

Повітронагрівник належить до автономних опалювально-вентиляційних агрегатів, які працюють на твердому, рідкому і газоподібному паливі і використовується для місцевого повітряного нагріву приміщень або агрегатів.

Відомий опалювально-вентиляційний агрегат, який вміщує теплообмінник, пристрій спалення палива, кожух, екрани, які розміщені між кожухом і стінкою теплообмінника, димохід і патрубок для забору зовнішнього повітря. /Днв. авторське свідоцтво СРСР № 536370, М кл.2 F24H 3/00, надр. в бюллетені "ВВПЗТЗ" № 43, 1976/. Недоліками даного опалювально-вентиляційного агрегату є низька ефективність роботи через недосконалу поверхню теплообмінника, що дає низький коефіцієнт теплопередачі.

Найбільш близьким по технічній суті до запропонованого повітронагрівача є повітронагрівач, виготовлений із листової сталі, який складається з кожуха, теплообмінника, пристрою утворення гарячих газів, вентилятори, розсіювачі гарячого повітря, патрубка з димовою трубою. /Див. авторське свідоцтво СРСР № 300721, МПК F24H 7.04, надр. в бюллетені "ВВПЗТЗ" № 13, 1971/. Недоліками цього повітронагрівача є низька ефективність тепловідбору через недосконалість поверхні теплообмінника та вузька можливість застосування через використання одного виду палива.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення повітронагрівника рахунок зміни конструкції основних вузлів і в результаті цього досягнення слідуючого технічного результату: підвищення коефіцієнту теплопередачі від гарячих газів до повітря що нагрівається через стінки теплообмінника, розширення зони використання і підвищення ефективності роботи всього повітронагрівника.

Поставлена задача вирішується таким чином: в повітронагрівнику, що вміщує закритий кожух з патрубками ходу і виходу повітря, теплообмінник з розсіювачами потоку гарячих газів патрубок з димовою трубою відводу продуктів спалення в атмосферу, вентилятор, - теплообмінник зі з'єднаним пристроєм утворення гарячих газів, який опирається на дно кожуха і має вихід зовні кожуха, установлені звивиною, у вигляді кільця до поверхні кожуха, а сам теплообмінник виконаний із набору поверхонь, наприклад зрізаних порожніх конусів, з'єднаних на одній осі між собою патрубками; установлені зазором під основою зрізаних порожніх конусів шайби перекривають ширину щилини між теплообмінником і кожухом; розсіювачі потоку гарячих газів на штанзі установлені в кожному зрізаному порожньому конусі і пристроєм утворення гарячих газів, який не має футерівки поверхні зі сторони патрубка виходу повітря із повітронагрівника; вентилятор з'єднаний з патрубком виходу повітря зовні кожуха. Крім того, штанга закріплення розсіювачів гарячих газів виконана з різьбою знизу і патрубком з різьбою зверху. На дверцятах завантаження твердого палива в пристрій утворення гарячих газів установлений штуцер. При цьому закритий кожух повітронагрівника виконаний розбірним, а теплообмінник відокремлюваний від пристрою утворення гарячих газів.

Виконання повітронагрівника з вентилятором, який встановлений зовні кожуха і приєднаний до патрубка виходу гарячого повітря та установка теплообмінника з пристроєм утворення гарячих газів всередині кожуха зі щилиною у вигляді кільця до поверхні кожуха, забезпечує рух потоку повітря зверху вниз між кожухом і наружною поверхнею теплообмінника та пристроєм утворення гарячих газів до виходу із повітронагрівника по ламаній лінії зі змінами швидкості, щільності та виникнення закручувань, турбулентності. Так, при вході в повітронагрівник повітря натикається на патрубок виходу газів в атмосферу, при цьому стискується в об'ємі з підвищенням швидкості, потім розтікається по поверхні зрізаного конуса зі зменшенням швидкості за рахунок збільшення поверхні обтікання, потім звужується в об'ємі при проході через щилину у вигляді кільця між кожухом і основою зрізаного конуса, змінюючи напрямок на шайбу перекриття щилини, вдаряється в шайбу, змінюючи напрямок на патрубок сполучення двох зрізаних конусів, при цьому отримуючи завихрення, таким чином, потік повітря, повторюючи виченаведену схему, рухається до входу в щилину між пристроєм утворення гарячих газів і кожухом, обмиваючи нефутеровану частину поверхні проти патрубка виходу повітря на вентилятор. Регулюючи процес горіння в пристрої спалення палива за рахунок його інтенсивної подачі, або змінюючи вид палива по його теплотворній спроможності, регулюється температура нагрівання повітря при подачі його в об'єкт споживання. При цьому досягається ефективний відбір тепла від відходячих газів в теплообміннику і досягнення високих температурних показників за рахунок обмивання повітряним потоком нефутерованої поверхні пристрою утворення гарячих газів перед виходом його в вентилятор. Ще більшого ефекту теплопередачі від гарячих газів до повітря досягається тим що гарячі гази при підніманні верх омивають поверхню теплообмінника з середини в протитоці руху повітря, з посиленням прижимом його до поверхні за рахунок звуження потоку в патрубках з'єднання і розширення його в зрізаних конусах та при ударах в шайби розсічення. При цих процесах виникає турбулізація потоку газів, яка підвищує ступінь теплопередачі і ефективного використання тепла гарячих газів. Крім цього, при виході гарячих газів із патрубків сполучення в зрізаний конус, який має значно більший об'єм, проходить інтенсивне розширення газу з виникненням ефекту розрідження завдяки якому виникає самотяга, яка також завдячує процесу кращого спалення палива і ефективного його використання. Наявність на кінцях порожньої штанги кріплення розсіювачів газу різний і патрубка з різною дозволяє від'єднувати форсунку знизу і бак з рідким паливом зверху, а наявність в дверцятах пристрою для спалення палива штуцера - підключати природний газ. Цим розширюється можливість і ефективність використання повітронагрівника в різних умовах і з різними видами палива. Застосування закритого розбірного кожуха та теплообмінної поверхні, яка відділяється від пристрою для створення гарячих газів, забезпечує при транспортуванні та технічному обслуговуванні повітронагрівачі кращі умови їх використання.

На кресленнях зображено:

фіг.1 - загальний вигляд повітронагрівника;

фіг.2 - вид повітронагрівний зверху;

фіг.3 - розріз повітронагрівника по А-А на фіг.1;

фіг.4 - розріз повітронагрівника по В-В на фіг.1;

фіг.5 - розріз повітронагрівника С-С на фіг.1.

Повітронагрівник складається із: закритого кожуха 1, дна кожуха 2, патрубка входу повітря 3, патрубка виходу повітря 4, теплообмінника 5, пристрою утворення гарячих газів 6, зовнішньої частини пристрою 7, димової труби 8, патрубка з'єднання теплообмінника з димовою трубою 9, зрізаного порожнього конуса 10, основою зрізаного порожнього конуса 11, патрубка з'єднання зрізаних конусів 12, аайби зміни напрямку повітря 13, кронтейна кріплення шайби зміни напрямку повітря 14, розсіювача потоку гарячих газів 15, танги порожньої 16, різьби на нижньому кінці порожньої 17, патрубка з різьбою на верхньому кінці порожньої 18, вентилятора 19, дверцят завантаження твердого палива в пристрій утворення гарячих газів 20, дверцят подачі повітря в пристрій утворення гарячих газів 21, штуцера 22, футерівки поверхні пристрою утворення гарячих газів 23, нефутерованої строки поверхні пристрою утворення гарячих газів 24, вузла з'єднання закритого кожуха 26, вузла з'єднання пристрою утворення гарячих газів і теплообмінника 26, засувки димових газів 27, ковпака захисту різьби 28, шилини у вигляді кільця між кожухом 1 і основою зрізаного порожнього конуса 10 теплообмінника 5 а розміром "а" показаного на фіг.4, та між кожухом і нефутерованою частиною поверхні пристрою утворення гарячих газів з розміром "б" показаного на фіг.5. Розміри "а" і "б" шилини у вигляді кільця приймається по площині відповідно до площини патрубка входу повітря 3.

Повітронагрівач працює наступним чином:

Підготовка пристрою для утворення гарячих газів до роботи полягає в виборі виду палива: твердого, рідкого або газоподібного. Тверде паливо: дрова, дров'яні відходи, рослинні відходи, кукурудзяні качани, вугілля завантажуються в пристрій утворення гарячих газів 6 через відкриті дверцята 20, при відкритих дверцятах подачі повітря в пристрій 21, та відкритій засувці 27 на димовій трубі 8.

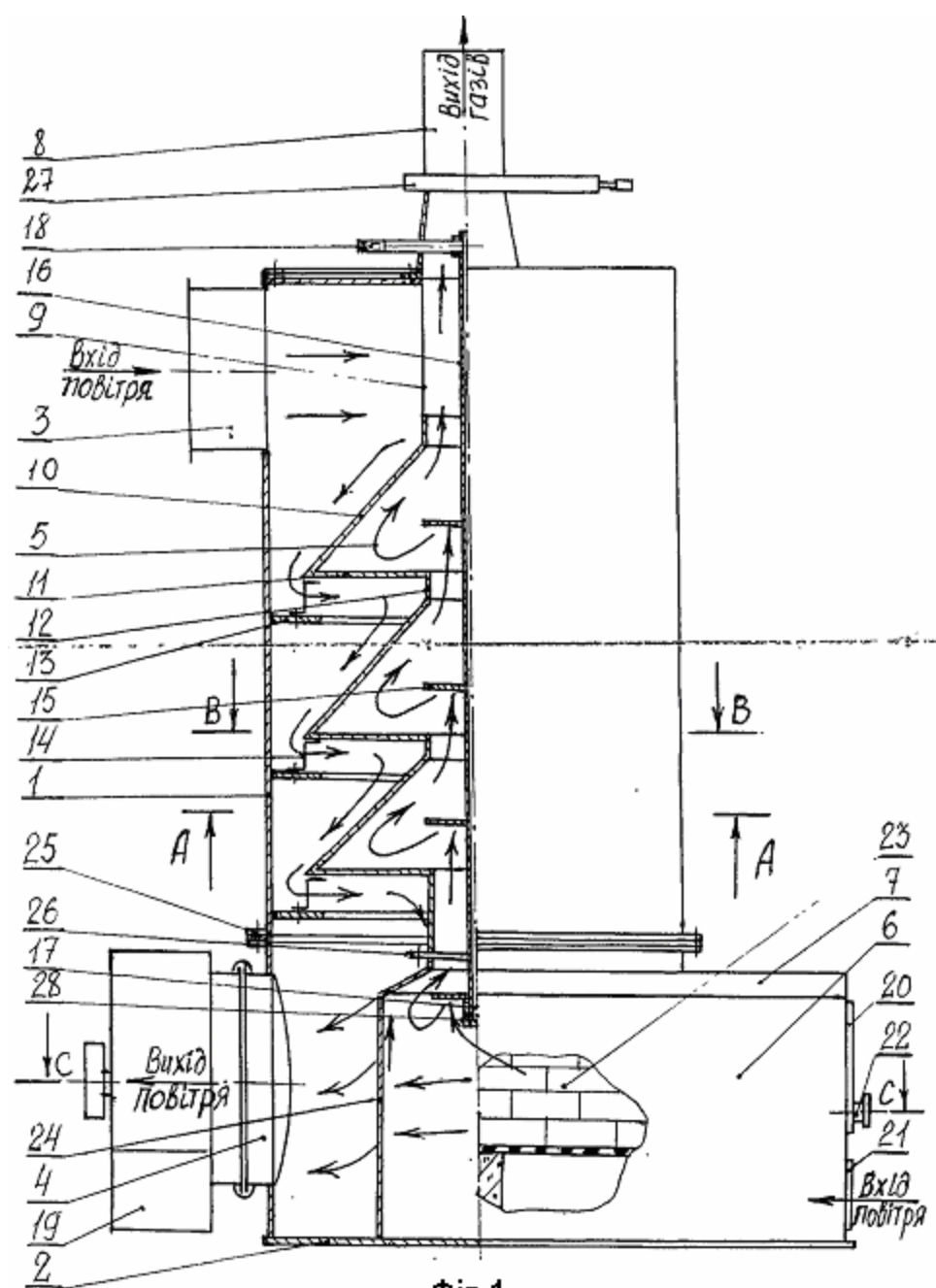
Рідке паливо з бачка /не показано/, який встановлюється на рівні патрубка з різьбою 18 і підключається через храник регулювання подачі рідкого палива в ворожив штангу 16, а з неї в форсунку /не показано/, яка кріпиться на різьбі 17 нижнього кінця порожньої штанги 16 після зняття ковпака захисту різьби 28. Газоподібне паливо подається в пристрій 6 при відкритій засувці 27, і відкритих дверцятах 21 через газову горілку /не показано/, яку встановлюють через штуцер 21 на дверцятах 21 на дверцятах 20. Розпалювання чи запалювання того чи іншого виду палива проводиться відомими способами, наприклад, запаленим факелом. Отримані від спалення палим гарячих газів нагрівають максимально нефутеровану поверхню 24 і підіймається вгору в теплообмінник 5, звужуючись в патрубці 12 та вдаряючись в розсіювач потоку газів 15, приймаючи при цьому турбулентний стан, окрім того, при виході із патрубка на вхід в зрізаний конус 11 гарячі гази розтираються в об'ємі і вдаряються в розсіювач газів. Дотримуючи знову при цьому турбулентний стан. Рух гарячих газів від пристрою їх утворення 6 до виходу в атмосферу через трубу 8 показана схемою стрілок на фіг.1. При цьому досягається ефективна теплопередача тепла через стінки нефутерованої поверхні 24 пристрою утворення гарячих газів 6 і поверхню теплообмінника 5, з зовнішньої сторони поверхні якої рухається нагніване повітря в протилежності гарячим газом. Напрямок руху повітря також зображений схематично стрілками на схемі на фіг.1.

Після встановлення нормального режиму горіння палива включається вентилятор 19, який втягує свіже повітря, або яке рециркулює в замкнутому об'ємі через патрубок входу повітря 3, в закритий кожух 1 повітронагрівника і витягує його нагрітим через патрубок виходу 4. Швидкість нагрівання всього повітря в замкнутому присторі досягається за рахунок його багаторазової циркуляції через повітронагрівник інтенсивності спалювання палива в пристрої утворення гарячих газів 6.

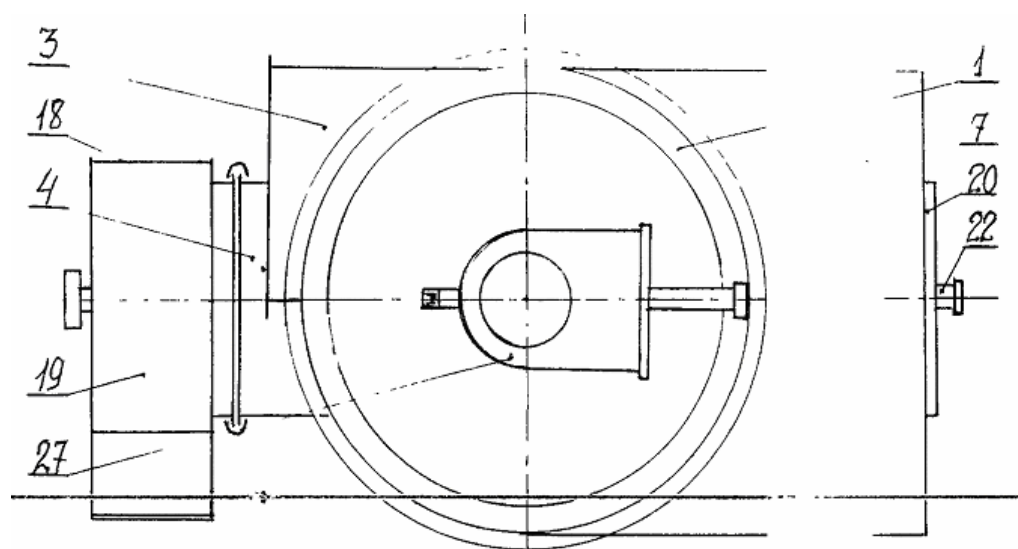
При підвищенні температури повітря до заданої приводиться регулювання подачі рідкого і газоподібного палива відомими пристроями автоматичного регулювання /не показано/ та зменшенням або і переривом подачі твердого палива. При цьому засувку 27 прикривають для зменшення витягу гарячих газів.

При повній зупинці роботи повітронагрівача перекривається подача палива в пристрій для отримання гарячих газів, а засувка 27 прикривається, а потім і закривається певністю.

При транспортуванні повітронагрівника, монтажу і очистці поверхні теплообмінника використовується можливість роз'єднання закритого кожуха 1 у вуалі 24 та відокремлення теплообмінника 5 від пристрою для отримання гарячих газів 6 у вуалі 25, що полегшує умови виконання цих робіт.

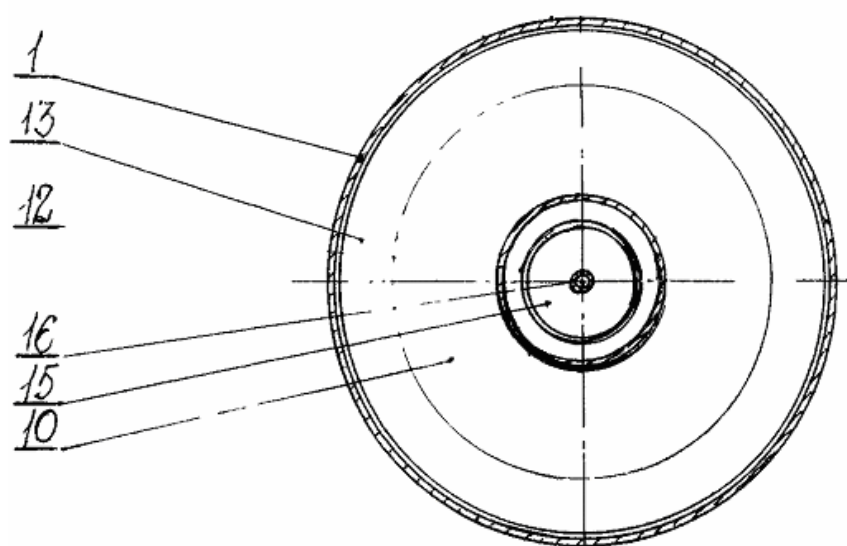


Фіг.1



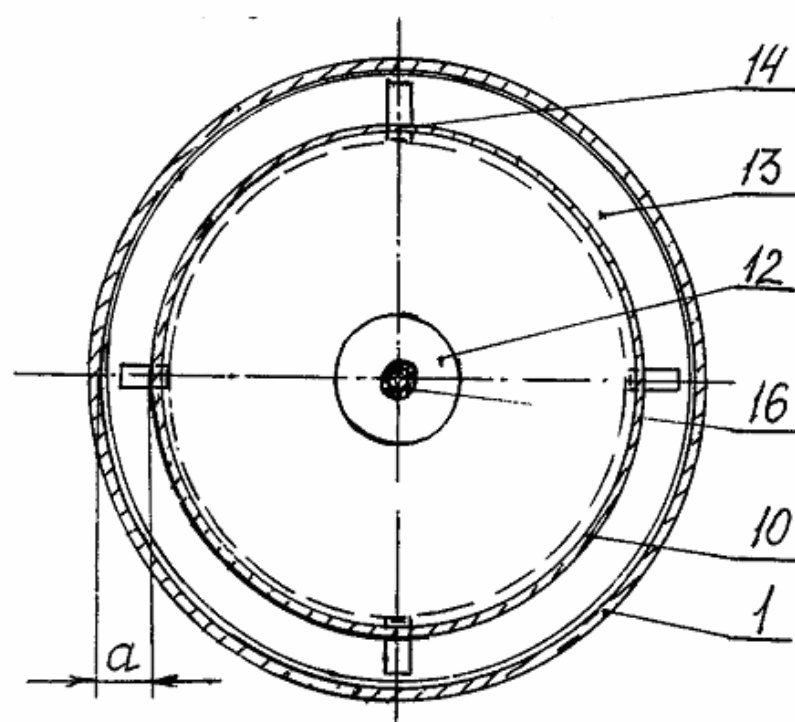
Фіг.2

Розріз по А-А на фіг.1



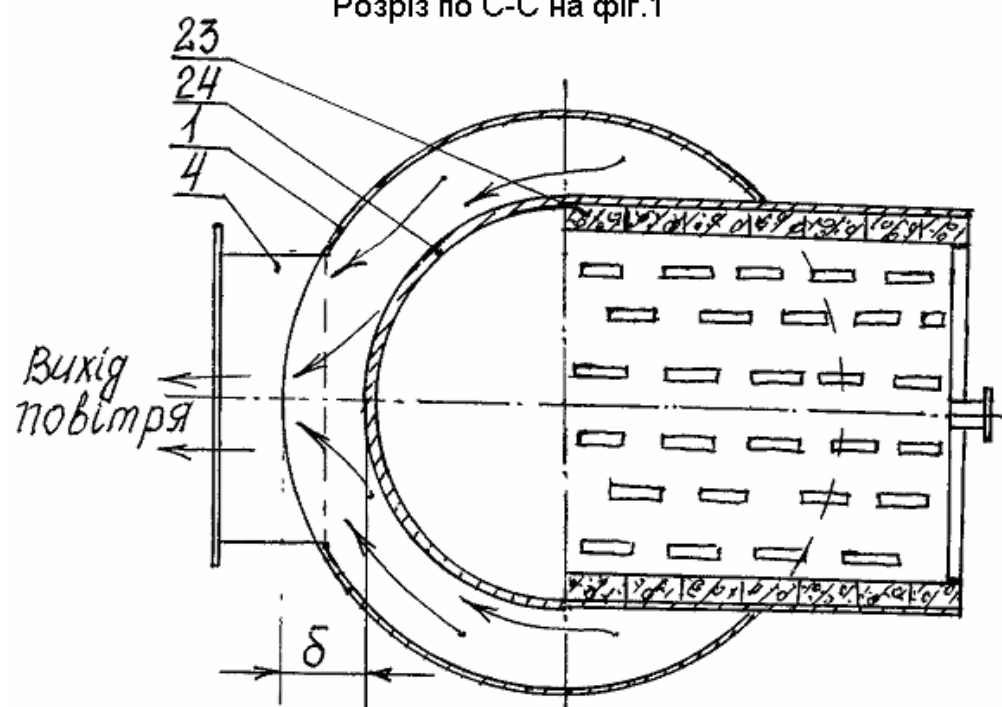
Фіг.3

Розріз по В-В на фіг.1



Фіг.4

Розріз по С-С на фіг.1



Фіг.5