

Корисна модель відноситься до котлів опалювальних водогрійних усіх типів, зокрема до тих, що працюють на твердому паливі з біомаси (пелетах, гранулах, брикетах і зернових відходах).

Відома конструкція котла опалювального [Ignas Sateikis. Atsinaujinaciosios ir alternatyviosios energijos naudojimas silumos gamybai. -Kaunas: Technologija, 2003. -P.57], яка включає корпус з газовідвідними каналами, теплообмінником, газоходом та камерою згорання палива, що має відбійну пластину, колосникову решітку і підрешітну камеру, з механізмом подачі палива від бункера.

Недоліком даного котла опалювального є нерівномірність розподілу палива, особливо при використанні біомаси, по усій площі колосникової решітки. Це викликає неконцентровану подачу газів до газовідвідних каналів, нерівномірний нагрів їх у теплообміннику й нестабільне (мозаїчне) протікання процесу тепловіддачі. Виконання відбійної пластини з металу не дозволяє їй виконувати роль каталізатора для зменшення шкідливих емісій газів при спалюванні біомаси й інших видів твердого палива. Розміщення газовідвідних каналів у горизонтальній площині унеможливує їх гравітаційну очистку від попелу, який знижує тепловіддачу газів в теплообміннику і може істотно зменшити ефективність роботи, особливо при використанні біопалив, оскільки останні вирізняються підвищеним вмістом зольних частинок. Таке виконання котла опалювального знижує загальний коефіцієнт його корисної дії на 10-15%.

В основу корисної моделі покладене завдання вдосконалення конструкції котла опалювального шляхом раціональної зміни форми поверхні і матеріалу відбійної пластини, параметрів взаємного розміщення відбійної пластини і газовідвідних каналів, а також конструкції механізму подачі палива від бункера до пальника.

Завдання виконується завдяки тому, що в котлі опалювальному, який включає обладнаний дверцятами теплоізолюваний з зовнішньої сторони корпус із горизонтальними газовідвідними каналами, теплообмінником, газоходом, камерою згорання палива, що має відбійну пластину й колосникову решітку, і підрешітну камеру, з механізмом подачі палива від бункера до камери згорання, що має мотор-редуктор і шнек-дозатор, розміщений у горизонтальній маточині, відбійна пластина виконана керамічною і утворена нижньою аркоподібною поверхнею, котра здійснюється в напрямку від передньої до задньої стінки котла таким чином, що її напрямна пряма утворює з горизонталлю кут α , де $0^\circ < \alpha \leq 15^\circ$, та верхньою плоскою поверхнею, що здійснюється у зворотному до нижньої поверхні напрямку, утворюючи з горизонтальною площиною кут β , що знаходиться в межах від 0 до 30° ; при цьому на передній стінці котла навпроти і нижче на відстань C у межах $150 \dots 200$ мм від нижнього рівня газовідвідних каналів розміщено додаткові технологічні дверцята; крім того, механізм подачі палива від бункера до камери згорання додатково обладнаний пальником у вигляді реторти з г-подібним коліном переходу від горизонтально розміщеної маточини до колосникової решітки колового типу; окрім цього, між шнеком-дозатором палива і маточиною розміщено тонкостінну трубу, а довкола реторти утворено камеру примусової подачі напірного повітря від вентилятора до пальника. До того ж, котел опалювальний додатково обладнаний системою керування механізмом подачі палива від бункера до камери згорання та роботою вентилятора.

Те, що котел опалювальний, має відбійну пластину, яка виконана керамічною, дозволяє підвищити температуру у камері згорання, а це покращує ефективність використання палива, особливо з біомаси, зменшує емісії шкідливих газів. При цьому, особливості форми і параметри розміщення відбійної пластини в корпусі опалювального котла покращують «омивання» топочними газами її нижньої аркоподібною поверхні, спрямовуючи спалини до задньої стінки, завдяки нахилу напрямної прямої на кут α , який може досягати до 15° , при цьому подальше його збільшення призводить до істотного скорочення часу перебування топочних газів у камері згорання, а зменшення до 0° веде до некерованості процесу видалення газів з камери згорання. Водночас, кут α (при $0^\circ < \alpha \leq 15^\circ$) сприяє самоочищенню саме керамічної поверхні відбійної пластини знизу й покращує її каталітичні властивості з утилізації смоляних парів тощо. Також, відбійна пластина утворена верхньою плоскою поверхнею, що здійснюється у зворотному до нижньої поверхні напрямку. Це дозволяє покращити рівномірність прогріву внутрішнього об'єму, раціонально спрямувати потік топочних газів від задньої до передньої стінки опалювального котла при куті β , що знаходиться в межах від 0 до 30° .

Збільшення кута β понад 30° знижує ефективність використання теплової енергії через зменшення часу перебування топочних газів у теплообміннику, а зменшення до 0° погіршує очистку верхньої поверхні відбійної пластини від залишків попелу, зокрема при спалюванні біомаси (наприклад, брикетів чи дров) на верхній поверхні відбійної пластини. Розміщення на передній стінці опалювального котла додаткових технологічних дверцят навпроти і нижче від нижнього рівня газовідвідних каналів на відстань C (у межах $150 \dots 200$ мм) забезпечує зручне їх очищення від попелу, покращує теплопровідність каналів в процесі експлуатації, дозволяє ефективно використовувати тепло спалин, а також відкриває можливості періодичної заправки біомаси в вигляді брикетів чи дров через додаткові технологічні дверцята у простір над відбійною пластиною. Зменшення відстані C до значень, що менші за 150 мм, ускладнює можливості заправки біопалива, призводить до необхідності його подрібнення тощо, а збільшення C понад 200 мм веде до зростання висоти опалювального котла, яке виявляється недоцільним в умовах розвитку тенденції ресурсозбереження. Параметри установки додаткових технологічних дверцят взаємно узгоджені з особливостями конструктивного виконання відбійної пластини й спільно сприяють підвищенню ККД котла. Крім того, механізм подачі палива від бункера до камери згорання додатково обладнаний пальником у вигляді реторти з г-подібним коліном переходу від горизонтально розміщеної маточини до колосникової решітки колового типу, що дозволяє раціонально підвести паливо і напірне повітря в камеру згорання, бо довкола реторти утворено камеру примусової подачі напірного повітря від вентилятора до пальника, й забезпечити самоочищення колової колосникової решітки, спрямувати сконцентровані у середині камери згорання димові гази на керамічну відбійну пластину. При цьому, між шнеком-дозатором палива і маточиною розміщено тонкостінну (з товщиною стінки до 3 мм) трубу, яка створює можливості до більш плавної роботи шнека-дозатора палива й захищає даний технологічний вузол від заклинювання часток твердого палива, в тому числі, й з біомаси. Окрім цього, котел опалювальний додатково обладнаний системою керування механізмом подачі палива від бункера до камери згорання та роботою вентилятора, що істотно впливає на стабільність процесів згорання палива.

Досягнення істотного покращення ефективності роботи та надійності конструкції опалювального котла можливе лише в результаті комплексного застосування наведених ознак. Відхилення від вказаних меж конструктивно-технологічних параметрів опалювального котла призводить до порушень у виконанні процесу

трансформації палива у теплову енергію, в тому числі й з біомаси, та зниження надійності роботи окремих елементів котла та його конструкції у цілому. Таким чином, сукупність відмітних ознак й взаємно обумовлена їх дія дозволяють ефективно реалізувати завдання вдосконалення конструкції котла опалювального шляхом раціональної зміни форми поверхні і матеріалу відбійної пластини, параметрів взаємного розміщення відбійної пластини і газовідвідних каналів, а також конструкції механізму подачі палива від бункера до пальника.

Суть корисної моделі пояснено графічно:

на Фіг.1 зображено опалювальний котел, фронтальна і профільна проекції;

на Фіг.2 - вузол подачі палива від бункера до пальника опалювального котла, вигляд збоку.

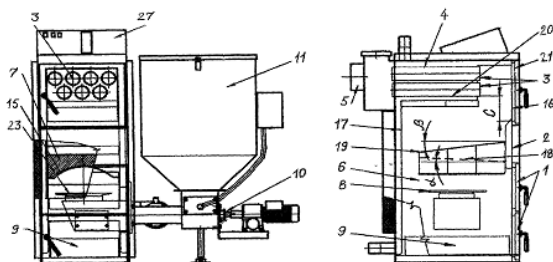
Котел опалювальний включає обладнаний дверцятами 1 і теплоізолюваний з зовнішньої сторони корпус 2 із горизонтальними газовідвідними каналами 3, теплообмінником 4, газоходом 5, камерою 6 згорання палива, що має відбійну пластину 7 й колосникову решітку 8, і підрешітну камеру 9, з механізмом 10 подачі палива від бункера 11 до камери 6 згорання, що має мотор - редуктор 12 і шнек - дозатор 13, розміщений у горизонтальній маточині 14, при цьому відбійна пластина 7 виконана керамічною і утворена нижньою аркоподібною поверхнею 15, котра здійснюється в напрямку від передньої 16 до задньої 17 стінки котла таким чином, що її напрямна пряма 18 утворює з горизонталлю кут α , де $0^\circ < \alpha \leq 15^\circ$, та верхньою плоскою поверхнею 19, що здійснюється у зворотному до нижньої поверхні 15 напрямку, утворюючи з горизонтальною площиною кут β , що знаходиться в межах від 0 до 30° ; при цьому на передній стінці 16 котла навпроти і нижче на відстань С у межах 150...200 мм від нижньої площини 20 газовідвідних каналів 3 розміщено додаткові технологічні дверцята 21; крім того, механізм 10 подачі палива від бункера 11 до камери 6 згорання додатково обладнаний пальником у вигляді реторти 22 з г-подібним коліном переходу від горизонтально розміщеної маточини 14 до колосникової решітки 23 колового типу; окрім цього, між шнеком - дозатором 13 палива і маточиною 14 розміщено тонкостінну трубу 24, а довкола реторти 22 утворено камеру 25 примусової подачі напірного повітря від вентилятора 26 до пальника у вигляді реторти 22. Окрім цього, котел опалювальний додатково обладнаний системою 27 керування механізмом 10 подачі палива від бункера 11 до камери 6 згорання та роботою вентилятора 26.

Котел опалювальний працює наступним чином.

Завантаження палива до котла опалювального здійснюють до бункера 11, а також, при необхідності, через додаткові технологічні дверцята 21. Перед початком роботи паливо з бункера 11 за допомогою шнека-дозатора 13, розміщеного в тонкостінній трубі 24, яка знаходиться у горизонтальній маточині 14, подається до пальника у вигляді реторти 22. Після розпалювання палива (в тому числі того, що вироблене з біомаси) в камері 6 згорання котла, з додаванням повітря від вентилятора 26 через камеру 25 до пальника у вигляді реторти 22, гарячі гази спрямовуються на керамічну відбійну пластину 7 зі сторони нижньої аркоподібною поверхні 15, нагрівають її, після чого вона працює не лише в якості напрямної поверхні, але й як каталізатор для вигорання смоляних парів, більш повного згорання летких горючих речовин тощо. Після концентрації гарячих газів в зоні відбійної пластини 7 вони спрямовуються за напрямком нахилу аркоподібною поверхні 15 до задньої стінки 17, де передають частково своє тепло до водяної сорочки корпусу 2 котла. Далі гарячі гази, відбиваючись від задньої стінки 17, прямують до передньої стінки 16 й продовжують передавати своє тепло до водяної сорочки корпусу 2 котла й нижньої площини 20 газовідвідних каналів 3 й теплообмінника 4. Додатково розміщене на верхній плоскій поверхні 19 відбійної пластини 7 паливо горить, віддаючи своє тепло потоку гарячих газів, що рухаються з камери 6 згорання, розміщеної під відбійною пластиною 7 й над пальником у вигляді реторти 22. По суті горіння палива відбувається в основному у камері 6 згорання й додатково над відбійною пластиною 7, що дозволяє більш раціонально використати об'єм корпусу 2 котла опалювального, підвищити загальний ККД теплогенеруючого обладнання. Відбившись від передньої стінки 16, гарячі гази проходять через газовідвідні канали 3 теплообмінника 4, віддаючи надлишки тепла й через димову трубу 5 викидаються в атмосферу. Подачу палива здійснює механізм 10 подачі, який працює від привода мотор-редуктора 12. Шнек-дозатор 13, що управляється системою 27 керування, постійно або періодично подає паливо від бункера 11 до пальника у вигляді реторти 22. При цьому рух палива без заклинювання його в механізмі 10 подачі здійснюється завдяки додатковій гнучкості тонкостінної труби 24, яка знаходиться між горизонтальною маточиною 14 і шнеком-дозатором 13. Дана конструкція дозволяє зменшити зношування деталей вузла «шнек-дозатор 13 - тонкостінна труба 24».

Після згорання палива на колосниковій решітці 8 колового типу попіл спадає до підрешітної камери 9, з якої періодично видаляється. Попіл, що утворюється на верхній плоскій поверхні 19 відбійної пластини 7 при спалюванні додаткового палива чи очищенні газовідвідних каналів 3 сповзає за нахилом даної поверхні 19 в сторону задньої стінки 17 корпусу 2 котла і далі спадає до підрешітної камери 9, звідки й видаляється. Зручна очистка й самоочищення робочих теплообмінних поверхонь котла в камері 6 згорання, на відбійній пластині 7 і в газовідвідних трубах 3 у теплообміннику 4 дозволяє істотно підвищити ККД котла. Цьому сприяє й те, що котлом в автоматичному режимі керує система 27 контролю й управління механізмом 10 подачі палива від бункера 11 до камери 6 згорання та роботою вентилятора 26.

Отже, у процесі роботи котла опалювального, зокрема й при спалюванні палива з біомаси, запропоноване конструктивне його виконання призводить до поліпшення енергетичних й економічних характеристик роботи, докорінним чином підвищує надійність його вузлів, в тому числі й на перехідних режимах.



Фіг. 1

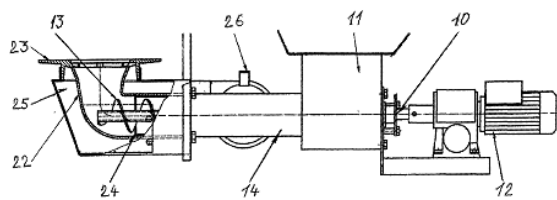


Fig. 2