

УДК 662.93:006.86

ТВЕРДОПАЛИВНІ КОТЛИ: ОГЛЯД, КЛАСИФІКАЦІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ

А. Шулик,
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У статті викладено огляд твердопаливних котлів, розглянуто їх класифікації за групами, за результатами останніх випробувань зроблено аналіз твердопаливних повітряних і водяних котлів ТГУ, виробником яких є ТДВ «Макагротех». Детальний аналіз переваг і недоліків розглянутих котлів допоможе споживачу зробити правильний вибір відповідно до своїх потреб та умов.

Ключові слова: *твердопаливний котел, котел з ручною подачею палива, котли з автоматичною подачею палива, технічні характеристики твердопаливних котлів.*

Вступ. Створення та реконструкція котлів для промислової та комунальної теплоенергетики, де як паливо використовують біомасу, вимагає проведення досліджень технологій спалювання, методів підвищення енергетичної ефективності та екологічної безпеки такого обладнання. Залежно від прийнятої технології спалювання визначаються основні конструкційні особливості котла: розміри і конфігурація топкової камери, ступінь екранування, спосіб очищення поверхні нагріву, система золовловлювання і золовидалення, спосіб інтенсифікації теплообміну в конвекторі, організація подачі повітря на горіння (одноступенева, двоступенева, триступенева).

Мета досліджень. Систематизація інформації щодо конструкційних особливостей і результатів останніх випробувань котлів.

Результати досліджень. Щоб вибрати котел треба хоча б мати уявлення про цей вид опалення. Усі твердопаливні котли можна розділити на дві групи:

- з автоматичною подачею палива
- з ручною подачею палива

Котли з автоматичною подачею палива ще по іншому називають «пелетними котлами». Назва пішла від виду палива, яке використовують. Котли з автоматичним завантаженням палива мають найвищий ступінь автоматизації. Паливо у вигляді гранул або пелет завантажується у спеціальний бункер і звідти в міру потреби подається в котел. Коефіцієнт корисної дії (ККД) у цього типу котлів – найвищий і за правильного використання та установки може досягати 90%. До таких котлів можна не

підходити тижнями, а температура буде зберігатись на необхідному рівні. Такий тип відноситься до котлів тривалого горіння [1].

Котли з ручним завантаженням палива можна розділити ще на три групи:

1. Традиційні котли
2. Піролізні котли
3. Котли тривалого горіння

Традиційні котли випускаються вже досить давно, ще з минулого століття. За цей час вони не зазнали якихось революційних змін. У цих котлах застосовується традиційне паливо: дерево, вугілля, торф. До недоліків такого виду котлів відноситься його часте обслуговування, тому що протягом дня його необхідно 2-4 рази дозавантажувати. ККД таких котлів невисокий і з трудовими затратами досягає 70 %. Але у цього виду котлів є і деякі переваги: вони мають невелику вартість і достатньо прості у монтажу.

Піролізні котли – це вже відносно нова конструкційна модель твердопаливних котлів. Принцип їх роботи полягає не в згоранні самої деревини, а газу, який з неї виділяється завдяки високій температурі та малій кількості кисню в топці. До переваг таких котлів порівняно з традиційними можна віднести таке: повніше прогорання палива істотно збільшується його ККД. Цей вид котлів потребує дозавантаження 2-3 рази на добу. Проте є і недоліки. Для ефективної роботи таких котлів необхідно використовувати дрова вологістю до 20 % і вартість їх буде вища ніж у звичайних. Також висока вартість таких котлів обумовлена складністю конструкції і використанням спеціальних високотемпературних матеріалів.

Котли тривалого горіння. Це один з найефективніших і найякісніших твердопаливних котлів. Принцип його дії істотно відрізняється від інших. До переваг відноситься високий ККД, а саме біля 90 %. Робота на дровах вологістю до 30 % потребує обслуговування лише один раз на день. Якщо використовувати брикети як паливо, то він потребуватиме дозавантаження лише один раз на три дні. А якщо його завантажувати вугіллями, то до нього можна не підходити від 4 до 7 днів, але все це можливо тільки за правильної експлуатації і монтажу. Також основною перевагою є можливість регулювання потужності, завдяки чому підвищується ККД. Але існують і недоліки серед усіх плюсів. Основним і найголовнішим недоліком є складність монтажу і далеко не кожен може з цим упоратись. Також необхідні додаткові пристрої для нормального функціонування. Ну і, звичайно ж, вища вартість порівняно з традиційними котлами.

На цей час існує великий вибір виробників, які пропонують придбати якісні і відносно недорогі котли. Наприклад котли марки ТГУ, виробником яких є ТДВ «Макагротех», – якісні, відносно недорогі і конструкційно прості. Вони виробляються у двох модифікаціях: котли ТГУ, в яких теплоносієм є повітря (рис. 1), і котли ТГУ В, теплоносієм в яких є вода (рис. 2). Перший тип (повітряний) призначений для повітряного опалення громадських та

виробничих приміщень, приміщень для утримання тварин, птиці, сушильних камер тощо [5].

Котли ТГУ відрізняються від інших подібних установок тим, що в них передбачена можливість спалювання оксиду вуглецю у високотемпературній камері, що дає можливість одержання додаткового тепла, підвищення ККД і зменшення шкідливих викидів (табл. 1).



Рисунок 1 – Загальний вигляд теплогенератора ТГУ-1200



Рисунок 2 – Загальний вигляд теплогенератора ТГУ-800В

Таблиця 1 – Основні технічні характеристики теплогенераторів ТГУ (повітряні)

№ п/п	Найменування параметра	Значення показника*			
		ТГУ-600	ТГУ-800	ТГУ-1000	ТГУ-1200
1	Діаметр топки, мм	600	800	1000	1200
2	Максимальна теплова потужність, кВт	15	30	60	90
3	Номінальна теплова потужність, кВт	12	25	50	70
5	Довжина топки, мм (не менше)	900	900	1100	1100
6	Об'єм топки, л	100	150	700	1100
7	Діаметр димоходу, мм	150	150	200	200
8	Висота димоходу, м (не менше)	7	7	7	7
9	Маса, кг (не більше)	450	550	850	1100

* – за даними виробника

Високу якість і технологічність водяних котлів ТГУ підтверджено і останніми випробуваннями [4], проведеними на території Макарівського держлісгоспу (с. Забуяння Макарівського району Київської області). Результати випробувань наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Технічні показники та показники якості виготовлення ТГУ типу В

№ п/п	Показник	Значення показника за даними	
		НД*	випробувань
1	Теплопродуктивність, Ккал/год(кВт)	Не менше 22400	3000(35)
2	Температура нагрітого повітря при температурі навколишнього середовища 0-10 °С	Від 85 до 100	91
3	Максимальна теплова потужність, кВт	Не більше 30	30
4	Номінальна теплова потужність, кВт	26	26
5	Витрати палива, кг/год	Не більше 12	12
1		3	4
6	Габаритні розміри, мм:	Не більше 1250	
	- довжина	Не більше	1200
	- ширина	980	900
	- висота	Не більше 1750	1450
7	Місткість камери завантаження, л	140	140
8	Ширина завантажувального отвору, мм	Не менше 160	160
9	Висота завантажувального отвору, мм	Не менше 140	140
10	Маса /без палива/, кг	Не більше 550	2700*

* – теплогенератор прийнятий на випробування у змонтованому стані – показник прийнятий за даними виробника

Згідно з результатами економічної оцінки теплогенератора ТГУ-800В (водяний) затрати праці на експлуатацію теплогенератора становлять 2 люд.-год/Гкал, прямі експлуатаційні витрати — 115,56 грн/Гкал [6]. За умови закупівлі паливного матеріалу за ціною 800 грн/т витрати на отримання 1 Гкал тепла становитимуть 435,56 грн/Гкал. Для порівняння: вартість 1 Гкал тепла згідно з даними у м. Львів для населення становить 1041 грн. [4]

Окрім невисокої вартості котлів типу В, можна відмітити багато переваг, таких як:

- процес згорання не потребує електроенергії, що стане дуже актуальним у місцевостях, де відсутня електроенергія;
- ручне завантаження, що дає гарантію безперебійної роботи навіть за умов виходу з ладу механізмів регулювання подавання палива та знеструмлення;
- доступ до всіх деталей установки, що спрощує експлуатацію та ремонт;
- простота обслуговування, що виключає необхідність присутності висококваліфікованого персоналу та його спеціальної підготовки;
- великий об'єм камери спалювання, що забезпечує безперервний режим роботи від 6 до 14 годин на одному завантаженні;
- широкий вибір використовуваного палива: від дров з різним рівнем вологості до лушпиння;
- використовуються в системах повітряного, водяного та комбінованого опалення;
- можуть нагрівати воду для виробничо-технічних та побутових потреб;
- можливість утилізації відходів рослинного і тваринного походження [2].

Висновки. Підвищення комунальних тарифів на теплову енергію, спонукає українців все більше задумуватись над придбанням вищевказаного обладнання. Асортимент твердопаливних котлів на ринку стає ширшим. Збільшення попиту на придбання твердопаливних котлів споживачем, збільшує пропозицію від виробників такого типу обладнання, цінова політика виробника змінюється у бік зменшення цін.

Література.

1. Інтернет-ресурс (<http://bbm.com.ua/ua/blog/vidy-tverdotoplivnyh-kotlov-obzor-i-klassifikatsiya>).
2. Інтернет-ресурс (http://www.macagrotech.com/index.php?option=com_content&task=view&id=138&Itemid=218).
3. Інтернет-ресурс (<http://www.ingas.org.ua/index.files/Page9745.htm>)
4. Інтернет-ресурс (<http://lviv.vgorode.ua/news/kommunalka/299158-lvivianynu-na-zamitku-skilky-dovedetsia-platyty-za-komunalku-z-1-lypnia>).
5. ТУ У 29.3-744379-001:2005 «Теплогенератори ТГУ-600, ТГУ-800, ТГУ-1000, ТГУ-1200».
6. Протокол державних приймальних випробувань технічного засобу для АПК № 2103/1601-01-2016.
7. Протокол сертифікаційних випробувань № 01-20С-2017.

Аннотация.

В статье изложен обзор твердотопливных котлов, рассмотрены их классификации по группам, по результатам последних испытаний сделан анализ твердотопливных воздушных и водных котлов ТГУ, производителем которых является ОАО «Макагротех». Детальный анализ преимуществ и недостатков рассмотренных котлов поможет потребителю сделать правильный выбор в соответствии со своими потребностями и условиями.

Summary.

The article describes the review of solid fuel boilers, their classification by groups, their results, and the analysis of solid fuel air and water boilers TSG produced by the MAGROTECH TPD. A detailed analysis of the advantages and disadvantages of the considered boilers will help the consumer to make the right choice according to their needs and conditions.