



**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ



**Одеса
2017**

УДК [620.9:628.87]:334.723
ББК [620.9:628.87]:334.723
Е 61

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ОДЕСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ СОЮЗ НАУКОВИХ ТА ІНЖЕНЕРНИХ
ОБ'ЄДНАНЬ УКРАЇНИ
КОНСАЛТИНГОВА ЛАБОРАТОРІЯ «ТЕРМА»

Е 61 Енергія. Бізнес. Комфорт: матеріали науково-практичної конференції (16 листопада 2017 р.). – Одеса: ОНАХТ, 2017. 68 с.

У збірнику подано тези доповідей науково-практичної конференції.

Збірник містить тези пленарних доповідей, доповідей по енергетичному та екологічному менеджменту (секція 1), альтернативній енергетиці (секція 2), енергоефективним технологіям та обладнанню (секція 3), моделюванню енерготехнологій (секція 4) та тези доповідей молодих вчених (секція 5).

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ

Матеріали науково-практичної конференції

16 листопада 2017 року

Одеса
2017

между деревянными рамами может превышать 500 мм, что позволяет расположить внутри дополнительный стеклопакет. Также можно оборудовать межстекольный промежуток роллетами, это резко снизит радиационные потери тепла в ночное время и теплопоступления в теплый период года.

Особое внимание следует уделить герметизации дверей, количество которых в рассматриваемых зданиях достаточно велико. Часто они расположены на противоположных сторонах здания, что увеличивает инфильтрацию холодного воздуха. При возможности, следует оборудовать внутренние входные тамбуры с двойными дверями и автоматическими доводчиками.

Остальные энергосберегающие решения связаны с модернизацией систем климатизации и освещения.

Воїнова С.О., канд.техн.наук (ОНАХТ, м. Одеса, Україна)

Воїнов О.П., д-р.техн.наук (ОДАБА, м. Одеса, Україна)

ВОЗДЕЙСТВИЕМ МИРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ НЕОБХОДИМО УПРАВЛЯТЬ

Мировое производство успешно развивается со середины 19-го века. Этому позитивному для человечества процессу неизменно сопутствует остро негативный процесс вредного воздействия производства на окружающую природную среду (ПС), на живую и на неживую природу. Уже во второй половине прошлого века защитный механизм природы исчерпал возможности компенсации возрастающего вредного воздействия на его состояние со стороны производства. Процесс ухудшения состояния ПС ускоряется, нависшая над природой опасность возрастает.

Сформировавшаяся проблема защиты ПС от воздействия производства по важности, сложности и безотлагательности необходимого ее решения уникальна. Она приобрела главенствующее, приоритетное положение среди проблем развития человечества. Угрожающее состояние ПС и проблема защиты ее от вредного воздействия производства были обсуждены и освещены в документах мирового значения: Киотском протоколе (1997г.) и в Парижском соглашении по климату (2015г.).

Отметим тот факт, что среди многочисленных отраслей производства наиболее активной по степени и по многообразию форм вредного воздействия на ПС является энергетика. Ее вредное воздействие велико и с ее развитием возрастает с ускорением. Факторы вредного воздействия на ПС со стороны энергоустановок, работающих на органическом топливе, на ядерном горючем и с использованием нетрадиционных источников энергии многочисленны.

Известно, что в энергохозяйстве энергия, полученная от источника и использованная потребителем, с учетом всех ее потерь в процессе энергообеспечения, превращается в теплоту и выделяется в окружающую

среду. То есть полезная целевая функция энергетики неизбежно сопровождается вредным эффектом – передачей всей полученной от источника энергии природной среде. Последствием является опасное для ПС повышение температуры атмосферного воздуха на Земле (тепловое загрязнение атмосферы). Вторым вредным эффектом воздействия энергетики на ПС является выделение в атмосферу с газообразными продуктами сгорания топлива углекислоты и других парниковых газов. Это обуславливает глобальное усиление парникового эффекта – повышения температуры атмосферного воздуха. В итоге, возникает тепловое загрязнение атмосферы, опасное изменение климата. Кроме этого, энергетика оказывает еще ряд вредных воздействий на ПС.

Сокращение воздействия производства на ПС возможно при условии оказания на него высококачественного и ответственного управляющего воздействия. Оно должно состоять в использовании автоматизированных систем управления разного административного уровня, а также использовании на каждом техническом объекте систем автоматического управления уровнем технологической эффективности функционирования.

Управлению должны быть подчинены не только создаваемые технические объекты, но и объекты созданные. Действующее изношенное оборудование необходимо обновлять, с использованием подходов, инновационно насыщенных методов и средств управления уровнем их технологической эффективности.

Одним из средств повышения экологичности производства является реализация программы энергосбережения, имеющей природоохранную сущность.

Постановка системы управления воздействием производства на ПС должна иметь комплексно-системный характер.

Жихарєва Н.В., канд.техн.наук (ОНАХТ, м. Одеса, Україна)

ПРАКТИЧНЕ РІШЕННЯ ЗАДАЧІ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

Комфортні системи кондиціонування повітря призначені для створення і автоматичної підтримки температури, відносної вологості, чистоти і швидкості руху повітря, що відповідають оптимальним санітарно-гігієнічним вимогам.

Практичне рішення задачі підвищення ефективності систем кондиціонування повітря залежить від математичного моделювання кліматичного режиму об'єкта, що дозволяє за короткий відрізок часу при невеликих витратах отримати значення цільової функції для варіантів комплектів обладнання спільно з варіантами теплового опору огорожень за час нормативного терміну експлуатації. В результаті повинні бути отримані терміни окупності варіантів енергозберігаючого обладнання і величини економії, отриманої після досягнення моменту окупності до закінчення нормативного терміну. [1,2].

Необхідно відзначити, що енергозбереження найбільш ефективно, якщо воно проводиться на всіх стадіях життєвого циклу об'єкта. від вибору на етапі проектування кліматичного обладнання та величини теплового опору огорожень, опрацювання доцільності використання поновлюваних джерел енергії, об'єктивного і висококваліфікованого енергоаудиту за результатами першого року експлуатації і енергоменеджменту до моменту капітальної модернізації об'єкта або його повної зупинки перед утилізацією обладнання. [2,3,4].

У цьому ключі за результатами першого року експлуатації бажано порівняти витрати електроенергії за лічильником з результатами розрахунків, що зумовили вибір енергозберігаючого обладнання і співвідношення витрат на пасивні (огорожі) і активні (обладнання) засоби забезпечення мікроклімату об'єкта.

За результатами додаткового математичного моделювання, з урахуванням фактичних витрат енергії за перший рік роботи, можуть бути прийняті рекомендації, наприклад, по установці додаткового енергозберігаючого обладнання, посилення теплоізоляції огорожень, скорочення періоду між чистками фільтра і т.д.

З огляду на вище викладене, нами запропонована і протестована наступна цільова функція спільної оптимізації теплового захисту об'єкта (теплового опору огорожень приміщення), в якому забезпечується заданий мікроклімат, і продуктивності енергозберігаючого кліматичного обладнання активної системи забезпечення цього мікроклімату. Цільова функція спільної оптимізації сумарної вартості теплової захисту приміщень та кліматичного обладнання, цілий рік забезпечують заданий мікроклімат.

Розроблена цільова функція є різницею початкових додаткових інвестицій в енергозберігаюче обладнання і додатковий тепловий захист і економії за 7 років експлуатації, отриманої від цього обладнання і посилення теплового захисту, яка забезпечує мінімум затрат.

$$Prf = \min \left[\Delta P_{st} + P_{esob} - \sum_{i=1}^r \frac{\Delta Q_g}{(1+d-R)^i} \right] \quad (1)$$

Цільову функцію (P_{tf} - target function) для спільної оптимізації пропонуємо визначити з урахуванням можливої зміни вартості електроенергії та коефіцієнта дисконтування валюти.

ΔP_{st} – додаткова вартість утеплення зовнішніх огорожень з метою посилення теплового захисту приміщень із заданим мікрокліматом [3];

P_{esob} – витрати на покупку і установку в систему енергозберігаючого обладнання (наприклад: рекуператора або всього комплексу енергозберігаючого обладнання об'єкта);

i – номер року після введення в експлуатацію енергозберігаючого обладнання;

ΔQ_g – річна економія вартості споживаної електроенергії в результаті використання енергозберігаючого обладнання і посилення теплозахисту

об'єкта (розраховується за середньомісячним температур зовнішнього середовища), кВт;

d – річний коефіцієнт дисконтування національної валюти;

R – коефіцієнт річного зростання вартості (кВт години);

p_{el} – вартість кВт години електроенергії з ПДВ.

Результати математичного моделювання дозволяють визначити по середньомісячним зовнішнім температурам енергоефективне обладнання, яке при оптимальній товщині ізоляції огорожень, забезпечує мінімум витрат та мінімальний строк окупності. На основі розрахунків, можливо, оцінити кліматичне обладнання для будь-якого регіону і вибрати оптимальне з врахуванням доцільно-економічної товщини ізоляції.

Література

1. Табунщиков Ю.А. Бродач. М.М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. – М.: АВОК-ПРЕСС. – 2002. – 194 с
2. Жихарева Н.В. . Моделювання і оптимізація системи кондиціонування повітря – Одеса: «ТЭС», 2016. – 170 с + додатки
3. Zhikhareva N. Optimization of conditionsng system for fremises with non stasionari heat exchanger // “Norwegian Journal of development of the International Science – 2017 (VOL.2). – № 5– P.94–99.
4. Жихарсва Н.В., Хмельнюк М.Г. Математичне моделювання нестационарного теплообміну приміщень // Холодильна техніка і технологія 2016. –Том.52 №6. – С. 75-77.

Бурдо О.Г. докт.техн.наук, професор, **Мординський В.П.**, канд.техн.наук, доцент, **Светлічний П.І.**, канд.техн.наук, доцент (ОНАХТ, м. Одеса, Україна)

СТРАТЕГІЧНІ ЗАВДАННЯ ПО ВПРОВАДЖЕННЮ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПРОГРАМИ ОНАХТ

Система тепlopостачання ОНАХТ становилась за умовами монопольної уяви про централізоване тепlopостачання і надзвичайно низьких цін на паливо. Стрімке зростання вартості паливно-енергетичних ресурсів не сприяло розвитку технологій використання енергії, що ще більше погіршило її стан. Термічний опір огорожень нижче ніж сучасні нормативні показники, найгірша ситуація у корпусі Д. Сплата за спожиту енергію здійснює бухгалтерія. Відсутній аналіз, визначення хто ефективно її використовував, а хто марнотратно. Відсутнє розуміння сучасних технологій експлуатації будівель, насамперед – елементів енергетичного менеджменту. Наслідком цього може бути суттєве погіршення фінансового стану ОНАХТ.

Невирішеність питань, що відносяться до системи енергоменеджменту, правового поля (відсутність мотивації до економного та екологічно ефективного використання енергетичних ресурсів), недостатній професійний рівень обслуговуючого персоналу потребує негайних дій.

Метою енергетичної Програми ОНАХТ, основаної на інноваційному розвитку і впровадженню швидкоокупних технологій, є ефективне використання енергетичних ресурсів при сталому розвитку освітньої та

Таблиця 1

**Вимоги до опору теплопередачі огорожуючих конструкцій
для нових будівель за кордоном та в Україні, м² · К / Вт**

Країна	Вид огорожі			
	стіни	вікна	перекриття	
			відвальні	горища
Великобританія	2.86	0.45-0.5	4.0	4.0-6.3
Німеччина	4.2	0.8	Немас даних	4.2-5.0
Голандія	3.3-5.0	0.4-0.7	3.3-5.0	2.5-5.0
Данія	3.3-5.0	0.7-1.0	5.0-10.0	5.0-10.0
Канада	3.3-5.6	0.5	4.4-4.7	4.9-5.2
Норвегія	5.6	0.8	Немас даних	7.7
США	0.9-3.1	0.15-0.5	2.8-6.3	5.0-6.8
Фінляндія	4.0	0.7	5.0	6.3
Швеція	5.0-10.0	0.7-1.0	5.0-10.0	5.0-10.0
Україна	2.8-3.3	0.6-0.75	3.3-3.75	4.5-4.95

Прилади, що використовувалися: тепловізор Flir TG165 - професійний прилад для безконтактного виміру температури поверхні різних об'єктів або компонентів методом термографії в діапазоні від Від -10 до 45 ° С ; фотокамера iPhone 5: 8 Мп, апертура f/2.2, розмір матриці 1/3 ", розмір пікселя – 1,5 мкм. Використані у розрахунках дані: значення розмірів будівлі (довжина, ширина, висота та товщина усіх стін та стелі згідно з технічним паспортом будинку); значення теплопровідності різних ізоляційних матеріалів; вартість різних ізоляційних матеріалів; вартість теплової енергії; норми ДНБ. Більшість теплових втрат будинку непомітні неозброєним поглядом. Проявляють вони себе лише в підвищених витратах на опалення, про які споживач звичайно не підозрює. Як правило, це зайві теплові втрати. Вони з'являються в результаті неправильного використання опалювальних приладів, дефектів або інших конструктивних особливостей будинку. Надійний спосіб довідатися про їхнє існування - виявити за допомогою тепловізора. Яскраві області на термограмі - місця великих витоків тепла через стіну. Тепловізійне дослідження будинку проводилося у світлий час доби 24 листопада 2017 року при температурі навколишнього повітря +4 °С. Необхідно відзначити, що в будинку вже проводяться роботи з утеплення фасаду будинку. Що було зафіксовано за допомогою фотозйомки й тепловізора. Таким чином визначено кількість теплоти, що втрачається безпосередньо від кожної огорожуючої конструкції. Визначено приведений термічний опір стіни як опір складної системи. Кінцевою метою розрахунку є визначення експлуатаційних витрат та строку окупності для різних типів ізоляційних матеріалів, які планується застосувати на об'єкті. На наступному етапі планується провести моделювання та розрахунок такої товщини ізоляції, коли різниця між економією при використанні ізоляції та витратами на неї буде максимальною. Задача розрахунку визначити максимум цільової функції і таким чином обґрунтувати товщину ізоляції при якій капітальні витрати на неї будуть мінімальні, а економія максимальна.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1

ЕКОЛОГІЧНИЙ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Бурдо О.Г. РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	4
Керш В.Я., Суханов В.Г. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЗДАНИЯХ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ	6
Воїнова С.О., Воїнов О.П. ВОЗДЕЙСТВИЕМ МИРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ НЕОБХОДИМО УПРАВЛЯТЬ	7
Жихарєва Н.В. ПРАКТИЧНЕ РІШЕННЯ ЗАДАЧІ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ	8
Бурдо О.Г., Мординосский В.П., Светлічний П.І. СТРАТЕГІЧНІ ЗАВДАННЯ ПО ВПРОВАДЖЕННЮ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПРОГРАМИ ОНАХТ	10
Ватренко О.В. ПОРІВНЯННЯ ПИТОМИХ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТАРИ	12
Каламан О.Б. ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ЯКІСНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ВИНОГРАДАРСЬКОЇ ГАЛУЗІ	13
Давар Р. Пур, Бурдо О.Г. ЕНЕРГЕТИЧНІ БАЛАНСИ ТЕХНОЛОГІЙ КОНЦЕНТРУВАННЯ	16
Клімашенко Р.В., Яковлева О.Ю. РОЗРОБКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ І ОПАЛЕННЯ ЦЕНТРУ ОБРОБКИ ДАНИХ З УРАХУВАННЯМ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ НА ОТОЧУЮЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ В м. ОДЕСА	17

СЕКЦІЯ 2

АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА

Герхардт И., Герхардт А. НОВЫЕ НЕМЕЦКИЕ ТЕХНОЛОГИИ «SOLVIS» В СИСТЕМАХ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ	20
Перетяка С.Н. КОМФОРТ И ЭНЕРГОЭФЕКТИВНОСТЬ	22
Хоренжий Н.В., Перетяка С.М., Дєтков Г.Г. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІДХОДІВ КРУП'ЯНОГО ВИРОБНИЦТВА ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ БІОПАЛИВА	23