



УКРАЇНА

(19) UA (11) 89998 (13) C2

(51) МПК (2009)

F16L 53/00

F17D 1/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ТРАНСФОРМАТОР ПОТЕНЦІЙНОЇ ЕНЕРГІЇ ПОТОКУ У ТЕПЛОВУ ЕНЕРГІЮ

1

2

(21) а200800270

(22) 08.01.2008

(24) 25.03.2010

(46) 25.03.2010, Бюл.№ 6, 2010 р.

(72) ФИК ІЛЛЯ МИХАЙЛОВИЧ, КЛЮК БОГДАН
ОЛЕКСІЙОВИЧ, ФИК МИХАЙЛО ІЛЛІЧ

(73) ДОЧІРНЯ КОМПАНІЯ "УКРТРАНСГАЗ" НАЦІОНАЛЬНОЇ АКЦІОНЕРНОЇ КОМПАНІЇ "НАФТОГАЗ УКРАЇНИ"

(56) RU 2309340 C2, 27.10.2007

SU 1046570 A, 07.10.1983

SU 1221458 A, 30.03.1986

RU 2162571 C1, 27.01.2001

AT 410591 B, 25.06.2003

(57) 1. Трансформатор потенційної енергії потоку у теплову енергію, що містить нагрівальні елементи,

який відрізняється тим, що він додатково містить вихрову трубу, яка має конфузор, 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 розташовані усередині вихрової труби, а магнітні котушки встановлені на зовнішній поверхні труби, патрубки вихрової труби трубопроводами з'єднані з теплообмінником, а теплообмінник має патрубковий вихід підігрітого газу.

2. Трансформатор за п. 1, який відрізняється тим, що у конфузорі встановлюють ребра, що завихрюють потік газу, а патрубок теплообмінника має ребра, які спрямляють потік газу.

Винахід 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 теплоізоляцією 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 одної довжини попередньої групи на величину, пропорційну втраті напруги у проводах живлення (див. опис винаходу до а.с. СРСР № 1221458 кл. F16L53/00).

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 від-

носно порожнини трубопроводу, що знижає ефективність газотранспортної магістралі в цілому.

Відомий також пристрій для нагріву трубопроводу, що містить розташований всередині теплоізоляційного 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. F16L53/00).

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

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

Це рішення обрано як прототип.

В основу винаходу поставлено завдання розробити трансформатор потенційної енергії потоку у теплову енергію шляхом введення нових конструктивних елементів та їхнього взаємозв'язку дозволить оптимізувати енергобаланс газотранспортної системи.

(13) C2

(11) 89998

(19) UA

Поставлена задача у запропонованому технічному рішенні вирішується тим, що трансформатор, який містить нагрівальні елементи, додатково містить вихрову трубу з патрубками виходу гарячого та холодного потоків газу та теплообмінник, при цьому нагрівальні елементи виконані у вигляді магнітних роликів та магнітної обмотки, які утворюють магнітне гальмо, причому магнітні ролики розташовані у середині вихрової труби, а магнітні обмотки встановлені на зовнішній поверхні труби, патрубкі вихрової труби трубопроводами з'єднані з теплообмінником, а теплообмінник має патрубок виходу підігрітого газу.

Трансформатор пояснюється кресленням.

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.

Приклад промислового використання. Газ з температурою 10°C 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 замкнутих 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 ма-

люнка 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 краях 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 замкнутих електромагнітних котушок, то його варто покривати 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 конфузори встановлюють ребра, що завихрюють потік газу, а у дифузори - ребра, які спрямляють потік газу, що поліпшує початкове вихроутворення у вихровій трубі та її пропускну здатність.

Конструкція трансформатора максимально оптимізована за рахунок тангенціального уведення й завихрення газу у вихровій трубі, сполучення теплообмінників і котушок, сполучення активації продовжним магнітним полем ЕГД-генератора й ротора магнітного гальма, самоіонізації потоку за рахунок тертя між шарами вологого газу й між газом і діелектричними деталями, супутньої теплової утилізації паразитних ВЧ і НВЧ полів замкнутими спіральними котушками, виконання теплообмінником функцій розширювальної камери теплового насоса й глушителя звукових шумів надзвукового сопла системи конфузор-дифузор, попереднього завихрення й електронної іонізації газу у конфузори.

