



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **54265** (13) **U**
(51) МПК (2009)
F24H 1/24 (2006.01)
F24H 1/36 (2006.01)
C10J 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГАЗОГЕНЕРАТОРНИЙ НАГРІВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ

1

(21) u200910395

(22) 14.10.2009

(24) 10.11.2010

(46) 10.11.2010, Бюл. № 21, 2010 р.

(72) ВАЛЬЧУК СВІТЛАНА ВАСИЛІВНА, МУСІЄНКО
ЕДУАРД КОСТЯНТИНОВИЧ, ЧМУТ ОЛЕКСАНДР
ВАЛЕНТИНОВИЧ(73) ВАЛЬЧУК СВІТЛАНА ВАСИЛІВНА, МУСІЄНКО
ЕДУАРД КОСТЯНТИНОВИЧ, ЧМУТ ОЛЕКСАНДР
ВАЛЕНТИНОВИЧ

(57) 1. Газогенераторний нагрівальний пристрій, що містить корпус, переважно, циліндричної форми, який охоплює камеру газифікації та камеру згоряння генераторного газу, які розділені газопроникною перегородкою, засіб подачі палива, засіб подачі окислювача в камеру газифікації, засіб видалення продуктів згоряння, засіб подачі теплоносія до зони виділення теплової енергії, який **відрізняється** тим, що додатково містить засіб подачі окислювача в камеру згоряння генераторного газу та засіб видалення парогазової суміші з верхньої

2

частини камери газифікації, причому засіб подачі окислювача в камеру газифікації виконано з можливістю подачі окислювача до нижньої частини камери газифікації, а камера газифікації та камера згоряння генераторного газу розташовані співвісно.

2. Газогенераторний нагрівальний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що засіб видалення парогазової суміші з верхньої частини камери газифікації виконано з можливістю видалення парогазової суміші до камери згоряння генераторного газу або до засобу видалення продуктів згоряння.

3. Газогенераторний нагрівальний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що внутрішня поверхня камери газифікації виконана конусоподібною.

4. Газогенераторний нагрівальний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що засіб подачі окислювача в камеру газифікації сполучено з газопроникною решіткою з можливістю подачі окислювача до нижньої частини камери газифікації.

Корисна модель відноситься до теплоенергетики, зокрема до виробництва енергоносіїв, і може бути використана у теплових схемах енергоустановок, які містять газифікацію твердого палива.

Заявнику відомо багато конструкцій газогенераторних нагрівальних пристроїв, серед яких найбільшimi за сукупністю суттєвих ознак є наступні.

Відомі конструкції газогенераторних нагрівальних пристроїв, які містять корпус, що охоплює камеру газифікації. Камера газифікації встановлена на одному горизонтальному рівні з камерою згоряння генераторного газу. Камери розділені газопроникною перегородкою. Газогенераторний нагрівальний пристрій також містить засіб подачі палива до камери газифікації, засіб подачі окислювача в камеру газифікації, засіб видалення продуктів згоряння та засіб подачі теплоносія до зони виділення теплової енергії. Камера газифікації також додатково містить колосники. При використанні газогенераторних нагрівальних пристроїв описаної конструкції навантаження палива здійс-

нюють через засіб подачі палива на колосники. При подачі окислювача здійснюють газифікацію твердого палива в камері газифікації та наступна подача продуктів газифікації твердого палива до камери згоряння. Відведення тепла від зон його виділення в обох камерах здійснюють за допомогою засобу подачі теплоносія, який розташовано або у камері газифікації та/або у камері згоряння або охоплює їх (а.с. СРСР № 1668815 на винахід, опубліковане 07.08.1991р. у бюлетені №29, МІЖ: F23B1/12; патент України № 41451 на винахід, опублікований 17.09.2001р. у бюлетені №8, МПК: C10J3/06; патент Російської Федерації №2176359 на винахід, опублікований 27.11.2001р., МПК: F23G7/00, F23B1/12; патент України №35459 на винахід, опублікований 15.03.2001р. у бюлетені №2, МПК: F24H1/00; патент України № 32334 на корисну модель, опублікований 12.05.2008р. у бюлетені № 9, МПК: F22B33/00, C10J3/00).

Недоліком аналогічних рішень є те, що під час їх використання при газифікації твердого палива у

(13) **U**(11) **54265**(19) **UA**

камері газифікації отримують продукти згоряння, наприклад, метан CH_4 , з великим вмістом летючих речовин, смол, вуглеводнів, які конденсуються на стінках корпусу, камер і арматури, що призводить до зменшення генераторного газу, який надходить на згоряння та зниження кількості теплової енергії, яку можна отримати в камері згоряння, а також до забруднення та зменшення строку експлуатації пристроїв в цілому.

За прототип прийнято патент України №3511 на винахід, який було опубліковано 15.11.2004р. у бюлетені № 11, МІЖ: С10J3/00, F24Н1/24. За цим патентом, газогенераторний нагрівальний пристрій містить корпус, який охоплює камеру газифікації та камеру згоряння генераторного газу. Камери розташовані суміжно в горизонтальній площині та сполучені між собою отвором. В нижній частині камери газифікації розташовані колосники. Також газогенераторний нагрівальний пристрій містить засіб подачі палива, засіб подачі окислювача в камеру газифікації, засіб видалення продуктів згоряння та засіб подачі теплоносія до зони виділення теплової енергії. Останній сполучено з водяною сорочкою, яка охоплює корпус та камери. Засіб подачі окислювача в камеру газифікації сполучено з простором під колосниками, який в свою чергу сполучено з внутрішнім простором камери газифікації.

Недоліком прототипу є складність конструкції та її собівартість. При цьому при його використанні також отримують неповне спалювання летючих смол та інших продуктів газифікації твердого палива, що в свою чергу, призводить до зменшення ККД пристрою, а також до зменшення терміну його експлуатації.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення конструкції газогенераторних нагрівальних пристроїв для збільшення їх ККД та забезпечення функціонування на різних видах твердого вуглевмісного палива (деревина, тріска, деревне вугілля, антрацит, буре вугілля, торф, усі інші види паливних брикетів) при одночасному зменшенні розмірів корпусу, спрощенні конструкції пристрою та технології його виробництва, забезпечення можливості керування процесом синтезу генераторного газу та його спалювання, підвищення надійності окремих елементів конструкції газогенераторних нагрівальних пристроїв.

Поставлена задача вирішується таким чином, що газогенераторний нагрівальний пристрій, який містить корпус переважно циліндричної форми, що охоплює камеру газифікації та камеру згоряння генераторного газу, які розділені газопроникною перегородкою, засіб подачі палива, засіб подачі окислювача в камеру газифікації, засіб видалення продуктів згоряння, засіб подачі теплоносія до зони виділення теплової енергії, згідно з корисною моделлю, додатково містить засіб подачі окислювача в камеру згоряння генераторного газу та засіб видалення парогазової суміші з верхньої частини камери газифікації, причому засіб подачі окислювача в камеру газифікації виконано з можливістю подачі окислювача до нижньої частини камери газифікації, а камера газифікації та камера

згоряння генераторного газу розташовані співвісно.

При можливих варіантах здійснення конструкції газогенераторного нагрівального пристрою засіб видалення парогазової суміші з верхньої частини камери газифікації виконано з можливістю видалення парогазової суміші до камери згоряння генераторного газу або до засобу видалення продуктів згоряння.

Також при можливих варіантах здійснення конструкції газогенераторного нагрівального пристрою внутрішня поверхня камери газифікації виконана конусоподібною.

Також при можливих варіантах здійснення конструкції газогенераторного нагрівального пристрою засіб подачі окислювача в камеру газифікації сполучено з газопроникною решіткою з можливістю подачі окислювача до нижньої частини камери газифікації.

Між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі та технічним результатом, що заявляється, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Винахідниками експериментальним шляхом було виявлено, що розташування камери газифікації та камери згоряння генераторного газу співвісно одна одній у корпусі газогенераторного нагрівального пристрою, який має переважно циліндричну форму, з одночасним забезпеченням можливості подачі окислювача в камеру згоряння генераторного газу дозволяє здійснити процес термічної газифікації твердого палива та подальше спалювання продуктів термічного синтезу вуглеводнів в одному об'ємі корпусу, розділеного газопроникною перегородкою. Це призводить до зменшення габаритів газогенераторного нагрівального пристрою та спрощення його конструкції.

Також подача окислювача до нижньої частини камери газифікації через сполучення засобу подачі окислювача в камеру газифікації з газопроникною решіткою дозволяє отримати поєднання процесів прямої та оберненої газифікації в одній камері газифікації, що дозволяє отримати переваги обох процесів газифікації, тобто підвищити якість отриманого генераторного газу, більш повне спалювання інших продуктів газифікації, а також зменшити вимоги до вологості твердого палива. Це також зменшує витрати на приготування твердого палива перед застосуванням у газогенераторному нагрівальному пристрої, що знижує вартість витрат на нагрівання теплоносія.

При цьому одночасно здійснюється спалювання інших продуктів газифікації твердого палива, які також разом із синтезованим генераторним газом потрапляють до камери згоряння через газопроникну перегородку, що підвищує потужність та ККД отримання теплової енергії.

Додатково при використанні твердого палива, яке містить багато летючих речовин, при термічному синтезі вуглеводнів у генераторному газі утворюється великий вміст смол та вуглеводнів, що можуть конденсуватися, що призводить до їх налипання на внутрішні стінки корпусу, камер газифікації та згоряння та іншої арматури, яка може входити до конструкції газогенераторного нагрівального пристрою. При використанні заявленої

конструкції газогенераторного нагрівального пристрою переважна частина смол та вуглеводнів, що можуть конденсуватися, спалюється у камері згоряння, що дозволяє підвищити якість генераторного газу та, відповідно, збільшити його потужність, а також підвищити надійність роботи пристрою. Також це дозволяє знизити вимоги до твердого палива, яке застосовують у газогенераторних нагрівальних пристроях, для отримання генераторного газу, тобто в якості вуглевмісної сировини можливе використання різноманітних дешевих видів твердого палива, зокрема деревини, бурового вугілля, торфу, антрациту, деревного вугілля, інших видів паливних брикетів тощо.

Обладнання газогенераторного нагрівального пристрою засобом видалення парогазової суміші з верхньої частини камери газифікації призводить до зниження вмісту смол, вуглеводнів, що можуть конденсуватися, а також таких отрутних газів, як окис вуглецю (CO), у камері газифікації, що підвищує надійність та безпечність експлуатації пристрою. Сполучення засобу видалення парогазової суміші з верхньої частини камери газифікації з камерою згоряння генераторного газу або із засобом видалення продуктів згоряння дозволяє утилізувати смоли та вуглеводні, що можуть конденсуватися, та здійснити їх більш повне спалювання, що також підвищує ККД генерації теплової енергії та ефективність роботи пристрою.

Також під час дослідних робіт винахідниками встановлено, що розташування камер газифікації і згоряння співвісно між собою та подання окислювача у камеру згоряння дозволяє спростити конструкцію газогенераторного нагрівального пристрою та забезпечити можливість керування процесом отримання генераторного газу, його спалювання та відведення теплової енергії від зон її генерації за допомогою засобів подачі окислювача до камери газифікації, засобів подачі окислювача до камери горіння та засобів подачі теплоносія до зон виділення теплової енергії, що також підвищує надійність експлуатації пристрою.

Виконання внутрішньої поверхні камери газифікації конусоподібною дозволяє забезпечити більш оптимальну та рівномірну подачу твердого палива на газопроникну перегородку.

Для пояснення суті корисної моделі нижче наведено приклад можливої реалізації заявленої конструкції газогенераторного нагрівального пристрою. Приклад проілюстровано кресленням, на якому схематично зображено загальний вид газогенераторного нагрівального пристрою. Цілком очевидно, що заявлена конструкція газогенераторного нагрівального пристрою може мати безліч варіантів виконання, тому наведений приклад ніяким чином не обмежує обсяг домагань, викладений у формулі, а тільки пояснює суть корисної моделі.

Газогенераторний нагрівальний пристрій містить корпус 1, в якому розташовано камеру газифікації 2 та камеру згоряння 3. Обидві камери розташовані співвісно відносно вертикальної осі корпусу 1. Внутрішня поверхня камери газифікації 2 може бути виконана у вигляді конуса, який звужується донизу. Корпус 1 може бути виконаний у

вигляді циліндричної труби з жаростійкого матеріалу, усередині якої співвісно встановлено трубу меншого діаметру.

Верхня торцева стінка 4 корпусу 1 є заглушеною та сполучена з отвором засобу подачі палива 5 та із засобом видалення 6 парогазової суміші з верхньої частини камери газифікації 2. Засіб подачі палива 5 може бути виконаний трубчастої форми та містити розташований усередині шнековий штовхач 7, за допомогою якого здійснюють подачу твердого палива 8 усередину камери газифікації 2 та попереднє його здрібнювання. Засіб видалення 6 парогазової суміші з верхньої частини камери газифікації може бути сполучений з внутрішнім простором камери згоряння 3 (як показано на кресленні) та містити запірну арматуру 9 для керування процесом газифікації видалення парогазової суміші.

Нижня торцева стінка 10 корпусу 1 також є заглушеною та сполучена з отвором засобу видалення продуктів згоряння 11. Матеріал для засобу видалення продуктів згоряння 11 повинен бути жаростійким через високу температуру продуктів згоряння на виході з газогенераторного нагрівального пристрою. Засіб видалення продуктів згоряння 11 може бути сполучений з теплообмінником (на кресленні не показано) для подальшого використання теплової енергії продуктів згоряння генераторного газу. Як варіант виконання (на кресленні не показано), засіб видалення 6 парогазової суміші з верхньої частини камери газифікації може бути сполучений з внутрішнім простором засобу видалення продуктів згоряння 11.

Камеру газифікації 2 та камеру згоряння 3 розділено газопроникною перегородкою 12, встановленою горизонтально. Газопроникна перегородка 12 сполучена трубкою 13 із засобом подачі окислювача 14 та може бути виконана як решітка трубчастого типу, наприклад, з набору труб невеликого діаметру, розташованих паралельно між собою з соплами для дуття окислювача у їх верхній частині.

Засіб подачі окислювача 14, наприклад, компресор, також може бути сполучено трубкою 15 з камерою згоряння 3 з утворенням засобу подачі окислювача в камеру згоряння генераторного газу. На трубах 13 та 15 може бути встановлено запірну арматуру для керування процесами газифікації та спалювання продуктів синтезу вуглеводнів (на кресленні не показано).

Засіб подачі 16 теплоносія до зони виділення теплової енергії, наприклад, насос, може бути сполучено з внутрішнім простором, утвореним зовнішньою трубою та внутрішньою трубою корпусу 1 та призначеним для підведення теплоносія до зони виділення теплової енергії.

Газогенераторний нагрівальний пристрій виконують наступним чином.

Здійснюють подачу твердого палива 8, наприклад, деревини, тріски, деревного вугілля, антрациту, бурого вугілля, торфу та інших видів паливних брикетів, у корпус 1 через засіб подачі палива 5. При цьому можливе первісне здрібнювання твердого палива за допомогою шнекового штовхача 7. Далі тверде паливо потрапляє на газопроникну

перегородку 12. Первісну подачу твердого палива здійснюють до заповнення внутрішнього простору камери газифікації 2. Після цього підпалюють шар твердого палива, наприклад, відкритим вогнем через герметичний отвір у корпусі 1. Після підпалення твердого палива здійснюють подачу окислювача, наприклад, кисневої суміші, за допомогою засобу подачі окислювача 14 у внутрішній простір камери газифікації 2, наповнений шаром твердого палива. Після чого відбувається газифікація твердого палива шляхом проходження хімічних реакцій окислення та відновлення, при цьому відбувається синтез вуглеводнів та інших продуктів реакції газифікації твердого палива. Далі генераторний газ та продукти газифікації потрапляють скрізь газопроникну перегородку 12 до камери горіння 3. В камері горіння 3 відбувається процес спалювання генераторного газу при подачі окислювача за допомогою засобу подачі окислювача 14. Продукти спалювання генераторного газу та інших продуктів газифікації виходять через засіб видалення продуктів згоряння 11 та видаляються, наприклад, у теплообмінник або інший утилізатор теплової енергії. При цьому за рахунок проходження процесу

газифікації та процесу спалювання генераторного газу у камері газифікації 2 та у камері горіння 3 створюють зони виділення теплової енергії. За допомогою теплоносія, наприклад, води, яку подають через засіб подачі теплоносія 16 у простір між стінками труб корпусу 1, здійснюють відведення теплової енергії з зон її виділення та надходження її до засобів споживання, наприклад, у радіатори системи опалення, до системи гарячого водопостачання або до сушарки деревини та таке інше.

Застосування запропонованої корисної моделі дозволяє досягти збільшення потужності газогенераторного нагрівального пристрою та забезпечення його функціонування на різних видах твердого вуглевмісного палива при одночасному зменшенні його габаритів, спрощенні конструкції та технології виробництва газогенераторного нагрівального пристрою, забезпечення можливості керування процесом синтезу генераторного газу та його спалювання, підвищення надійності окремих елементів конструкції газогенераторних нагрівальних пристроїв та пристроїв в цілому.

