



**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

Таблиця 1

Параметри мікроклімату

Період року	Температура, °C				Відносна вологість	Швидкість руху, м/с			
	допустима					Оптимальна	Допустима на робочих місяцях	Оптимальна, не більше	Допустима на робочих місяцях
	верхня границя		нижня границя						
	на робочих місцях								
Оптимальна	Постійних	Непостійних	Постійних	Непостійних					
Холодний	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	Не більше 0,1
Теплий	23-25	28	30	22	20	40-60	55 (при 28 C)	0,1	0,1-0,2

Влітку зростає потреба в холоді, а взимку в опалені. У весняний та осінній сезони потреби в холоді і теплі знижуються, отже і ефективність системи падає, але в цілому доведено, що система є енергоефективною в порівнянні з традиційною, а компенсація пікових навантажень на систему призводить до значної економії енергоспоживання в усередненій величині за рік. Керуючись міжнародним стандартом ASHRAE TC9.9 Data Center Power Equipment Thermal Guidelines and Best Practices від 2016 року та сучасними технологіями можливо вирішити завдання та підтримати державні програми згідно екологічної та енергетичної безпеки.

## СЕКЦІЯ 2

### АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА

Герхардт И., Герхардт А.

(«Електрон ГмбХ» - «SOLVIS», г. Штутгарт, Германия)

#### **НОВЫЕ НЕМЕЦКИЕ ТЕХНОЛОГИИ «SOLVIS» В СИСТЕМАХ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ**

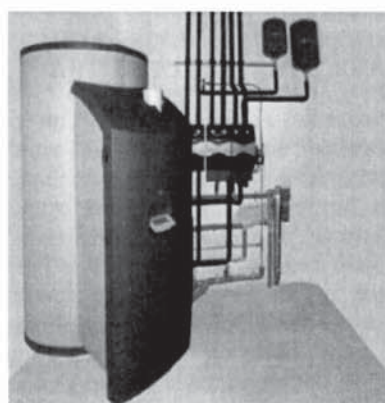
В последние годы в мире активно ведутся работы по созданию отопительных систем, позволяющих снизить затраты на отопление и приготовление горячей воды при растущих ценах на энергоносители.

Запасы ископаемого топлива истощаются с высокой скоростью, и наиболее доступной энергией на длительный период останется экологически чистая энергия солнца. Именно тепло солнца используется в разработках фирмы «SOLVIS». Наше решение - это оптимальное использование солнечной энергии в сочетании с совершенной технологией отопления, минимальными нагрузками на окружающую среду и с реальной окупаемостью изначальных затрат. В подтверждение данного концепта, - продукция фирмы производится на модернизированном в 2002 году, современном в Европе заводе с нулевой эмиссией. Производственные площади завода SOLVIS - более 1400 м<sup>2</sup>, включая офисные помещения и конструкторское бюро, и всё предприятие потребляет только 25% энергии и воды, в сравнении с другими предприятиями. Кроме продуманного концепта по экологической безопасности, вентиляции, рекуперации и дневному освещению, 100% энергии предприятие получает из возобновляемых источников, в первую очередь - солнца. 330 солнечных батарей площадью 3200 м<sup>2</sup> и пиковой мощностью 24 кВт и 180 м<sup>2</sup> (160 кВт) солнечных коллекторов позволяют на 2/3 покрывать нужды предприятия, и только около 1/3 энергии обеспечивают резервный генератор и теплостанция на рапсовом масле.

Производимое SOLVIS оборудование – это высококачественная продукция «made in Germany», основанная на многочисленных собственных патентах. Завод производит высококачественные абсорберы для всех солнечных коллекторов в Европе и собирает свои солнечные коллекторы, имеющие сертификаты Keymark Solar, в том числе и большой площади для индустриального применения.

«Сердцем» всех систем для ГВС и отопления (SolvisMax, SolvisBen и SolvisVital) (рис.1) – является запатентованный стратифицированный бак-аккумулятор. Его уникальность заключается в применении эффекта стратификации (температурного расслоения воды). Вода из обратного контура, не просто попадает в бак-накопитель, а, не перемешиваясь, поступает в слой с одинаковой температурой (90-95 °C в верхней части бака, 60-65 °C в средней части и 40-42 °C в нижней). Вода в баке не смешивается и не застаивается, что полностью исключает появление легионелл. Система

Solvis представляет собой трёхслойный агрегат, сочетающий функции нагревателя и резервуара-аккумулятора тепла, с интегрированными солнечной системой и сменной резервной горелкой на все виды топлива. Коллекторы имеют приоритет, горелка включается лишь на догрев.



а)



б)

Рис. 1. Системы SOLVIS а) ГВС; б) отопление

Солнечные коллекторы Solvis работают в режиме низкого расхода теплоносителя low-flow. Это дает множество преимуществ: теплоноситель нагревается до рабочей температуры за один цикл циркуляции через солнечный коллектор, в системе применяется тонкая легко монтируемая медная труба Ø10мм, остальные компоненты системы очень компактны. По сравнению со многими обычными коллекторами, у коллекторов Solvis отводящие тепло трубки - медные. Они приварены на нижней стороне платы абсорбера 800 точками на метр. Верхняя сторона абсорбера без сварного шва, имеет гладкую и ровную поверхность, поглощает намного больше энергии, и, при этом, вся поверхность нагревается равномерно. Бронированное стекло изготовлено так, что имеет наивысшую степень поглощения солнечного света, даже при самом минимальном диффузном освещении при плохой погоде (светопроницаемость 95%). При минимальном собственном весе стекло выдерживает вес стоящего на нём человека.

Системы Solvis компактны, требуемая площадь помещения для установки бака-аккумулятора (на рисунке слева) – в 2 раза меньше, по сравнению с другими производителями, что обеспечивает архитектурно-планировочные преимущества и экономическую выгоду.

Быстромонтируемая система имеет всего 7 подключений, что намного сокращает время и расходы по монтажу.

Внедрение рассмотренных систем гарантированно снижает потребление газа до 52% и расходы на обслуживание до 37%.

Перетяка С.Н., канд.техн.наук, доцент  
(ОНАПТ, г. Одесса, Украина)

## КОМФОРТ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Ранее в мире существовала четкая система, которая определяла уровень развития стран. Одной из составляющей, которой являлся уровень потребления энергии; чем больше потребляется энергии – тем комфортнее жизнь населения. Объяснение было простое: «Комфорт требует значительных затрат энергии». Понятно, что кондиционеры, обогреватели, ионизаторы воздуха и т.п. требуют для своей работы энергии.

Однако именно развитые страны стали первыми внедрять политику энергоэффективности в быту. Во всех развитых странах внедряются программы «Экодомов», в Германии с 2019 года все вводимые в эксплуатацию дома, должны соответствовать концепции «Пассивный дом». Такой дом для отопления потребляет настолько мало энергии, что не нуждается в каких-либо «активных» отопительных приборах. Для его обогрева должно хватить тепла, вырабатываемого электрическими приборами, используемыми в домашнем хозяйстве, солнечной энергии, а также тепла, которое «вырабатывают» жильцы дома. Было принято, что пассивным является дом, потребность в тепловой энергии которого не превышает 15 кВт час/(м<sup>2</sup> год), то есть в семь-восемь раз меньше, чем потребность среднестатистического современного дома. Таким образом, чем комфортнее жизнь людей, тем больше приборов работают в доме, тем больше энергии они выделяют, главная задача эти тепловыделения потратить разумно.

Кроме того, при такой низкой потребности в тепловой энергии необходимость в использовании системы отопления совсем отпадает. Достаточно того, что в системе принудительной вентиляции будет установлен небольшой ТЭН, подогревающий нагнетаемый в помещения воздух. Для обеспечения комфортной температуры в помещениях (20 – 23 °С) на протяжении всей зимы его мощность не должна превышать 10 Вт на квадратный метр отапливаемой площади.

Функция наружных стен, полов, перекрытий и крыши – защита дома от потерь теплоты. У пассивного дома средний коэффициент теплопередачи для стен, пола и перекрытий не может превышать 0,15 Вт/(м<sup>2</sup> К). Достичь таких показателей удается за счет применения в наружных ограждающих конструкциях толстых слоев эффективной теплоизоляции – коэффициент теплопроводности не может превышать 0,04 Вт/(м К).

Чтобы строение соответствовало нормам «Пассивного дома», следует использовать принудительную приточно-вытяжную вентиляцию с рекуперацией тепла. Она не только ограничивает потери тепла, но и нагнетает свежий воздух в помещения, позволяет уменьшить его влажность внутри здания. Постоянный воздухообмен защищает от чрезмерного роста концентрации загрязняющих веществ: микробов, углекислого газа и пыли.

Таблиця 1

**Вимоги до опору теплопередачі огорожуючих конструкцій  
для нових будівель за кордоном та в Україні, м<sup>2</sup> · 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

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

### СЕКЦІЯ 2

#### АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА

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