



**ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

НАЗВА ПРОЕКТУ

КОТЕЛ НА ТВЕРДОМУ ПАЛИВІ

АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ

В умовах постійного подорожчання енергоресурсів актуальним є використання поновлюваних та нетрадиційних джерел енергії, в першу чергу біомаси. Котел, що пропонується, працює на твердому паливі, такому як щепи, лушпиння вівсу, лузга соняшника, кукурудзяні початки та інші відходи сільського господарства. Котел може використовуватися у виробництві як джерело пари або для опалювання приміщень.

ІДЕЯ РОЗРОБКИ

В основу розробки покладено дані про використання в різних галузях промисловості котлів, що працюють на поновлюваних та нетрадиційних джерелах енергії, в першу чергу на біомасі. Так, в деяких країнах для потреб опалення доля котлів на нетрадиційних паливах складає: в США – 3,2%, в Данії - 6%, в Австрії – 12%, в Швеції – 18%, у Фінляндії – 23%. Але для технологічних потреб для генерації пари середнього та високого тиску такі котли практично не використовуються, в той час коли на малих та середніх підприємствах існує гостра потреба в джерелах пари порівняно невеликої потужності.

На кафедрі двигунобудування ДНУ створений котел, що працює на твердому паливі, такому як необроблені відходи сільського господарства та відходи деревообробної промисловості.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ

В результаті робіт проаналізовані та систематизовані наявні експериментальні дані по кризі теплообміну при кипінні калію та води у прямих парогенеруючих трубах та змійовиках; отримані розрахункові залежності для умов виникнення кризи теплообміну при кипінні у трубах та змійовиках, визначений вплив покриття внутрішньої поверхні труб та змійовиків капілярно-пористою структурою на умови виникнення кризи теплообміну при кипінні.

Отримані результати дозволили спроектувати та виготовити прямоточний парогенератор, який став складною частиною котла на твердому паливі.

ПРИНЦИП ДІЇ

Котел являє собою циліндричний сталевий корпус, який футерований вогнетривкою цеглою. У верхній частині розташовується парогенератор, у нижній – топкова камера. Загрузка палива здійснюється за допомогою шнека через отвір у нижньому днищі. Шнекове завантаження дозволяє забезпечити рівномірну подачу палива та покращити повноту згоряння.

Парогенератор – це багатозаходні змійовики, об'єднані паровим та рідинним колекторами. Конструкція парогенератора дозволяє витримати постійний кут підйому та крок між вітками та рядами, що забезпечує легке чищення в процесі експлуатації.

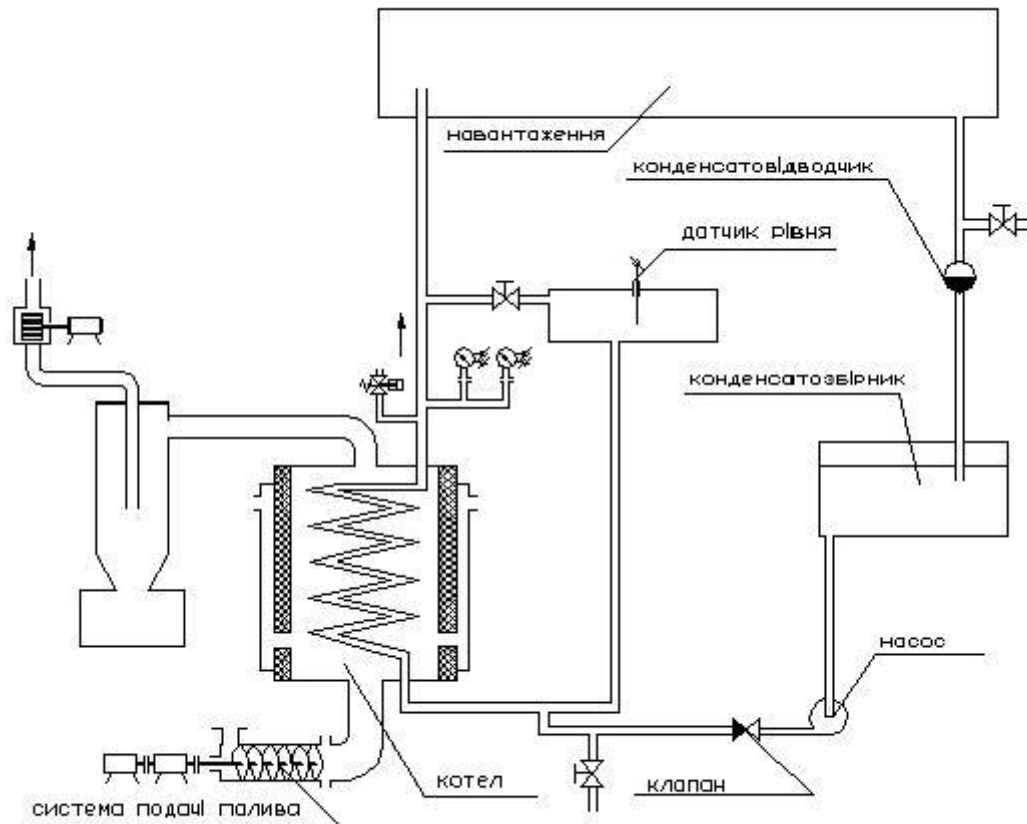
ПРИНЦИП ДІЇ

Спалювання здійснюється у вихрової топковій камері згоряння з примусовим рухом повітря, що забезпечує високу повноту згоряння за мінімальними вагогабаритними характеристиками. Пристрій комплектується гравітаційною або шнековою системою постачання палива в залежності від потужності, виду палива, а також комплектується необхідними для роботи контрольно вимірювальними приладами. Основні характеристики котла наведені у таблиці.

Потужність теплова, кВт	75 – 120
Кількість пари, що виробляється, кг/год	140 – 150
Температура пари на виході, °С	від 105 до 210
Тиск пари на виході, аті	от 1 до 20*
Витрата палива, кг/год (лузга)	10 – 45
Витрата палива, кг/год, (вугілля)	20 – 30
Час виходу котла на сталий режим роботи, год	0,5 – 1
Габаритні розміри, мм	2000x1000x2200
Вага, кг	700 – 800

ПРИНЦИП ДІЇ

Контроль температури пари здійснюється датчиком температури, тиск регулюється електроконтактним манометром, захист конструкції від перегріву здійснюється вимірюванням температури продуктів згоряння після димососу та регулюванням витрати палива та витрати повітря. Котли комплектуються запобіжним клапаном. Матеріал корпусу – сталь 20, матеріал теплообмінника – котельна сталь. Котли є пожежобезпечними.



ПРИНЦИПОВА
СХЕМА КОТЛА

РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ



КОТЕЛ



ТЕПЛООБМІННИК
КОТЛА



СИСТЕМА ПОДАЧІ
ПАЛИВА

ПЕРЕВАГИ

Перевагою котлів порівняно невеликої потужності є те, що вони можуть бути встановлені безпосередньо біля споживача пари, що дозволяє уникнути втрат тепла у тепломагістралях. В деяких випадках є можливість організувати термосифонний контур (випарно- конденсаційне коло), в якому котел відіграє роль випарника, а споживач пари є конденсатором. Організація термосифонного контуру дозволяє значно скоротити втрати тепла, зменшити час виходу установки на сталий режим, дозволяє з великою точністю підтримувати параметри пари або реалізувати циклограму зміни температури продукту, що призводить до підвищення якості продукції.

Розроблені котли мають рівень потужності, необхідний для середніх та великих підприємств. Крім того, відомі котли, що працюють на брикетах з лузги, соломи тощо, що потребує додаткових затрат на обробку пального. На відміну від перелічених вище котлів, запропонована розробка використовує необроблені відходи, має порівняно невелику потужність, що надає змогу їй більш широкого використання.

Розроблені котли можуть використовуватися на малих та середніх підприємствах, де є потреба у джерелах пари середнього та високого тиску, також доцільне використання котлів у сільській місцевості для опалення дитячих садків, шкіл, та інших приміщень.

СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ КОТЛІВ

- пропарка та сушка деревини;
- виробництво соняшникової олії;
- пропарка зернових при переробці на крупу;
- термообробка харчових продуктів;
- обігрів промислових приміщень, споруд;
- сушка деревини, кукурудзи, зерна;
- сушка залізобетонних виробів та ін.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЕКТУ СКЛАДАЄТЬСЯ З ТАКИХ КОНПОНЕНТІВ:

- прямої економії коштів на теплоносії;
- економії коштів на утилізацію відходів сільськогосподарського та деревообробного виробництв;
- економія енергії, що втрачається у магістралях тепло- та паропостачання;
- при використанні котла у термосифонного контура немає необхідності у затратах енергії на перекачку теплоносія, що підвищує надійність системи та дозволяє уникнути додаткових витрат енергії;
- створення нових робочих місць;
- створення підприємств у місцях, де не існує або є дефіцит традиційних енергоресурсів (у сільській місцевості).