



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147798** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
F24D 5/06 (2006.01)
F24H 3/02 (2006.01)
F23J 15/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

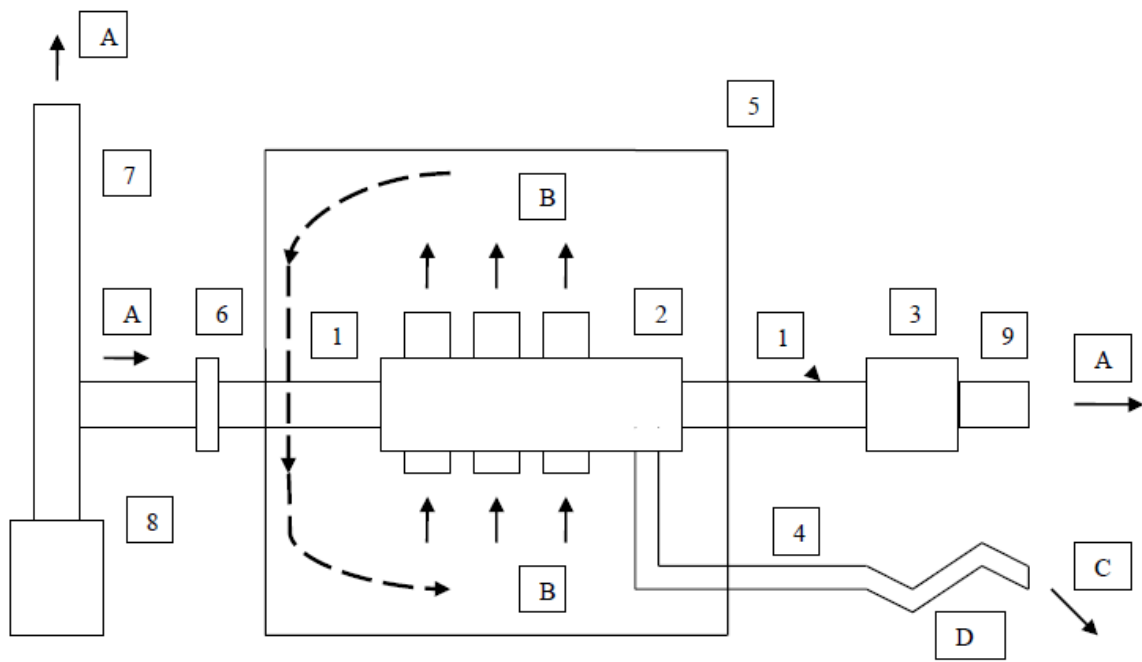
(21) Номер заявки: а 2016 10599	(72) Винахідник(и): Черняєв Дмитро Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.10.2016	(73) Володілець (володільці): Черняєв Дмитро Володимирович, вул. М. Гречка, 12-г, кв. 64, м. Київ, 04136 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 17.06.2021	
(41) Публікація відомостей про заявку: 27.03.2017, Бюл.№ 6	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 16.06.2021, Бюл.№ 24	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДВЕДЕННЯ ПРОДУКТІВ ЗГОРАННЯ ВІД ПЕРВИННОГО ГЕНЕРАТОРА ТЕПЛА

(57) Реферат:

Заявлена установка для примусового відведення продуктів згорання від первинного генератора тепла побутового призначення. В установці введений регулюючий елемент - шибєр, котрий однією стороною приєднаний до димового патрубку первинного генератора тепла, а іншою стороною приєднаний до вхідного кінця труби відведення продуктів згорання, вихідний кінець якої з'єднаний з входом теплообмінника у вигляді газоповітряного теплогенератора. Вихід теплообмінника з'єднаний з входом електричної витяжки, вихід якої приєднаний до входу вихлопного патрубку, вихід якого виведений в навколишню атмосферу. В нижню частину теплообмінника введений вхід патрубка відведення конденсату продуктів згорання, вихід цього патрубка виведений в навколишню атмосферу. Труба відведення продуктів згорання, теплообмінник і патрубок відведення конденсату продуктів згорання, як джерела тепла, розміщені в просторовому об'ємі, який підлягає обігріву.

UA 147798 U



Фиг. 1

Корисна модель може знайти застосування в усіх первинних генераторах тепла побутового індивідуального призначення, для здобутку тепла від продуктів згорання, що надходять в димову трубу від цих первинних генераторів тепла, шляхом підміни цієї димової труби на установку відбору і охолодження продуктів згорання (далі - установка), і в якій продукти згорання охолоджуються до середовища, в якому ця установка розташована, використання установки орієнтовано на економічну доцільність, яка реалізується використанням сучасних електричних витяжок (димососів), які забезпечують співвідношення об'ємної продуктивності $\text{м}^3/\text{г}$ і споживчої потужності $\text{Вт}\cdot\text{г}$, тобто, $\text{м}^3/\text{г}\cdot\text{Вт}\cdot\text{г}$ цих витяжок в межах 5-7 і з відповідним в межах 10-кратного запасу за продуктивністю для підтримки евакуації продуктів згорання від первинних генераторів тепла з повною тепловою потужністю в межах 20-50 кВт, що забезпечує досяжність більш ніж 200-кратної ефективності використання електроенергії відносно кількості здобутої теплової енергії, теплової енергії, яка б витрачалась на прогрів димарів, без використання пропонованої корисної моделі.

При удаваній простоті побудови установки забезпечується високий ступінь співвідношення вартості заощадженого побутового палива і вартості затраченої на це електроенергії, тобто на кожну 1 грн використаної електроенергії приходить більше ніж 150 грн вартості заощадженого побутового палива, наприклад для природного газу, тобто більше ніж в 150 разів (п. 2 додаткових пояснень).

Технічні результати при використанні корисної моделі:

- підвищення ефективності використання теплоти продуктів згорання, що надходять в димові патрубки від первинних генераторів тепла побутового призначення;
- поліпшення екології середовища де використовуються ці первинні генератори тепла;
- економія біоресурсів, таких як природний газ, вугілля, деревина та інше, що спалюються в цих первинних генераторах тепла;

Суть, яка використовується при реалізації корисної моделі, невідома з жодних джерел інформації в даній галузі. Не існує ніяких прототипів, завдяки яких можливо підвищити ККД використання палива первинними генераторами тепла побутового індивідуального призначення до 90-95 %, з мінімальними затратами електроживлення, чи без електроживлення з використанням альтернативних джерел енергії, таких як перетворювач енергії повітря. На відміну від схожих систем, побудова системи відповідає малої коштовності, простоті конструкції. Час для установки і зборки системи лежить в межах 8-16 робочих годин. Побудова системи, для спрощеного варіанта, можлива із відомих і доступних в торгової мережі вузлів, без слюсарних і зварювальних робіт.

Щодо спрощеного варіанта, то в цьому варіанті, конструктивно, теплообмінник представлений у вигляді тільки трубою відведення продуктів згорання значною довжини, наприклад в межах довжини приміщення, яке підлягає обігріву. Тобто ця труба поєднує трубу відведення продуктів згорання (1), теплообмінник (2) і патрубок відведення конденсату (4), за умови нахилу труби в сторону евакуації продуктів згорання, де нахил труби потрібен для відведення конденсату.

Загальна вартість побудови установки для первинного генератора з повною потужністю в межах 20 кВт, в спрощеному варіанті, з довжиною труби відведення продуктів згорання (1) до 10 метрів, буде складати в межах 10.000 грн. (330 доларів США), що вказує на високу окупність проекту, тобто за один опалювальний сезон, тобто за 6 холодних місяців одного року.

При підтримці рівня тяги в установці, такій, що забезпечує температуру на вході вихлопного патрубку (9) в межах 60-70 °С, для запобігання створення конденсату в установці, можливо виконувати теплообмінник у вигляді цеглової кладки, що значно зменшує вартість побудови установки. Вартість установки буде складати із вартості димососа і вартості цеглової кладки, тобто в межах (3.500-4.000) грн. (150 доларів США).

При розміщенні фрагмента установки, тобто труби відведення продуктів згорання, нижче рівня підлоги приміщення, яке опалюється, забезпечується простота побудови теплої підлоги.

Технічний результат - підвищення ефективності використання теплоти продуктів згорання, що надходять в димові патрубки від первинних генераторів тепла, досягається тим, що транспортування продуктів згорання по всьому тракту від димаря до вихлопного патрубку і далі до навколишнього середовища забезпечується електричною витяжкою з витратою електроенергії на переміщення цих продуктів згорання значно меншою відносно тепла виділеного в установці, того тепла, що витрачалось би на підтримку тяги в димарі первинного генератора тепла, без застосування пропонованої корисної моделі.

Наприклад, при використанні пропонованої установці в первинних генераторах тепла з повною тепловою потужністю в межах 20 кВт з відповідним ККД в межах 50-60 %, паралельно з підтримкою евакуації продуктів згорання від цих первинних генераторів тепла, можна додатково

здобути порядку 8-10 кВт·г теплової енергії на кожні витрачені 30 Вт·г електроенергії, енергії котра втрачалась би на прогрів димарів, без використання пропонованого способу.

Тобто досягається більш ніж 8-10 кВт·г / 30 Вт·г = 260-330-кратна ефективність використання електроенергії для здобутку теплової енергії.

5 Пропонована установка працює таким чином.

Обов'язковою умовою газообміну між генератором тепла і зовнішнім середовищем є підтримка температури в димових патрубках котлів і димарях пічних систем опалювання в середньому від 140 до 300 °С, залежно від ККД цих первинних генераторів тепла побутового індивідуального призначення. Ці обов'язкові умови є головною причиною втрати тепла, яке виводиться в зовнішню атмосферу і причиною досяжних ККД в межах (50-80) %.

Відповідно фіг. 1, в пропонованій корисній моделі (98-100) % продуктів згорання /А/, що утворюються в первинних генераторах, з температурою близькою 140-300 °С через трубу відведення продуктів згорання (1) надходять в теплообмінник (2), в теплообмінник у вигляді газоповітряного теплогенератора, в якому продукти згорання охолоджуються до температури просторового об'єму (5), охолоджені продукти згорання за допомогою витяжки (3) і вихлопного патрубка (9) виводяться на зовнішнє середовище. Конденсат /С/, який утворюється в процесі охолодження продуктів згорання, через патрубок відведення конденсату (4) і через водяний замок /D/ відводиться в зовнішнє середовище. За допомогою шиберу (6) здійснюється регулювання подачі продуктів згорання /А/ до установки від первинних генераторів тепла.

Наприклад, середнє значення ККД котлів і пічних облаштувань побутового призначення для опалювання індивідуального житла побутовим газом не перевищує 70 %. При спрощенні розрахунку можна допустити, що втрачені 30 % ККД це те тепло, яке йде через димові патрубки котлів і димарі печей. При використанні пропонованої корисної моделі це тепло спрямовується в установку, за допомогою якої обігривається просторовий об'єм (5), в випадку побутового користування для додаткового обігрівання житла.

Наприклад, для підтримки необхідної тяги в димових патрубках котлів і димарях печей при використанні первинного генератора тепла з тепловою потужністю до 20 кВт в пічному обладнанні з ККД 70 %, досить незначної потужності електроживлення витягу порядку 30 Вт. При використанні пропонованого пристрою 30 % теплової енергії ($20 \times 0,3$) кВт·г = 6 кВт·г, реалізуються в установці при цьому витрачається 30 Вт·г електроенергії. Для цього прикладу, застосування пропонованого пристрою дозволяє підвищити корисно використану теплову потужність з ($20 \times 0,7$) кВт = 14 кВт до $(14+6 - 0,03)$ кВт = 19,97 кВт і відповідно підвищити ККД використання палива з 70 % до $19,97 / 20 \times 100=99,8$ %.

В реальних умовах в первинних генераторах тепла на зниження ККД впливають не лише втрати на прогрівання димарів, але і цілий ряд невідворотних чинників, таких як вид і якість використовуваного палива, досяжна міра його згорання, вологість та інше, і тому можна зробив допущення про досяжний ККД в межах 95 % при використанні пропонованого способу.

Завдяки використанню сучасних електричних витяжок (канальних димососів) забезпечується подання зовнішнього повітря до генератора, з запасом по продуктивності $240/19,2=12,5$ разів для первинного генератора з повної теплової потужністю 16 кВт, що відповідає потужності побутового обігрівача типу УГОП П-16 ГОСТ 16569-86, досить незначна потужність електроживлення витягу в межах 30 Вт, можна довести розрахунками, що приведені в п. 1 ДОДАТКОВИХ ПОЯСНЕНЬ.

Надлишок продуктивності, згідно корисної моделі, використовується для подолання аеродинамічного опору в теплообміннику (2) пропонованої корисної моделі, опору який здійснюється в результаті перетворення ламінарного потоку продуктів згорання в вихровий (турбулентний) потік, завдяки відомим конструктивним особистостям теплообмінників (радіаторів), або аеродинамічного опору, що здійснюється значною довжиною труби відведення продуктів згорання (1), в спрощеному виконанні установки. Резервна потужність, також, здійснює подальше транспортування охолоджених продуктів згорання через конструкцію витяжки і далі через вихлопний патрубок, вихід котрого може бути значно підвищений над рівнем розташування теплообмінника.

У випадку вимкнення витяжки, блокується зворотна тяга в установці завдяки аеродинамічному опору, що утворюється в цій установці.

На вході труби відведення продуктів згорання можливо як шибер (6) використовувати зворотній круглий клапан типу КО-00-250-50-УГ20 (або прямокутний КОн-02-250 × 250-50-УГ20), завдяки котрому здійснюється спрощення регулювання необхідного рівня тяги. Тоді при вимкненні витяжки більш щільно блокується зворотна тяга через установку.

При експлуатації опалювальних пристроїв з температурою на вході димаря вище ніж 3000С, для запобігання перегріву теплообмінника (2), доцільно підвищити теплову потужність, як додаткового теплообмінника, труби відведення продуктів згорання (1), наступним способом.

Приклад налаштування установки, відповідно пропонованого корисної моделі, до відкритого каміна з повною тепловою потужністю 20 кВт, з ККД 40 % і з температурою на вході димаря 600-7000С, наведений у фіг.2. В данім прикладі при ККД 40 % більша доля від повної теплової потужності 60 %, а це 12 кВт втрачається в димарі.

Відповідно фіг.2, труба відведення продуктів згорання (1, контур G) виконана з вогнестійкої цегли у вигляді кладки колін димоходів. В такому виконанні труба становиться значно більш суттєвим, щодо потужності, теплообмінником на початковому охолодженні продуктів згорання з температурою 600-700 °С до температури не нижче 800С. Обмеження зниження температури, не нижче 80 °С, потрібно для запобігання створення конденсату в цеглової кладці, у випадку використання як палива побутового газу. У кладці, у вигляді колін димоходів, здійснюється основний відьом тепла від "сухих" продуктів згорання в межах (8-9) кВт-г і охолодження продуктів згорання до (110-120)°С, при цьому теплова потужність труби відведення продуктів згорання (1) з вогнестійкої цегли, повинна бути не менш ніж 10 кВт. Габарити цей кладки, як варіант, знаходяться в межах (1,5 × 1 × 0,5) м, з димовим каналом (0,15 × 0,15) м для тонкостінної кладки в четверть цеглі. Такою побудовою теплообмінника забезпечується функція цього теплообмінника, як накопичувача теплової енергії на етапі охолодження "сухих" продуктів згорання.

Відповідно фіг.2 до початкової частини димаря (7) каміну (8) (первинний генератор) приєднана через шибер (6) труба відведення продуктів згорання (1) з вогнестійкої цегли у вигляді кладки колін димоходів (в цьому прикладі з 3-я димовими оборотами), а до виходу цієї труби приєднаний теплообмінник (2). В теплообміннику (2), з тепловою потужністю в межах 4-5 кВт, продукти згорання охолоджуються до температури близької до температури просторового об'єму (5), що обігрівается, тобто до (25-50)°С, а конденсат від охолодження продуктів згорання виводяться назовні через трубу відведення конденсату (4).

Далі охолоджені продукти згорання через транспортну трубу (9), завдяки витяжка (3) надходять назовні.

Завдяки тільки одного шибера (6) можна забезпечити налагодження роботи пропонованої установки, залежно від виду і якості палива, що використовується, та вимог розподілу тепла між каміном і побутовими приміщеннями, котрі обігріваються цим каміном.

Так як охолоджені продукти згорання мають знижену летучість, то ці продукти згорання будуть суттєво забруднювати навколо будівель, де будуть використовуватися первинні генератори тепла побутового індивідуального опалення, з використанням пропонованого корисної моделі.

Для зниження агресивного впливу охолоджених продуктів згорання від первинних генераторів тепла побутового призначення з потужністю до 50 кВт на зовнішнє середовище в умовах села і міста можна притриматися наступній схемі використання пропонованого корисної моделі, приведеної на Фіг. 2.

Відповідно Фіг. 2, виходи вихлопного патрубк (9) і патрубка відведення конденсату продуктів згорання 4 виведені в колектор-накопичувач охолоджених продуктів згорання у вигляді просторого об'єму значного розміру, вихід колектора-накопичувача з'єднаний з навколишнім середовищем. В колекторі-накопичувачі здійснюється додаткове охолодження продуктів згорання до температури прилеглого ґрунту або до температури зовнішнього середовища, залежно від особистості побудови цього колектора.

Відведення охолоджених продуктів згорання у зовнішню атмосферу відбувається шляхом подуву витяжкою (3), тобто підвищенням тиску відносно зовнішнього середовища цими продуктами згорання в колекторі-накопичувачі.

Як колектор-накопичувач в умовах міста і села можуть бути використовувані прилеглі системи каналізації, наприклад, для евакуації охолоджених продуктів згорання від кухонь, їдалень, ресторанів та інше. А також як колектор-накопичувач в умовах села можуть бути використовувані прилеглі системи водовідведення зі значною витратою води (течею), при цьому виходи вихлопного патрубк (9) і патрубка відведення конденсату продуктів згорання (4) введені в ці системи нижче рівня води.

На відміну від існуючих, пропонована корисна модель має наступні переваги:

- труба відведення продуктів згорання від первинного генератора тепла на виході, котрий налаштований теплообмінник у вигляді газоповітряного теплогенератора, а на виході теплообмінника налаштований димосос первинно додається до існуючих різномірних типів генераторів тепла побутового індивідуального призначення

- теплообмінник (2) є концентратором теплообміну між продуктами згорання і середовищем, що підлягає обігріву (без проміжних теплоносіїв) у вигляді теплообмінника незначних габаритів, що робить цей пристрій простим і дешевим при виготовленні. Сконцентрованою теплообміну в малому по габариту теплообміннику забезпечується простота профілактичного розбору для

очистки цього теплообмінника від твердих залишків (сажі) при експлуатації пропонованої корисної моделі для спалювання твердого палива;

- відсутність рідини (в теплообміннику (2) і в трубі відведення продуктів згорання (1) в якості теплоносія уникає ризику протікання та розмороження системи;

- завдяки регулюючого елемента – шиберу (6), і запасу по продуктивності витяжки (3), можливість здійснювати форсований режим роботи корисної моделі на початковому розпалюванні "холодних" печей опалення, з запобіганням випадіння конденсату та твердих залишків (сажі) в димарях цих печей опалення, та в самій установці;

- забезпечити, незалежність від кліматичних умов зовнішнього середовища, необхідний рівень тяги для евакуації продуктів згорання від пристроїв індивідуального опалення;

- висока ефективність для більш повного використання теплової енергії, котра втрачається через димарі, чим менший ККД первинних генераторів тепла, тим вище ефективність використання пропонованої корисної моделі;

- висока окупність капітальних вкладень, що підуть на виготовлення пропонованої установки;

- наявність розрідженості внутрішнього середовища пропонованої установки відносно просторового об'єму (5), завдяки роботі витяжки (3), і при вимкнутій витяжки (3), завдяки зворотній тяги через димовий патрубок (7), робить небезпечним використання пропонованого пристрою для опалення жилих приміщень, і робить відсутніми вимоги, щодо щільної герметичності вузлів корисної моделі від просторового об'єму (5), що обігрівається;

- в умовах відсутності електричних сітей, можливість забезпечити роботу пропонованого способу з використанням альтернативних джерел енергії, таких як перетворювач енергії повітря, (п. 6 ДОДАТКОВИХ ПОЯСНЕНЬ);

- можливість зниження агресивного впливу охолоджених продуктів згорання від первинних генераторів тепла побутового призначення на зовнішнє середовище в умовах села і міста;

- можливість застосування в військовій сфері для забезпечення скритного використання первинних генераторів тепла, таких як армійські польові кухні;

- незалежність роботи первинного генератора тепла (8) у випадку планового або аварійного відключення електроживлення витяжки (3), первинний генератор тепла 8 продовжує працювати в штатному режимі без зміни своїх первинних параметрів, оскільки пропонована установка тільки підтримує тягу еквівалентну тій тяги, яка встановлюється в димовому патрубку первинного генератора тепла без застосування пропонованій установки, з збереженням самобутності таких традиційних первинних генераторів тепла побутового індивідуального призначення, як опалювально-варильні печі, камінофени, печі-кам'янки для бань, відкриті каміни та інші.

Можна навести декілька різноманітних типів опалювальних пристроїв з відповідними ККД, такі як опалювально-варильні печі - 50-80 %, камінофени - 60-80 %, печі-буржуйки - 30-70 %, печі-кам'янки для бань - 35-55 %, відкриті каміни - 20-40 %, та інші, в яких можна підвищити ККД до 90-95 % завдяки використанню пропонованої корисної моделі. При цьому діапазон температур продуктів згорання в димарях первинних генераторів тепла, що реалізується за вдяка пропонованого корисної моделі, знаходиться в межах від 150-300 °С, для опалювально-варильних печей з ККД 50-80 % і до 600-700 °С, для відкритих камінів з ККД 20-40 %.

Економічність являється однієї із переваг використання пропонованої корисної моделі, тобто на кожні витрачені 5 Вт·г електроенергії можна додатково здобути порядку 1 кВт·г теплової енергії, енергії котра втрачалась би на прогрів димарів, без використання пропонованої корисної моделі. Тобто наявність досягнення більш ніж 200-кратній ефективність використання електроенергії для здобутку теплової енергії.

При удаваній простоті побудови системи забезпечується високий ступінь співвідношення вартості заощадженого побутового палива до вартості втраченої на це заощадження електроенергії, тобто в декілька сотень раз.

На відміну від існуючих, пропонована корисна модель вигідно відрізняється простотою технічних рішень, малою коштовністю, універсальністю як до використання типів палива, так і до різноманітності типів генераторів тепла побутового призначення, до котрих можливо налаштувати пропоновану корисну модель, та можливістю бути атестованим в пічних господарствах, що споживають як побутовий газ, так і інші види палива.

ДОДАТКОВІ ПОЯСНЕННЯ

1. Подальші висновки базуються на тому, що $1 \text{ Вт} = 1/1,163 \text{ ккал/г} = 0,862 \text{ ккал/г}$.

Повна теплова потужність, котра виділяється первинним генератором тепла типу УГОП П – 16, складає: $16 \text{ кВт} = (0,862 \times 16000) \text{ ккал/г} = 13,8 \text{ Мкал/г}$.

Приймаючи середню теплову здатність природного газу при стандартних умовах за 8620 ккал/м^3 , кількість природного газу, що згорає при експлуатації УГОП П – 16, за годину складає $13,8 \text{ Мкал/г}$: $8620 \text{ ккал/м}^3 = 1,6 \text{ м}^3/\text{г}$.

При згоранні 1 м^3 природного газу потрібно 10 м^3 повітря, а з коефіцієнтом запасу $1,2$ відповідно 12 м^3 повітря.

При згоранні $1,6 \text{ м}^3$ природного газу, що споживається за 1 годину первинним генератором з потужністю 16 кВт , потрібно $(1,6 \times 12) \text{ м}^3/\text{г} = 19,2 \text{ м}^3/\text{г}$ повітря (для первинного генератора тепла з потужністю 20 кВт відповідно $24 \text{ м}^3/\text{г}$).

Примітка. Повна теплова потужність 20 кВт , це середньо статистична потужність традиційних первинних генераторів тепла побутового призначення в сільський місцевості.

Порівнянні характеристики деяких типів витяжок (канальних димососів) по запасу продуктивності при використанні з первинними генераторами з повною тепловою потужністю 16 кВт ($*/19,2 \text{ м}^3/\text{г}$) і 20 кВт ($*/24 \text{ м}^3/\text{г}$) приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Тип витяжки	Потужність Вт	* Продуктивність м³/г	Запас продуктивності в рази	
			(*/ 19,2 м³/г)	(*/24 м³/г)
W2E 150/20	31	255	13	10,5
QuickAir WT	31	260	13,5	11
RR152 – 3030LH	44	240	12,5	10
M2E 068-CF	71	450	23	19
M2E 068-DF	100	550	28	23

З таблиці 1 видно, що димосос, витяжка (4) RR152 – 3030LH, Польща, (спеціальний для евакуації агресивних газових середовищ з температурою до $+ 250 \text{ }^\circ\text{C}$), з потужністю 44 Вт і продуктивністю $240 \text{ м}^3/\text{г}$ задовольняє газовий оборот для використання первинного генератора тепла з повною тепловою потужністю 16 кВт , тобто при необхідних $19,2 \text{ м}^3/\text{г}$ забезпечує подання зовнішнього повітря до генератора, з запасом по продуктивності $240/19,2=12,5$ разів.

2. Приклад розрахунку економії використання пропонованому корисної моделі, в спрощеному варіанті, для первинного генератора тепла побутового призначення, типу УГОП П-16, з використанням димососа-вентилятора (витяжки (4) RR152 – 3030LH.

З наступними параметрами.

Витяжка (4): об'ємна продуктивність $240 \text{ м}^3/\text{г}$, споживча потужністю $0,044 \text{ кВт}$.

Первинний генератор тепла УГОП П-16: потужність 16 кВт , витрата побутового газу $1,6 \text{ м}^3/\text{г}$.

Тоді з умов роботи системи з побутовою піччю:

- кількість топок $2/\text{доб.}$, по 4 години, $= 8 \text{ г/доб.}$, $8 \text{ г/доб.} \times 30 \text{ доб.} = 240 \text{ г/міс.}$;

- кількість годин топок за 6 холодних місяців $240 \text{ г/міс.} \times 6 \text{ міс.} = 1440 \text{ годин}$;

- витрата побутового газу $1,6 \text{ м}^3/\text{г} \times 240 \text{ г/міс.} = 384 \text{ м}^3/\text{міс.}$;

- витрата побутового газу за 6 холодних місяців $384 \text{ м}^3/\text{міс.} \times 6 \text{ міс.} = 2304 \text{ м}^3$;

- вартість побутового газу за 6 холодних місяців $8 \text{ грн./м}^3 \times 2304 \text{ м}^3 = 18432 \text{ грн}$.

Таким чином, при використанні пропонованого корисної моделі з підвищенням ККД використання побутового газу з 50% до 95% , економія за 6 холодних місяців побутового газу становить 1152 м^3 , або 9216 грн. , а кількість годин роботи первинного генератора зменшиться майже вдвічі і буде складати 720 годин , спожитою електроенергією $720 \text{ г} \times 0,044 \text{ кВт} = 32 \text{ кВт-г}$, з витратою $32 \text{ кВт-г} \times 1,68 \text{ грн./кВт-г} = 54 \text{ грн}$. А загальна економія за 6 холодних місяців буде складати $(9216 - 54) \text{ грн} = 9162 \text{ грн}$.

При удаваній простоті побудови системи забезпечується високий ступінь співвідношення вартості заощадженого побутового палива і вартості втраченої на це заощадження електроенергії, тобто 9162 грн : $54 \text{ грн} = 170 \text{ раз (!)}$.

3. Приклад розрахунку вартості побудови установки.

Для розрахунку вартості побудови системи, згідно пропонованої корисної моделі, в спрощеному варіанті, що відповідає 10-метровій одностінній трубі для димоходів із високоякісної нержавіючої сталі, з 4-а димовими оборотами в вертикальній площині. І ця 10-метрова туба поєднає трубу відведення продуктів згорання (1), теплообмінник (2) і патрубков відведення конденсату (4), за умови нахилу труби в сторону евакуації продуктів згорання, де

нахил труби потрібен для відведення конденсату. Такий спрощений теплообмінник має габарити (2000 × 2000 × 120) мм і теплову потужність понад 10 кВт.

Як витяжка (3) - димосос-вентилятор RR152 – 3030LN, Польща 1200 грн., + короб 120/120, для димососа, 1500 грн, разом 2.700 грн.

5 Вартість інших складових установки із високоякісної нержавіючої сталі AISI 304:

- одностінної труби для димоходів L=10 м 0,6 мм ф120-2380 грн.;
- регулюючий елемент - шибер (6), регулятор тяги d120-238 грн.;
- коліна 90° d 120 мм; 0,6 мм в кількості 8 штук - 2.112 грн.;
- закінчення для димоходу d 120 мм; 0,6 мм - 294 грн.

10 - азбест-цементна труба, вихлопна труба (9), L=4м d 120 мм - 400 грн.
- кронштейни 10 шт. - 200 грн.

Загальна вартість буде складати близько 8.500 грн (в межах 330 доларів США). Що вказує на високу окупність проєкту, тобто за один опалювальний сезон, тобто за 6 холодних місяців одного року.

15 4. Приклад побудови варіанту теплообмінника

На фіг. 1 наведений приклад побудови варіанту теплообмінника (2), в якому здійснюється принцип поліпшення відбору тепла, завдяки збільшенню утворення вихрових потоків газових носіїв тепла. Теплообмінник (2) виконаний у вигляді прямокутного корпусу (або у вигляді циліндричного корпусу) із нержавіючої сталі, через котрий в горизонтальній площині переміщуються продукти згорання /А/, а через вертикально розташовані патрубки здійснюється переміщення повітря /В/, що підлягає обігріву, завдяки конвекційному руху.

Такий варіант побудови радіатора дозволяє при малих габаритах конструкції збільшити теплову продуктивність цього радіатора-теплообмінника і зменшити витрати дорогих матеріалів для побудови такого варіанту теплообмінника.

25 Габарити і конкретна конфігурація теплообмінника (2) повинні конструктивно відповідати теплообміннику з тепловою потужністю в межах 4-5 кВт, для прикладу використання первинного генератора з повною тепловою потужністю 16 кВт, з ККД в межах 70 %, габаритні розміри такого теплообмінника (2) знаходяться в межах (0,25 × 0,5 × 1,0) м, і з висотою зовнішньої верхньої частини вертикальних патрубків, рівною 0,5 м. До речі, зовнішні верхні частини вертикальних патрубків можуть бути виконані із дешевих матеріалів, не потребуючих високої антикорозійної стійкості, тому що знаходяться тільки в атмосфері повітря /В/ просторового об'єму (5), що обігрівається.

Для посилення тепловіддачі, можна додати довжину зовнішньої частини вертикальних патрубків.

35 5. Щодо доцільності використання патрубка відведення конденсату продуктів згорання (4), в якості додаткового джерела тепла, розміщеного в просторовому об'ємі (5), який підлягає обігріву пропонованою корисною моделлю, можна привести наступне.

При згоранні 10,6 м³/г природного газу, що споживається за 1 годину первинним генератором з потужністю 100 кВт, виділяється 16 кг/г конденсату. При використанні цього конденсату для опалення теплій підлоги в холодний період року зниження температури конденсату, що циркулює в патрубку відведення конденсату продуктів згорання (4) з 50 °C до 0 °C, відповідає генерації тепла з потужністю близько 1 кВт, що витікає із наступних розрахунків.

Приймаючи теплоємність води рівною 1 ккал/кг°C, тоді охолодження на 50 °C 16 кг/г (літра) конденсату за 1 годину виділяється 1 ккал/кг°C × 50°C × 16 кг /г = 800 ккал /г, що відповідає тепловій потужності 800 ккал/г: 0,862 ккал/г = 930 Вт, при спалюванні побутового газу.

45 Реалізація охолодженого конденсату продуктів згорання від первинного генератора з потужністю 100 кВт для опалення теплої підлоги, замість електричної теплої підлоги, дає економію електричної енергії 1 × 24 × 30=670 кВт·г на місяць. Або в грошовому еквіваленті, близько 1200,00 грн. (45 доларів США) в місяць.

50 6. Для забезпечення незалежності від електричних мереж на місці використання пропонованої корисної моделі, можна замість витяжки з електричним приводом використовується механічна наступним способом, вісь витяжки завдяки трансмісії і редуктору з'єднується з віссю вітряка, на осі витяжки також налаштований регульований стабілізатор частоти обертання цієї осі. В межах потужності первинних генераторів побутового призначення (печі, каміни та інші) до 20 кВт потрібен перетворювач енергії повітря в крутячий момент на осі витяжки в межах потужності до 50 Вт при використанні пропонованої корисної моделі, що відповідає малій коштовності і малим габаритам таких існуючих перетворювачів енергії.

7. Для забезпечення скритного використання первинних генераторів тепла в військовій сфері, до виходу димового патрубка і до виходу вихлопного патрубка налаштовуються

камуфлюючі пристрої, при цьому, первинний генератор тепла, установка з бункером-накопичувачем розташовані нижче рівня ґрунту в бліндажному виконанні.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

1. Установка для примусового відведення продуктів згорання від первинного генератора тепла побутового призначення, яка **відрізняється** тим, що в установці введений регулюючий елемент - шибер, котрий однією стороною приєднаний до димового патрубка первинного генератора тепла, а іншою стороною приєднаний до вхідного кінця труби відведення продуктів згорання, вихідний кінець якої з'єднаний з входом теплообмінника у вигляді газоповітряного теплогенератора, вихід теплообмінника з'єднаний з входом електричної витяжки, вихід якої приєднаний до входу вихлопного патрубку, вихід якого виведений в навколишню атмосферу, в нижню частину теплообмінника введений вхід патрубку відведення конденсату продуктів згорання, вихід цього патрубку виведений в навколишню атмосферу, труба відведення продуктів згорання, теплообмінник і патрубок відведення конденсату продуктів згорання, як джерела тепла, розміщені в просторовому об'ємі, який підлягає обігріву.

10

2. Установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що в ній додатково вихідні кінці вихлопного патрубку і патрубку відведення конденсату продуктів згорання виведені в бункер-накопичувач охолоджених продуктів згорання у вигляді просторового об'єму, вихід бункера-накопичувача з'єднаний з навколишнім середовищем.

15

20

3. Установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що в ній додатково вісь витяжки завдяки трансмісії і редуктору з'єднана з віссю вітряка-перетворювача енергії повітря в крутний момент на осі цього вітряка, на осі витяжки також налаштований регульований стабілізатор частоти обертання цієї осі.

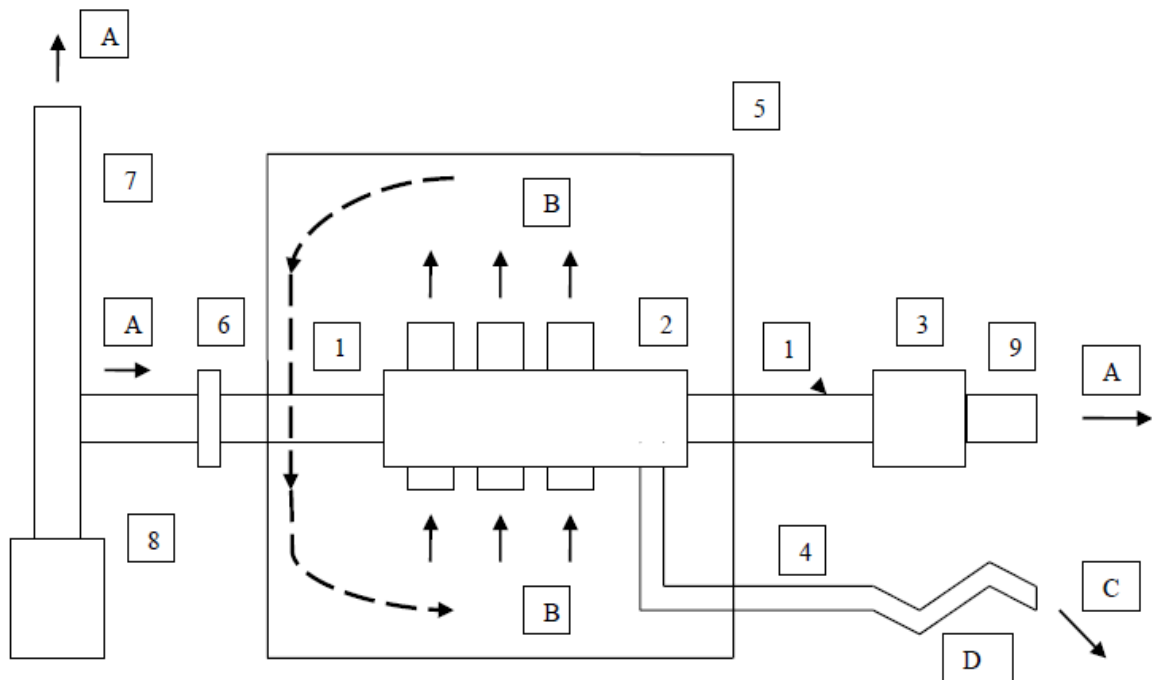
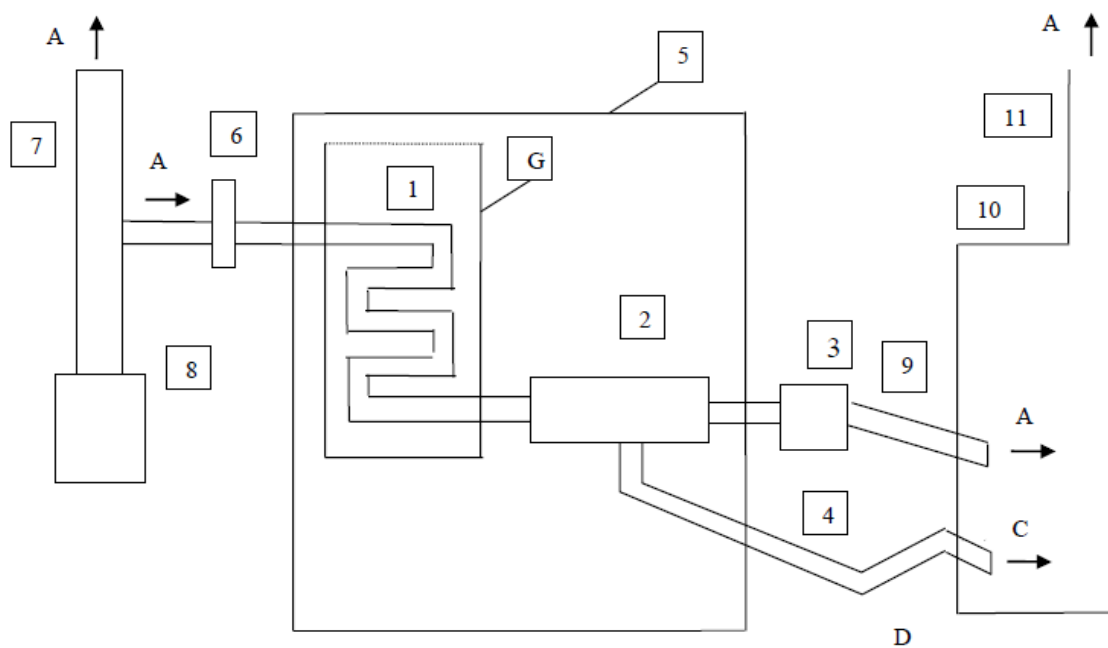


Fig. 1



Фіг. 2