

ISSN 0453-8307

# **ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХVІ ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ  
УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ  
(14 квітня 2016 р.)**

**Збірник наукових праць  
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та  
нанотехнології»**



ОДЕСА 2016

**УДК 547; 37.022**

**Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 14 квітня 2016 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2016р. – 95 с.**

Збірник включає наукові праці учасників, що об'єднані по темам: теплофізичні проблеми в різних галузях науки і техніки; енергетика і енергозбереження в сучасних виробництвах.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

ISSN 0453-8307 © Одеська національна академія харчових технологій

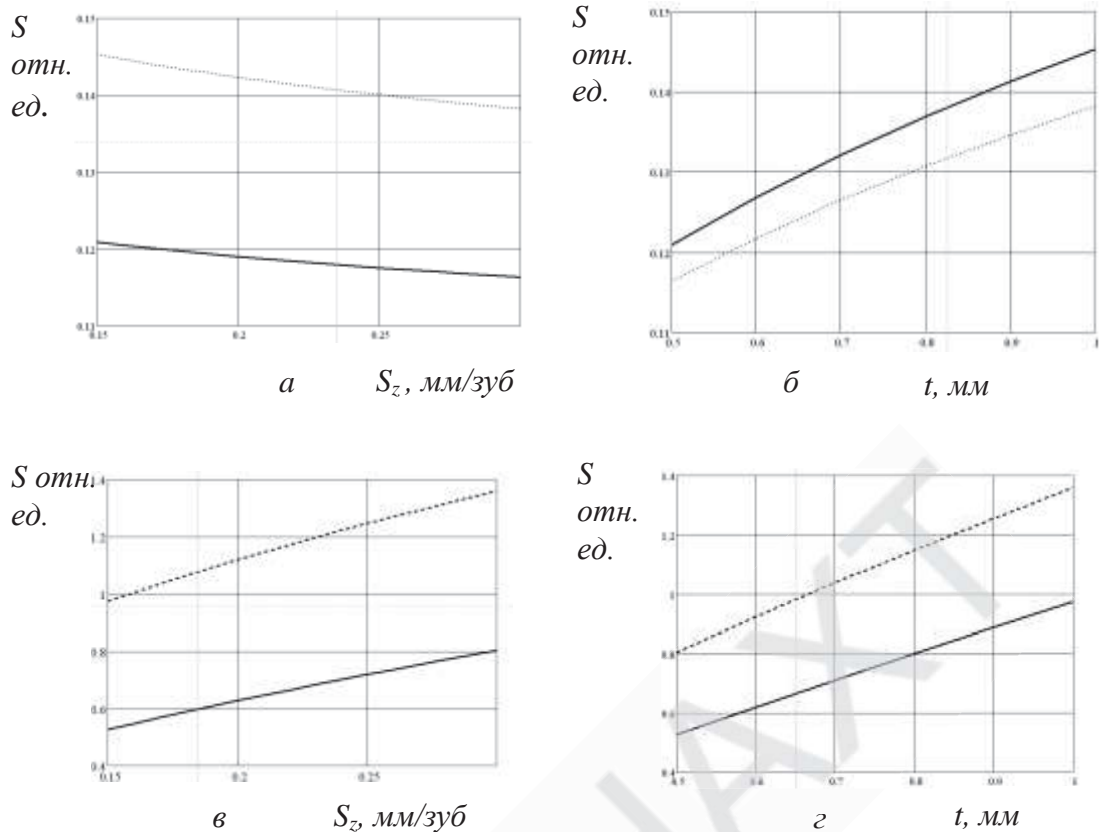


Рис. 2 Влияние подачи на зуб (а, в) и глубины резания (б, г) на уровень сигнала виброколебаний (а, б) и сигнала звукового датчика (в, г), соответственно.

#### Информационные источники:

1. Измерения в LabVIEW . Руководство по применению. Part Number 322361B-01, April 2003 Edition / Учебный центр «Центр технологий National Instruments, 2006.
2. USB RTA Meter (Pro Edition) – измерительный USB микрофон для анализа АЧХ [Электронный ресурс] / Компания Spl-Lab. – Режим доступа: <http://spl-lab.ru/ru/products/usb-rta-meter-pro-edition.html> (англ.). – 09.07.2014.

Ларишин В. П., докт. техн. наук, проф., ОНПУ  
Лищенко Н.В., канд. техн. наук, доц., ОНАИТ

УДК 697.329

### Вплив теплової ізоляції на динаміку обігріву будівлі

Зайцев Д.В., аспірант

Одеський національний політехнічний університет

Тепловий баланс будівель, як відомо, визначається втратою тепла через огорожувальні конструкції і виділенням тепла всередині будівлі, яке, в основному, залежить від поточної теплової потужності системи опалення.

Динаміка температури повітря всередині приміщення, при зміні теплового балансу будівлі, багато в чому залежить від акумулюють властивостей будівлі.

Динаміка зміни температури повітря  $t_{\text{в}}$  в приміщенні описується відомими в літературі диференціальними рівняннями (1) виду:

$$T_{\text{в}} \left( \frac{dt_{\text{з}}}{d\tau} \right) + t_{\text{в}} = kW_0 + T_{\text{з}} \left( \frac{dt_{\text{з}}}{d\tau} \right) + t_{\text{з}}, \quad (1)$$

де  $t_{\text{в}}, t_{\text{з}}$  – відповідно температура внутрішнього і зовнішнього повітря;

$T_{\text{в}}, T_{\text{з}}$  – відповідно постійні часу диференціювання для температури внутрішнього і зовнішнього повітря, які при виведенні рівняння приймають рівними  $T_{\text{в}} = T_{\text{з}}$ ;

$k$  – коефіцієнт передачі по каналу «потужність системи опалення - температура внутрішнього повітря»;

$W_0$  – потужність системи опалення.

У літературі широко відома модель Соколова (2), відповідно до термінологією якого, постійну часу  $T_{\text{в}}$  називають коефіцієнт теплової акумуляції будівлі, значення якого визначається теплофізическими параметрами будівлі:

$$T_{\text{в}} = \frac{c\rho F\sigma}{2q_0V}, \quad (2)$$

Де  $c$  - теплоємність матеріалу огорожувальних конструкцій будівлі;

$\rho$  - щільність матеріалу огорожувальних конструкцій будівлі;

$F$  - площа огорожувальних конструкцій будівлі;

$\sigma$  - товщина огорожувальних конструкцій будівлі;

$V$  - зовнішній обсяг огорожувальних конструкцій будівлі;

$q_0$  - питома тепла характеристика будівлі.

Відповідно до (2), Соколов запропонував вважати середню температуру зовнішньої стіни будівлі рівній напівсумі температур внутрішнього і зовнішнього повітря. Разом з тим, ця величина може бути визначена значно точніше, якщо детальніше врахувати розподіл температури по товщині огорожі (3), а також зміна розподілу температури при нанесенні зовнішньої або внутрішньої ізоляції (рис. 1).

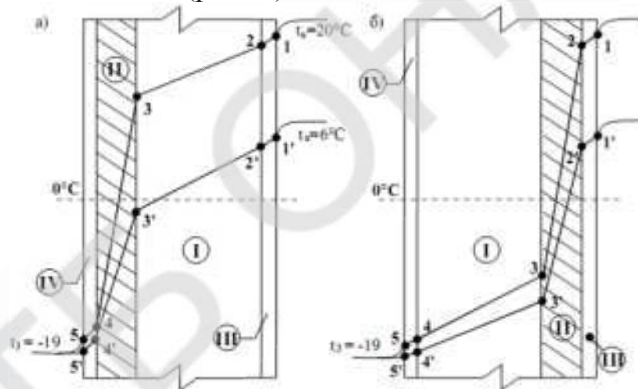


Рис. 1 – Розподіл температури в товщі ізолюваної конструкції:

а) шар теплової ізоляції із зовнішньої сторони; б) шар теплової ізоляції із внутрішньої сторони

Корекція постійної часу  $T_{\text{в}}$  при наявності ізоляції визначається як зміною розподілу температури всередині стіни, так і зміною питомої теплової характеристики будівлі  $q_0$ . Тоді нове значення  $T_{\text{в}}$  можна представити у вигляді:

$$T_{\text{в}}^{\text{із}} = T_{\text{в}} K_t K_q, \quad (3)$$

де  $K_t, K_q$  – відповідно коефіцієнти корекції постійної часу за розподілом температури в стіні і теплової характеристики будівлі.

Значення коефіцієнта корекції постійної часу внаслідок зміни теплової характеристики будівлі  $K_q$  для зовнішньої і внутрішньої ізоляцій однакові і, відповідно, визначаються виразом:

$$K_q^{\text{зов}} = K_q^{\text{вн}} = \frac{R_{\Sigma}^{\text{із}}}{R_{\Sigma}^{\text{б.із}}}, \quad (4)$$

де  $R_{\Sigma}^{\text{б.із}}$  – повне термічний опір огорожувальної конструкції без ізоляції, рівне:

Використовуючи вирази (3) і (4), отримаємо вираз для постійної часу з зовнішньої ізоляцією:

$$T_{\text{в}}^{\text{із.зов}} = T_{\text{в}} \left( 1 + \frac{2R_{\text{із.зов}}}{R_{\Sigma}^{\text{із.із}}} + \frac{2}{R_{\Sigma}^{\text{із.із}}} \left( \frac{1}{\alpha_3} - \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} \right) \right) \quad (5)$$

Аналогічно отримуємо вираз для постійної часу з внутрішньою ізоляцією:

$$T_{\text{в}}^{\text{із.зов}} = T_{\text{в}} \left( 1 + \frac{2}{R_{\Sigma}^{\text{із.із}}} \left( \frac{1}{\alpha_3} - \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} \right) \right) \quad (6)$$

Для випадку використання як зовнішньої, так і внутрішньої ізоляції, отримаємо комбінацію відповідних коефіцієнтів корекції з виразів (5) і (6):

$$T_{\text{в}}^{\text{із.зов+вн.}} = T_{\text{в}} \left( \frac{2R_{\text{із.зов}}}{R_{\Sigma}^{\text{із.із}}} \left( 1 + \frac{2}{R_{\Sigma}^{\text{із.із}}} \left( \frac{1}{\alpha_3} - \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} \right) \right) + \left( 1 + \frac{2}{R_{\Sigma}^{\text{із.із}}} \left( \frac{1}{\alpha_3} - \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} \right) \right)^2 \right) \quad (7)$$

Аналіз виразів показує, що використання теплоізоляції для термомодернізації будівель в значній мірі впливає на акумулюючу здатність будівлі.

Однак, нанесення внутрішньої ізоляції, при рівності  $\alpha_3$  і  $\alpha_{\text{вн}}$ , фактично не впливає на акумулюючу здатність будівлі, але пропорційно знижує питому теплову характеристику будівлі  $q_0$ , що дає додатковий резерв теплової потужності системи опалення для прискорення режиму прогріву будівлі.

Нанесення зовнішньої ізоляції значно збільшує акумулюючу спроможність будівлі. Так, при термічному опорі ізоляції, рівному опорі огорожувальної конструкції, значення  $T_{\text{в}}$  зростає в 3 рази, проте зниження питомої теплової характеристики будівлі  $q_0$  також дає додатковий резерв теплової потужності системи опалення для прискорення режиму прогріву будівлі, а значна акумулююча здатність зменшує амплітуду температури повітря  $t_{\text{в}}$  при порушенні теплового балансу.

Нанесення одночасно зовнішньої і внутрішньої ізоляції дає проміжний ефект зміни акумулюючої здатності будівлі щодо двох попередніх варіантів.

#### **Інформаційні джерела:**

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов. - 6-е изд., перераб. - М.: Изд-во МЭИ, 1999. - 472 с.
2. В.И. Панферов. Моделирование и управление тепловым режимом здания /Панферов В.И., Нагорная А.Н., Пашнина Е.Ю./ Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции: Сборник трудов Межд. научно-техн. конф. - М.: Московский государственный строительный университет, 2005. -280.

*Науковий керівник: проф., к.т.н. Титар С.С.,  
Одеський національний політехнічний університет*

**УДК 620.92**

## **БІОЕТАНОЛ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДЕЦІЙНОМУ ПАЛИВУ ДЛЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ НА БЕНЗИНІ**

**Студент ОКР «Бакалавр» факультету ПЕЕтаНТ Іванов В.В.  
ОНАХТ**

Основну частку (понад 80%) всієї механічної енергії на землі виробляють двигуни внутрішнього згорання, які є основними споживачами всіх видів мінеральних палив, запаси

## ГЛОСАРІЙ

<i>Алексеева В.А.</i>	3
<i>Агарков В.В.</i>	94
<i>Андерсон О.Ю.</i>	4
<i>Архипова Л.М.</i>	59
<i>Банде Т.М.</i>	31
<i>Білоус І.Ю.</i>	72
<i>Богач В.В.</i>	83
<i>Боднар І. О.</i>	5
<i>Бочкова О. Ю.</i>	41
<i>Будниченко А. А.</i>	9
<i>Вороненко Ю. Є.</i>	7
<i>Гарягоєв Б.</i>	10
<i>Гижко А. В.</i>	41
<i>Годунов П.А.</i>	12
<i>Горобченко Ю.С.</i>	30
<i>Григор'єв О. А.</i>	14, 16
<i>Гринюк В.І.</i>	38
<i>Гурбангельдієв Іляс</i>	19
<i>Двирный В.В.</i>	75
<i>Двирный Г.В.</i>	75
<i>Дідук К.А.</i>	77
<i>Евсюкова Д.Ю.</i>	50
<i>Єлгасєва М.О.</i>	74
<i>Жеплінська М.М.</i>	20
<i>Зайцев Д.В.</i>	52
<i>Іванов В.В.</i>	54
<i>Йоллыєв К.</i>	22
<i>Карташова М.В.</i>	31
<i>Коваленко В.И.</i>	50
<i>Козаченко И. С</i>	23
<i>Крушенко Г.Г.</i>	75
<i>Кульгейко А. Н.</i>	39

<i>Лазарів І.Р.</i>	24
<i>Лещенко В. В.</i>	43
<i>Лук'янова О.С.</i>	56
<i>Мазуренко С.Ю.</i>	79
<i>Макеева Е.Н.</i>	57
<i>Манюк О.Р.</i>	59
<i>Морозов А.А.</i>	93
<i>Мельник Е.И.</i>	47
<i>Нгуєн Ван Фук</i>	61
<i>Нижников А.А.</i>	26
<i>Никитенко Д.А.</i>	27
<i>Озолин Н.Е.</i>	81
<i>Осадчук Е.А.</i>	83, 86
<i>Осипенко Н.С.</i>	63
<i>Павлів Л.В.</i>	65
<i>Петрикєєв М.М.</i>	4
<i>Полторацький М.И.</i>	29
<i>Помазкина А.Ю.</i>	63
<i>Привалова А.А.</i>	30
<i>Продан Я.М.</i>	33
<i>Радош С.А.</i>	57
<i>Решетникова С.Н.</i>	75
<i>Савинков П.В.</i>	79
<i>Сенчук В.О.</i>	34
<i>Сирбул А. О.</i>	77
<i>Снятков М.В.</i>	71
<i>Соколюк А.В.</i>	69
<i>Солодка А.В.</i>	67
<i>Спильная Е.А.</i>	69
<i>Стоянов С.В.</i>	71
<i>Суходуб І.О.</i>	61
<i>Тіхоненко Р. О.</i>	43

<i>Тумбуркат К.</i>	90, 92
<i>Тодосенко А.В.</i>	33
<i>Триль А.</i>	95
<i>Федичина А.В.</i>	36
<i>Феськова В.П.</i>	27
<i>Хмура А.А</i>	88

<i>Шарана В.И.</i>	91
<i>Шевченко О.М.</i>	72
<i>Шеламов А.А.</i>	29
<i>Юфанова Т.С.</i>	45
<i>Юшкевич А.В.</i>	30
<i>Янчев И.С.</i>	81

НТБ ОНАХТ

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ  
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**XVI ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА  
СТУДЕНТІВ  
(14 квітня 2016 р.)**

**Збірник наукових праць  
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та  
нанотехнології»**

НТБ ОНАХТ

Підписано до друку 12.04.2016 р. Формат 60x84 1/16.  
Гарн. Таймс. Умов.- друк. арк5,1. Тираж 25 прим.  
Замовл. №.791  
ВЦ «Технолог»