



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43208 (13) U
(51) МПК (2009)
F16L 53/00
F17D 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТРАНСФОРМАТОР ПОТЕНЦІЙНОЇ ЕНЕРГІЇ ПОТОКУ У ТЕПЛОВУ ЕНЕРГІЮ

1

2

(21) u200901674

(22) 26.02.2009

(24) 10.08.2009

(46) 10.08.2009, Бюл.№ 15, 2009 р.

(72) ФИК ІЛЛЯ МИХАЙЛОВИЧ, СОБЧУК МИХАЙЛО ПЕТРОВИЧ, ФИК МИХАЙЛО ІЛЛІЧ

(73) ФИК ІЛЛЯ МИХАЙЛОВИЧ, СОБЧУК МИХАЙЛО ПЕТРОВИЧ, ФИК МИХАЙЛО ІЛЛІЧ

(57) 1. Трансформатор потенційної енергії потоку у теплову енергію, що містить нагрівальні елементи та теплообмінник, причому теплообмінник має патрубок виходу підігрітого газу, який **відрізняється** тим, що він додатково містить другий теплообмінник, який має патрубки входу та виходу, при цьому патрубок виходу першого теплообмін-

ника з'єднується зі входом другого теплообмінника, а другий теплообмінник виконаний у вигляді труби U-подібної форми і розташований нижче поверхні землі, причому нижча частина теплообмінника розташована у місці знаходження ґрунтових вод.

2. Трансформатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що другий теплообмінник оснащений тепловими трубками, які розташовані на його зовнішній поверхні у місці знаходження ґрунтових вод, та заповнений кульками до рівня ґрунтових вод.

3. Трансформатор за пп. 1 та 2, який **відрізняється** тим, що навколо другого теплообмінника розташовані обсадні кільця.

Корисна модель відноситься до газової промисловості, а більш конкретно до обладнання газорозподільної станції і призначена для підігрівання газу і може знайти широке впровадження в інших галузях промисловості.

Відомий трансформатор потенційної енергії потоку в теплову енергію, який містить трубопровід з зовнішнім електронагріванням, що містить власне трубопровід з теплоізоляції і розташовані між ними нагрівальні елементи, підключені окремими групами до джерела живлення і зовнішньої гідроізоляції, при цьому довжина кожного електронагрівального елемента наступної групи менша від однойменної довжини попередньої групи на величину, пропорційну втраті напруги у проводах живлення (див. опис винаходу до а.с. СРСР № 1221458 кл. F16L 53/00).

У процесі використання цього технічного рішення за рахунок поокремого живлення груп електронагрівальних елементів досягають певного зниження витрат електроенергії на підігрівання трубопроводу.

Однак недоліком пристрою є значне споживання електроенергії внаслідок втрат на наскрізне прогрівання стінок трубопроводу через зовнішнє розташування електронагрівальних елементів відносно порожнини трубопроводу, що знижає

ефективність газотранспортної магістралі в цілому.

Відомий також пристрій для нагріву трубопроводу, що містить розташований всередині теплоізолюваного трубопроводу корпус з електронагрівальними струмонесучими елементами, підключеними до джерела живлення, при цьому корпус виконаний гофрованим з термостійкого матеріалу, а струмонесучі елементи встановлені уздовж вершин гофрів корпусу (див. опис винаходу до а.с. СРСР №1046570, кл. F16L 53/00).

У процесі використання цього пристрою від струмонесучих елементів нагріваються гофри корпусу, які віддають тепло порожнині трубопроводу, тобто, безпосередньо підігрівають газ.

Однак недоліком пристрою залишаються значні витрати електроенергії на підігрівання газу у трубопроводі.

Відомий також трансформатор потенційної енергії потоку у теплову енергію, що містить нагрівальні елементи, який відрізняється від відомих тим, що він додатково містить вихрову трубу, яка має конфузори, патрубки виходу гарячого та холодного потоків газу і теплообмінник, при цьому нагрівальні елементи виконані у вигляді магнітних роликів та магнітної котушки, які утворюють магнітне гальмо, причому магнітні ролики

U
(13)
43208
(11)
UA
(19)

розташовані усередині вихрової труби, а магнітні котушки встановлені на зовнішній поверхні труби, патрубки вихрової труби трубопроводами з'єднані з теплообмінником, а теплообмінник має патрубок виходу підігрітого газу. Трансформатор відрізняється від відомих тим, що у конфузори встановлюють ребра, що завихрюють потік газу, а патрубок теплообмінника має ребра, які спрямляють потік газу (див. патент України на корисну модель № 32349).

Однак це технічне рішення не забезпечує стабільний підігрів газу.

Це технічне рішення обрано як прототип.

В основу корисної моделі поставлено завдання розробити трансформатор потенціальної енергії потоку у теплову енергію шляхом уведення нових конструктивних елементів та їхнього взаємозв'язку дозволить оптимізувати енергобаланс газотранспортної системи, підвищити підігрів газу за рахунок ґрунтових вод.

Поставлена задача у запропонованому технічному рішенні вирішується тим, що трансформатор потенціальної енергії потоку, що містить нагрівальні елементи та теплообмінник, при цьому теплообмінник має патрубок виходу підігрітого газу, додатково містить другий теплообмінник. Другий теплообмінник має патрубки входу та виходу газу, при цьому патрубок виходу першого теплообмінника з'єднується зі входом другого теплообмінника, а другий теплообмінник виконаний у вигляді труби U-форми і розташований нижче поверхні землі. Другий теплообмінник постачений тепловими трубками, які розташовані на його зовнішній поверхні у місці знаходження ґрунтових вод. Навколо другого теплообмінника розташовані обсадні кільця. У середині другого теплообмінника знаходяться кульки.

Трансформатор пояснюється кресленням.

На фіг. 1 показана схема трансформатора. На фіг. 2 представлена схема розташування другого теплообмінника.

Вихрова труба 1 має патрубок (конфузор) 2 входу газу, патрубок 3 гарячого потоку та патрубок 4 холодного потоку. Усередині вихрової труби 1 розташовані магнітні ролики 5, які утворюють з електромагнітними котушками 6 магнітне гальмо. Магнітне гальмо підігріває теплообмінник 7, в якому підігрівається холодна частина потоку газу. У конфузори 2 встановлюють ребра 9, що завихрюють потік газу. У дифузори 8 встановлюють ребра 10, які спрямляють потік газу.

Тепла частина потоку змішується з підігрітою холодною частиною потоку та через патрубок (дифузор) 8 подається з підвищеною температурою.

З патрубка 8 газу подається до патрубка 11 другого теплообмінника 12, який виконано у вигляді труби U-форми і розташований нижче поверхні землі 13. Теплообмінник 12 постачений тепловими трубками, які розташовані на його зовнішній поверхні у місці знаходження ґрунтових вод. Теплообмінник 12 заповнений кульками 14 до рівня ґрунтових вод.

Приклад промислового використання.

Газ з температурою 10 °С подається у вихрову трубу 1, де розподіляється на два потоки - холодний та гарячий. Магнітні ролики виконані у вигляді циліндричної болванки, а магнітна котушка 6 (шина) виконана з міді з поперечним перерізом 152 мм². Магнітні ролики 5 та магнітна шина утворюють магнітне гальмо. Магнітне гальмо підігріває теплообмінник, де підігрівається холодний потік газу.

Підігрів замкнених електромагнітних котушок доповнюється ефектом нагрівання стінок вихрової труби 1 блукаючими струмами, що генеруються електромагнітними полями обертових магнітних роликів, а також блукаючими струмами від МГД-ефекту вологого газу, що іонізується. Волога завжди присутня в газі (метані), що транспортується, у вигляді газового конденсату й невеликої кількості звичайної води, оскільки ідеально очистити метан від вищих вуглеводнів і парів води на газових промислах або підземних сховищах газу неможливо.

Від ступеня іонізації метану у вихровій трубі буде залежати рівень МГД-ефекту, тобто сили блукаючих струмів у корпусі вихрової труби. Це у свою чергу визначає ступінь розігріву металу стінок вихрової труби блукаючими струмами. Значно підвищити ефективність перетворення блукаючих струмів у теплову енергію також можливо шляхом використання для покриття внутрішньої порожнини вихрової труби спеціальних сталей і вибором малюнка сталевого внутрішнього покриття, що наноситься.

Електромагнітні котушки 6, які знаходяться зовні вихрової труби й покривають більше 90 % її поверхні, уловлюють і перетворюють у тепло високочастотні поля усіх типів поляризації. Такі поля неминуче виникають на поверхні закритого металевого циліндра від гармонік високочастотного сигналу на виході іонізатора, а також гармонік електромагнітних полів блукаючих струмів на крайках і нерівностях металевих деталей конструкції.

При зворотному омиванні вихрової труби 1 газом у теплообмінних трубках, які одночасно є замкнутими електромагнітними обмотками, відбувається розширення газу за рахунок збільшеного прохідного перетину трубного теплообмінного пучка у порівнянні з перетином виходу газу з вихрової труби. Оскільки трубний теплообмінний пучок є одночасно серією замкнених електромагнітних котушок, то його варто покрити мідним або срібним покриттям для збільшення електропровідності котушок. Збільшення електропровідності котушок необхідно у свою чергу для максимальної ефективності використання енергії паразитних (наведених) полів високої частоти (ВЧ).

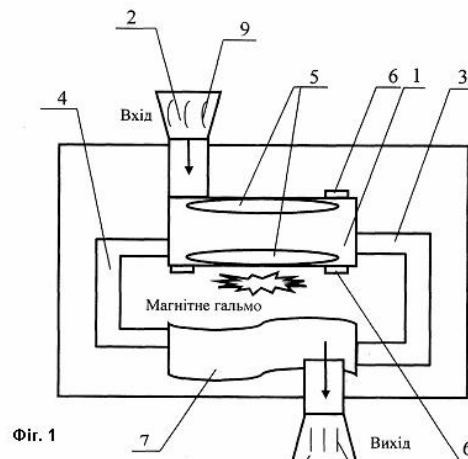
Тепло, що виділяє нагріваний метал магнітних роликів, вихрової труби 1 й трубок теплообмінника, утримується від виходу у зовнішнє середовище теплоізоляцією, якою бажано закрити всю поверхню пристрою, включаючи вхідний конфузор і вихідний дифузор. При такому конструктивному рішенні практично все тепло з деталей, що нагрівають, тепловий насос викачує у потік газу. Ефект теплового насоса утворюється за

рахунок поетапного фізичного збільшення прохідного перетину від вихрової труби до теплообмінника й від теплообмінника до дифузора.

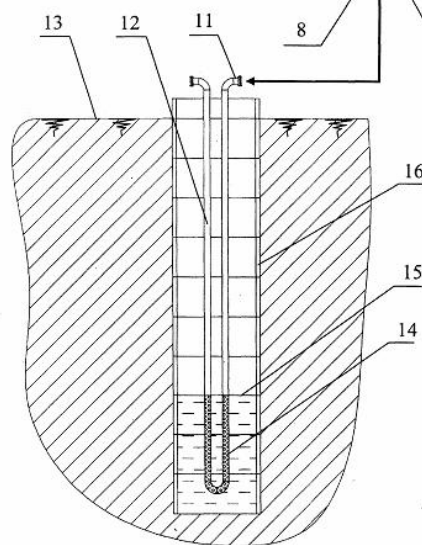
У конфузорі встановлюють ребра, що завихрюють потік газу, а у дифузорі -ребра, які спрямляють потік газу, що поліпшує початкове вихроутворювання у вихровій трубі та її пропускну здатність.

Для можливості використання додатково тепла ґрунтових вод патрубок 8 з'єднаний з патрубком 11 теплообмінника 12. Теплообмінник виконаний у вигляді труби U-форми $D = 159$ мм та

заповнений кульками 14 з нержавіючої сталі $D = 25$ мм до рівня ґрунтових вод 15. Навколо теплообмінника 12 розташовані обсадні кільця 16. Теплообмінник 12 також постачений тепловими трубками 17. Для чищення брухту, який може бути у теплообміннику 12, передбачені спеціальні люки (на кресленні не показано). Теплові трубки 17 передбачені для можливості підвищення передачі тепла від ґрунтових вод до теплообмінника 12. Кульки 14 накопичують тепло від ґрунтових вод, а потім віддають тепло газу, який проходить скрізь теплообмінник 12.



Фіг. 1



Фіг.2