

СЕКЦІЯ 1

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАШИНОБУДУВАННЯ

Васильєв Є.А.,

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри
галузевого машинобудування та мехатроніки,
e-mail: vas.eugene@gmail.com

*Національний університет «Полтавська
політехніка імені Юрія Кондратюка»,
м. Полтава, Україна*

Попов С.В.,

канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри
механічної та електричної інженерії,
e-mail: stanislav.popov@pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет,
м. Полтава, Україна*

УДОСКОНАЛЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОЇ ПЕЧІ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ ВЛАШТУВАННЯМ РЕКУПЕРАЦІЙНОГО ТЕПЛООБМІННИКА

Попередні етапи досліджень [1] підтвердили високу ефективність вертикальної футерованої печі періодичної дії як надійного альтернативного джерела опалення житлових приміщень. У роботі [2] було представлено конструктивне вдосконалення такої печі за рахунок додавання зовнішньої камери згоряння з варильною поверхнею, що суттєво розширило її функціонал. Проте подальша експлуатація за умов приватного сектору виявила потребу в оптимізації розподілу тепла для паралельного обігріву суміжних приміщень, де встановлення окремих опалювальних агрегатів є недоцільним. Однією з ключових переваг даної конструкції є її паливна універсальність. Окрім традиційної деревини, піч ефективно працює на будь-яких горючих матеріалах, зокрема на відходах меблевого виробництва та старих плитах ДСП. Практика показала, що найбільш раціональним способом підготовки такого палива є його подрібнення на фрагменти за допомогою невеликої кувалди, що значно швидше та менш трудомістко, ніж розпилювання. Також прийнятним є використання деревної тирси [3-6], попередньо упакованої в паперові пакети. Завдяки футеруванню нижньої частини вогнетривкою цеглою у зоні горіння створюється ефект «теплового замка», де температура швидко зростає та стабілізується. Це забезпечує автоматичне займання нових порцій палива незалежно від його якості та дозволяє підтримувати комфортний рівень тепла в приміщенні навіть при зовнішній температурі -19°C за умови лише дворазового протоплювання на добу.

Для забезпечення обігріву декількох кімнат запропоновано влаштування рекупераційного теплообмінника, що монтується у верхній частині печі

(рисунок 1). Конструкція являє собою металевий ковпак (обичайку), розміри якого безпосередньо впливають на ефективність відбору тепла. Експериментально встановлено, що для паралельного опалення передпокою житлового будинку достатньо обичайки загальною висотою 600 мм. Конструктивно вона складається з двох частин: верхнього вузького монтажного кільця висотою 150 мм та нижнього робочого кільця висотою 450 мм. Кріплення верхньої частини теплообмінника здійснюється болтами М6 (рисунок 2).



Рисунок 1 – Верхня частина печі з рекупераційним ковпаком та системою відводу підігрітого повітря



Рисунок 2 – Деталізація конструкції кришки теплообмінника та вузлів болтового кріплення

Принцип роботи пристрою ґрунтується на конвекційному підігріві повітря, що проходить у зазорі між корпусом печі та обичайкою, після чого нагрітий потік спрямовується через повітровід у суміжне приміщення (рисунок 1). При використанні лише природної конвекції швидкість потоку повітря може бути недостатньою, тому для інтенсифікації теплообміну доцільно застосовувати осьовий вентилятор чи збільшувати висоту кожуха обичайки для створення більшої тяги. Важливою перевагою такого рішення є простота виготовлення. Піч потребує лише двох покупних елементів (дверцят та колосників), тоді як усі інші деталі, включаючи рекупераційний вузол, можуть бути виготовлені з підручних матеріалів. Отже, запропонована модернізація дозволяє трансформувати локальну дров'яну піч у повноцінну систему повітряного опалення декількох приміщень, забезпечуючи високу автономність та енергоефективність приватного будинку.

Список використаних джерел

1. Попов С.В., Васильєв Є.А., Малюшицький О.В., Васильєв А.В. Розробка дров'яної печі періодичного функціонування, як альтернативного джерела опалення приватного будинку. *ScienceRise*. 2018. №1(42). С. 40–43. doi: 10.15587/2313-8416.2018.120795.

2. Попов С.В., Васильєв Є.А., Діденко А.В. Удосконалення конструкції дров'яної печі періодичного функціонування. *Сучасна наука: інновації та*

перспективи: матер. Міжнар. мультидисц. наук.-практ. Інтернет-конф., м. Київ, КІЗТ ДУІТ, 6-7 квітня 2023 р. Київ, 2023. С.196–200.

3. Ляшенко С.В., Пошивайло Ю.О. Вдосконалення машин для приготування паливного матеріалу необхідної фракції для побутового використання. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 4. С. 106–109.

4. Думич В. Аналіз технологій виробництва різних видів твердого біопалива. *Техніка і технології АПК*. 2013. №11 (50). С. 24–27.

5. Яценко Ю.В., Ляшенко С.В. Енергетичний потенціал деревної біомаси та актуальність дослідження ефективного подрібнення деревини на паливний матеріал для умов ПП «Агроекологія» Миргородського району Полтавської області. *Новітні технології в АПК: проблеми та перспективи впровадження: матеріали V Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф., Полтава, ПДАУ, 24 червня 2025 р. Полтава, 2025. С. 77–83.*

6. Як опалити будинок без газу: поради експертів. URL: <https://surl.lu/xmewki> (дата звернення: 25.03.2026).

