



**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).

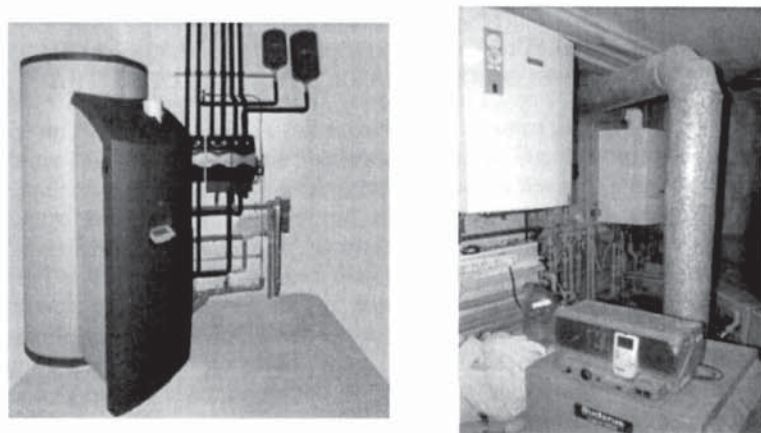
## **ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ**

Матеріали науково-практичної конференції

16 листопада 2017 року

Одеса  
2017

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  $\varnothing 10\text{мм}$ , 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  $15 \text{ кВт час}/(\text{м}^2 \text{ год})$ , 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 ( $20 - 23 \text{ }^\circ\text{C}$ ) на протяжении всей зимы его мощность не должна превышать  $10 \text{ Вт}$  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  $0,15 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$ . Достичь таких показателей удается за счет применения в наружных ограждающих конструкциях толстых слоев эффективной теплоизоляции – коэффициент теплопроводности не может превышать  $0,04 \text{ Вт}/(\text{м К})$ .

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.

Комфорт и энергоэффективность – эти факторы являются основными при проектировании любого жилого дома.

**Хоренжий Н.В.**, доцент, канд.техн.наук, **Лапінська А.П.**, доцент, канд.техн.наук,  
**Перетяка С.М.**, доцент, канд.техн.наук, **Детков Г.Г.**, студент (ОНАХТ, м. Одеса, Україна)

### ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІДХОДІВ КРУП'ЯНОГО ВИРОБНИЦТВА ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ БІОПАЛИВА

Сировиною для виробництва біопалива в Україні є відходи сільського господарства (солома, полова, стебла кукурудзи, соняшника, тощо), виноградарства (виноградні вичавки), деревопереробних (тирса), олієекстракційних (соняшникове лушпиння) та круп'яних підприємств. За останні десять років у середньому в Україні вироблялося 352 тис. тонн круп на рік, у 2014-му цей показник становив 350 тис. тонн [1], при чому при переробці зерна в крупу утворюються побічні продукти в основному у вигляді мучки та лузги. Але рівень використання цих вторинних сировинних ресурсів у якості джерела для біопалива недостатньо високий.

Таким чином актуальним є використання лузги круп'яних культур у якості сировини для виробництва біопалива. Метою роботи є розширення сировинної бази біопалива за рахунок відходів круп'яного виробництва.

Фізичні властивості відходів переробки круп'яних культур (тобто – сировини) відіграють важливу роль, оскільки вони визначають умови зберігання, особливості побудови технологічного процесу, режими роботи обладнання, витрати електроенергії, кількісні та якісні показники готової продукції.

Форма і розміри частинок сировини, що характеризують їх крупність (довжину), визначають вибір робочих органів та режими роботи обладнання для очищення, сортування і подрібнення. В залежності від крупності частинок відповідно міняються й фізичні властивості сировини.

Сипкість матеріалів - складна комплексна характеристиками, що залежить від багатьох факторів: щільності, гранулометричного складу, форми і стану поверхні частинок. Сипкість визначає мінімальну швидкість прокатки в процесі безперервного пресування.

Чим краще сипкість сировини, тим легше його прокатка через отвори матриці, тим більш щільною і міцною буде гранула після пресування. Основними факторами, що визначають сипкість дрібнодисперсних матеріалів, є тертя і зчеплення частин між собою, що утрудняють їх взаємне переміщення, тобто когезійні сили взаємодії між частинками.

Об'ємна маса залежить від ступеню укладання та розміру частинок сировини, її хімічного складу, масової частки вологи та засміченості; та впливає на щільність укладання частинок в одиниці об'єму, тобто на

місткість силосів і бункерів для зберігання, на продуктивність технологічного та транспортного обладнання

Таблиця 1

Фізичні властивості відходів

Найменування	Фізичні властивості				
	Масова частка вологи, %	Середньо-зважений розмір частинок, мм	Об'ємна маса, кг/м <sup>3</sup>	Кут насипного ухилу, град	Сипкість, см/с
Лузга ячмінна	11,5	1,3	180-190	70-80	16
Лузга вівсяна	12,2	1,54	130-200	80-90	12
Мучка ячмінна	11	0,70	390-460	45-55	17
Мучка вівсяна	14,5	1,45	300-400	50-60	17
Мучка горохова	14,1	1,6	400-470	45-50	18
Солома пшенична[2]	9,9 ± 0,1	20,0	80 -90	85 - 50	10-11

Аналізуючи отримані результати експериментального дослідження (табл.1), можна зробити висновок, що у порівнянні з відомою сировиною для виробництва біопалива в Україні – соломою пшеничною, відходи круп'яного виробництва мають дещо кращі фізичні властивості: більші об'ємну масу та сипкість. Існує прямо пропорційна залежність між крупністю частинок і кутом насипного ухилу, та зворотно пропорційна між крупністю частинок сировини і її об'ємною масою. Лузга незалежно від її видової приналежності має низьку сипкість, великий кут насипного ухилу, невелику об'ємну масу у порівнянні з мучкою. Зрозуміло, що єдина прийнятна форма готової продукції – пресована (гранульована та брикетована).

Досліджувана сировина для виробництва біопалива суттєво різниться за розмірами частинок, насипній і питомій вазі, вологості, міцності частинок матеріалу, хімічним складом сировини. Тому доцільно розробити таку технологію, яка б максимально підвищила теплотворну здатність палива – шляхом пресування.

#### Література

1. Державний комітет статистики України. Офіційний сайт. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Хоренжий Н.В. Тверде біопаливо з малоцінної сировини// А.П. Лапінська, Н.В. Хоренжий/ Збірник праць наукової конференції «Енергія. Бізнес. Комфорт»: матеріали наук.-практ.конф. ОНАХТ, Одеса 11 листопада, 2015 р./ ОНАХТ – с. 38 – 41.

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., Мординоский 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 ВИНОГРАДАРСЬКОЇ 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., Детков Г.Г.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІДХОДІВ КРУП'ЯНОГО ВИРОБНИЦТВА ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ БІОПАЛИВА .....	23