУРИЗМ ЯК ДІЄВИЙ ЗАСІБ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ ОНАХТ
Болтоматіс Д. В., Гончарук В. В…….. **308**
ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ТА АДАПТИВНЕ ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ МОЛОДІ
Павлюк О. В., Захлевська Т. В…… **309**

СЕКЦІЯ
ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА ТА ТРУБОПРОВІДНИЙ ТРАНСПОРТ ЕНЕРГОНОСІЇВ

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОФІЛЮ ШВИДКОСТІ ПРИ ЛАМІНАРНОМУ РУСІ ФЛЮЇДІВ В ОКОЛИЦІ КРИТИЧНОЇ ТОЧКИ
Бошкова І. Л., Лук'янова О. С…….. **310**
МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ НАГРІВАННЯ ДІЕЛЕКТРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ В МІКРОХВИЛЬОВОМУ ПОЛІ
Бошкова І. Л., Волгушева Н. В…… **312**
СУШІННЯ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ЦИКЛІЧНОМУ МІКРОХВИЛЬОВОМУ ПІДВЕДЕННІ ЕНЕРГІЇ
Волгушева Н. В., Бошкова І. Л…… **313**
ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ГРАНУЛЬОВАНИХ НАСАДОК ТЕПЛООБМІННИКА-УТИЛІЗАТОРА
Солодка А. В…….. **315**
ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКСТРАГУВАННЯ ЗА УМОВ ДІЇ МІКРОХВИЛЬОВОГО ПОЛЯ
Георгієш К. В…… **317**
ТЕПЛООБМІН І ДИСИПАЦІЯ ЕНЕРГІЇ ПОТОКУ В НАГНІТАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИНАХ ЦИРКУЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ
Кологривов М. М., Притула В. В., Андерсон А. Ю…….. **319**
АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ ТЕПЛООБМІНУ В РЕГЕНЕРАТОРІ З ДИСПЕРСНОЮ НАСАДКОЮ
Потапов М. Д…… **321**
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИПКОГО БІОПАЛИВА
Волчок В. О…….. **322**
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТИСКУ КИПІННЯ МАСЛО-ХЛАДОНОВОГО РОЗЧИНУ ISO 15 И R 410A
Лапардін М. І., Геллер В. З…… **323**
УСТАНОВКИ ДЛЯ СУШІННЯ ЩІЛЬНОГО ШАРУ ДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ПІДВЕДЕННЯ ТЕПЛОТИ
Дементьєва Т. Ю…… **325**
РОЗРОБКА НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ ВОДООХОЛОДЖУВАЧІВ ВИПАРНОГО ТИПУ І АНАЛІЗ ЇХ ПРИНЦИПОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ
Дорошенко А. В., Дем'яненко Ю. І…… **326**

НТБ ОНАХТ

Наукове видання

Збірник тез доповідей 76 наукової конференції викладачів академії

Головний редактор акад. Б. В. Єгоров
Заст. головного редактора акад. Л. В. Капрельянц
Відповідальний редактор акад. Г. М. Станкевич
Укладач Л. В. Агунова

НТБ ОНАХТ