

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ  
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО  
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ  
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**МАТЕРІАЛИ**

**XVI Всеукраїнської**

**науково-технічної**

**конференції**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ**

**ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса



ОДЕСА

2016

## ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Голова:**

Сторов Богдан Вікторович – ректор Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

**Замісники:**

Поварова Наталія Миколаївна – проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій, к.т.н., доцент,

Косой Борис Володимирович – директор Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

**Члени оргкомітету:**

Артеменко С.В.	Котлик С.В.	Роженцев А.В.
Бошкова І.Л.	Крусір Г.В.	Сагала Т.А.
Бошков Л.З.	Мазур В.О.	Семенюк Ю.В.
Василів О.Б.	Мазур О.В.	Смирнов Г.Ф.
Гоголь М.І.	Мілованов В.І.	Тітлов О.С.
Дьяченко Т.В.	Морозюк Л.І.	Шпирко Т.В.
Желєзний В.П.	Нікулина А.В.	Хлієва О.Я.
Зацеркляний М.М.	Ольшевська О.В.	Хмельнюк М.Г.
Князева Н.О.	Плотніков В.М.	Хобин В.А.
Кологривов М.М.	Роганков В.Б.	Цикало А.Л.

Відповідальний за випуск: Тітлов О.С., завідувач кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв

Мова видання: українська, російська, англійська

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Рекомендовано до друку Радою факультету прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій, протокол № 2 від 21 вересня 2016 року.

**А 43 Актуальні проблеми енергетики та екології /** Матеріали XVI Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2016. – 312 с.

**ББК 31:20.1**

**ISBN 978-966-930-137-6**

© Одеська національна академія харчових технологій  
© Факультет прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій

## **СЕКЦІЯ 4:**

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНО  
БЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**РЕСУРСОЕФЕКТИВНІ І БІЛЬШ ЧИСТІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ**

**ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО  
СЕРЕДОВИЩА**

**УПРАВЛІННЯ РЕСУРСНИМИ ПОТОКАМИ**

**ЕКОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН ПРОДУКЦІЇ**

**МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ  
ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ І ОБЛАДНАННЯ**

## ПОКРАЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ВІКОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Басок Б.І., д.т.н., проф., чл-кор. НАН України, Гончарук С.М., к.т.н., с.н.с., Кужель Л.М., н.с. Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України, м. Київ

*Анотація* На основі проведених експериментальних досліджень теплопередачі через віконні конструкції, отримано оригінальні дані, які дають можливість визначити тепловтрати будівлі при реальних умовах її експлуатації. Методом чисельного моделювання досліджені закономірності теплопередачі через двокамерний та однокамерний склопакети.

*Ключові слова* – віконні конструкції, теплопередача, тепловтрати, двокамерний склопакет, однокамерний склопакет, профіль віконний, енергоефективність, енергозбереження.

Найважливішими стратегічними задачами кожної країни є питання ефективного використання енергоресурсів та їх економії. Одним з варіантів вирішення проблеми енергозбереження є підвищення енергоефективності будівель та споруд, а саме: застосування комплексу заходів для покращення теплоізоляційних властивостей теплоізоляційної оболонки будівель, а також модернізація існуючих систем, що забезпечують тепловий комфорт.

Найбільші тепловтрати зовнішньої оболонки будівлі відбуваються через віконні конструкції в зв'язку з низьким значенням їх термічного опору теплопередачі, тому важливим завданням при підвищенні енергозбереження будівель різного призначення є оптимальний вибір саме віконних конструкцій [1]. Ефективним способом зниження втрат теплоти через огорожувальні конструкції будівель є заміна старих віконних конструкцій з низьким термічним опором на сучасні вікна з енергозберігаючими склопакетами. Так як поверхня звичайного віконного скла характеризуються високим ступенем чорноти ( $\sim 0,84 \dots 0,89$ ), для зменшення променевої складової теплового потоку через вікно на внутрішні поверхні скла наносяться так звані низькоемісійні покриття («i»-скла, «f»-скла). Основними механізмами теплопереносу через такі конструкції є: теплопровідність через скло, конвекція в газовому середовищі, що заповнює простір між склом, а також променеве теплоперенесення між внутрішніми поверхнями скла. Зменшення теплопередачі через світлопрозорі огорожувальні конструкції досягається шляхом підвищення термічного опору скла і газового прошарку між склом, а також шляхом зниження рівня променевого теплопереносу [2]. Одним із способів підвищення опору теплопередачі світлопрозорих огорожувальних конструкцій, які впливають на променеву складову теплопередачі, є застосування селективного покриття [3]. При виробництві скла з низькоемісійним м'яким покриттям як первинний матеріал використовують високоякісне листове скло, виготовлене з листового скла марки не нижче М<sub>1</sub>. Виробляється скло згідно з ДСТУ БВ. 2.7 – 228:2009 (ГОСТ 31364 – 2007, MOD) «Скло з низькоемісійним м'яким покриттям. Технічні умови» [4].

Таке покриття нанесено шляхом наплення, що містить вільні електрони, покриття з напівпровідникових оксидів металів. За рахунок явищ інтерференції і електропровідності скло з таким покриттям відображає теплові хвилі в інфрачервоному діапазоні, що дозволяє істотно скоротити тепловтрати приміщення. Відомо, що електропровідність пов'язана з випромінювальною здатністю, або поверхневою емісією. Параметром, що характеризує енергозберігаючі властивості скла, є його випромінювальна здатність, під якою розуміють властивість поверхні відбивати довгохвильове теплове випромінювання. Для порівняння, такий параметр як емісситент поверхні (E) у звичайного скла має числове значення  $E = 0,835$ , а у селективного -  $0,04$ , що говорить про те, що емісія селективного скла на порядок нижче емісії скла звичайного, звідки й інша назва енергозберігаючого скла - низькоемісійне скло (часто застосовується англійська назва Low-E). У холодну погоду низькоемісійне скло відбиває, наприклад, всередину приміщення теплоту від опалювальних приладів, а в літній час, навпаки - енергозберігаюче покриття відбиває теплову енергію в довгохвильовому діапазоні назовні, створюючи тим самим відчуття прохолоди і комфорту. [5]

Отриманий банк експериментальних даних був використаний для розробки алгоритму визначення тепловтрат через віконні конструкції. А методом чисельного моделювання проведені дослідження закономірності теплопередачі через склопакети. Встановлені особливості які впливають на збільшення термічного опору двокамерного склопакету в порівнянні з однокамерним, знайдені залежності термічного опору двокамерного склопакету від товщини газового прошарку і температури на його зовнішній поверхні. Було встановлено, що сумарний тепловий потік через двокамерний склопакет складає  $Q = 73,6$  Вт; при

цьому на радіаційну складову припадає 59% сумарного теплового потоку в камері, яка знаходиться біля зовнішнього скла ( $Q_r=43,6$  Вт) і 62% - у внутрішній камері ( $Q_r=45,6$  Вт). Також встановлено, що сумарний тепловий потік через однокамерний склопакет при аналогічних температурних умовах значно перевищує величину теплового потоку через двокамерний склопакет і складає  $Q = 127,5$  Вт; хоча конвективний теплообмін в однокамерному склопакеті виявляється більш інтенсивним, ніж в двокамерному, його частка в сумарному тепловому потоці становить лише 34% від загального теплового потоку, в той час, коли радіаційний тепловий потік складає  $Q_r = 84,7$  Вт (тобто 66% від сумарного теплового потоку). Опір теплопередачі однокамерного склопакета  $R=0,34$  м<sup>2</sup>·К/Вт, що в 1,7 рази нижче, ніж двокамерного склопакету. Також було проаналізовано вплив газового прошарку на термічний опір склопакету та встановлено, що у випадку наповнення камер двокамерного склопакета аргоном, радіаційні складові теплового потоку практично не змінюються, а конвективні і кондуктивні потоки зменшуються в 1,48 рази. Це призводить до збільшення загального термічного опору склопакета в 1,14 рази.

Також досліджено віконні профілі – трикамерні, п'яти- та шестикамерні. Отримано підтвердження того факту, що наявність більшої кількості повітряних камер в конструкції сприяє зменшенню теплопередачі через профіль.

#### Висновки

Експериментально та методом теплофізичного моделювання було встановлено, що заміна повітряного прошарку в склопакеті на аргонове заповнення в камерах двокамерного склопакету сприяє зниженню лише кондуктивної складової загального теплового потоку. Радіаційна складова при цьому практично не змінюється. Для більш значного підвищення термічного опору склопакета необхідно зменшувати радіаційну складову теплового потоку шляхом нанесення низькоемісійних покриттів на внутрішні поверхні скла.

#### Література

1. Басок Б.І., Давиденко Б.В., Гончарук С.М., Кужель Л.М. Експериментальні дослідження теплопереносу через сучасні віконні конструкції в реальних умовах експлуатації [Електронний ресурс] / Басок Б.І., Давиденко Б.В., Гончарук С.М., Кужель Л.М. / Режим доступу: [http://wt.com.ua/wt\\_60\\_2015\\_online/flippingbook.swf](http://wt.com.ua/wt_60_2015_online/flippingbook.swf)
2. Басок Б.І., Давиденко Б.В., Новицкая М.П., Гончарук С.М., Недбайло А.Н. Влияние толщины газовой прослойки на термическое сопротивление однокамерного стеклопакета // Пром. теплотехника, 2012, т.34, №1, с. 100 – 107.
3. Сучасні українські будівельні матеріали, виробі та конструкції. Науково-практичний довідник / К: Асоціація “Всеукраїнський союз виробників будівельних матеріалів та виробів”, 2012.
4. Петров Е.В., Качаева С.Г., Алексеев А.А. Исследование влияния различных факторов на тепловые характеристики светопрозрачных ограждений // Научный вестник № 1 (1) 2014, ст 99 – 105.
5. Посильский О. Современные виды энергосберегающих стекол. [Електронний ресурс] / О. Посильский / Режим доступу: [http://www.ivit.ua/article/sovremennye\\_vidy\\_energoberegayushih\\_stekol](http://www.ivit.ua/article/sovremennye_vidy_energoberegayushih_stekol)

УДК: 504.062-043.82:005.52

## SEVEN STEPS THE MIPS

Butenko D., master, Shevchenko R., Ph.D.

Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

*Annotation. Discussed step by step instructions for carrying out the analysis according to the MIPS concept. Examples of calculations for the production of wine.*

**Keywords:** MIPS, environmental protection, calculations, optimization, natural resources.

*Анотація. Розглянуто покрокову інструкцію для здійснення аналізу відповідно до концепції MIPS. Наведено приклад розрахунку для виробництва вина.*

**Ключові слова:** MIPS, захист навколишнього середовища, природні ресурси.

#### *The MIPS concept*

MIPS – as a targeted and practicable indicator – helps to show up the positive as well as the financial potential of a resource-conserving entrepreneurship.

By using the MIPS concept this sustainable entrepreneurship can be realised on the company level, as well as outside of it branch wide, in all areas of business economy, on a regional, national and global level. By interlocking

ВИКОРИСТАННЯ ВОДРОСТЕЙ ДЛЯ ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД <i>Свіржевський О., Кіріак А.В.</i> .....	119
СМІТТЯ АТАКУЄ ОДЕСУ? ВІДСОРТУЄМО ЙОГО! <i>Крусір Г.В., Поліщук І.С.</i> .....	120
МЕДИЦИНСКИЕ ОТХОДЫ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО СЕКТОРА АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ <i>Панченко Т.И., Сафранов Т.А.</i> .....	122
КІНЕТИКА АБСОРБЦІЇ ОКСИДІВ СІРКИ З ТОПКОВИХ ГАЗІВ ЛУЖНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТОКАМИ <i>Цейтлін М.А., Райко В.Ф.</i> .....	124
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД В УКРАЇНІ <i>Шаманський С. Й., Бойченко С. В.</i> .....	126
ШЛЯХИ ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ЗНЕВОДНЕННЯ ТОНКОДИСПЕРСНИХ ШЛАМІВ <i>Шкоп А. А., Шестопалов О. В.</i> .....	127
ВРАХУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО ВПЛИВУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ОЦІНКИ ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД <i>Безвербна О.В., аспірант, Білик Т.І.</i> .....	129
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ҐРУНТІВ ПРИ ЗАХОРОНЕННІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ <i>Березюк О. В., Березюк Л. Л.</i> .....	130
ЗАБРУДНЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ СПОЛУКАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ <i>Бойко В.В., Кіріак А.В.</i> .....	132
ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ЗДІЙСНЕННЯ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ <i>Бойченко С.В., д.т.н., проф., Зеленська О.С.</i> .....	133
СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАВКОЛОЗЕМНОГО ПРОСТОРУ, ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ <i>Борцова О.В.</i>	134
СОПУТНИКОВЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ЯК СУЧАСНИЙ МЕТОД ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ <i>Кіріак Г.В., Носенко К.В.</i> .....	135
ПРОБЛЕМИ СВІТОВОГО ОКЕАНУ <i>Артюхова А., Лиходід Н., Кіріак Г.В.</i> .....	137
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИСНИХ СПОРУД <i>Короткевич М.І., Шевченко Р.</i> .....	138
БІОТЕХНОЛОГІЧНА УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ – ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ТА ВИРІШЕННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА <i>Крусір Г.В., Вітюніна Ю.І.</i> .....	140
КРИТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПОТОЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОЧИСНИХ СПОРУД ПІДПРИЄМСТВ ЦИВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ <i>Маджд С.М.</i> .....	141
ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НАФТОПРОДУКТАМИ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗНИЖЕННЯ <i>Січевий О. В., Левицька О. Г.</i> .....	143
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ <i>Солошенко С. Ю., Кіріак А. В.</i> .....	143
ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МЕГАПОЛІСІВ СВІТУ ТА НАЙВАЖЛИВІШІ ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЦЕЙ СТАН <i>Фундамент А.В., Цикало А.Л.</i> .....	144
ПРО ЗАЛЕЖНІСТЬ ІМОВІРНОСТІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, АВАРІЙ ТА КАТАСТРОФ ВІД ВАЖКОСТІ ЇХНІХ НАСЛІДКІВ ТА ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ, СИСТЕМ ТА ОБЛАДНАННЯ <i>Цикало А. Л., Клошка Н. В.</i> .....	145
ПРО УРАХУВАННЯ ФАКТОРІВ РИЗИКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, АВАРІЙ ТА КАТАСТРОФ ПРИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ ПОВНОГО ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ <i>Цикало А. Л., Погольша К. В.</i> .....	146
АНАЛІЗ МЕТОДІВ УТИЛІЗАЦІЇ ХАРЧОВОЇ УПАКОВКИ <i>Пашиняк А.В., Михайлова Н.Г., Кіріак Г.В.</i> .....	146
ПОКРАЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ВІКОННИХ КОНСТРУКЦІЙ <i>Басок Б.І., Гончарук С.М., Кужель Л.М.</i> .....	148

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ  
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО  
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ  
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

## **МАТЕРІАЛИ**

# **XVI Всеукраїнської науково-технічної конференції АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса**

Підписано до друку 28.09.2016 р.  
Формат 60x84/8. Папір Офс.  
Ум. арк. 34,64 . Наклад 300 примірників.

Видання та друк: ФОП Грінь Д.С.,  
73033, м. Херсон, а/с 15  
e-mail: dimg@meta.ua  
Свід. ДК № 4094 від 17.06.2011