



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98428** (13) **C2**
(51) МПК (2012.01)
F22B 33/00
F24H 1/12 (2006.01)
F23J 15/00
F23L 15/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2011 07511	(72) Винахідник(и): Пресіч Георгій Олександрович (UA), Фіалко Наталія Михайлівна (UA), Навродська Раїса Олександрівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.06.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.05.2012	
(41) Публікація відомостей про заявку: 12.12.2011, Бюл.№ 23	(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. Желябова, 2-а, м. Київ-57, 03057 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.05.2012, Бюл.№ 9	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Каныгин А.В. Конденсационные котельные установки средней мощности в централизованных тепловых сетях // Энергетика та електрифікація.- 2008, №11.- С.11-20, рис.9 UA 91659 C2; 10.08.2010 SU 1430671 A1; 15.10.1988 RU 2148206 C1; 27.04.2000 RU 2382937 C1; 27.02.2010 EP 0183891 A1; 11.06.1986 JP 4554527 B2; 29.09.2010 US 5293841 A; 15.03.1994 RU 2075009 C1; 10.03.1997

(54) КОТЕЛЬНА УСТАНОВКА

(57) Реферат:

Винахід належить до теплоенергетики і може бути використаний в газоспоживаючих водогрійних котельних установках. Котельна установка містить водогрійний котлоагрегат з газопальниковим пристроєм, підключений до споживача теплової енергії подавальним трубопроводом і зворотним трубопроводом з мережним насосом і водопідігрівачем, включеним між мережним насосом і котлоагрегатом, з утворенням водяного циркуляційного контуру системи тепlopостачання, обладнаного рециркуляційним трубопроводом з насосом рециркуляції та перепускним трубопроводом, при цьому котлоагрегат основним газоходом сполучений з димовою трубою через послідовно включені заслінку, водопідігрівач, повітропідігрівач і димосос, основний газохід оснащений байпасним газоходом, вхід якого підключений до основного газоходу між котлоагрегатом і заслінкою, а газопальниковий пристрій сполучений основним повітроводом з атмосферою через послідовно включені за ходом руху повітря вентилятор і повітропідігрівач. Установку додатково оснащено газоводяним теплообмінником, включеним газовою порожниною у байпасний газохід, а водяною порожниною - у рециркуляційний трубопровід, та водоповітряним теплообмінником, водяну порожнину якого включено у перепускний трубопровід, основний повітровід оснащено

UA 98428 C2

заслінкою, розміщеною між вентилятором і повітропідігрівачем, та байпасним повітроводом, в який включено повітряну порожнину водоповітряного теплообмінника, причому вхід байпасного повітроводу підключено до основного повітроводу між вентилятором і заслінкою, вихід - між повітропідігрівачем і газопальниковим пристроєм, ділянку повітроводу між повітропідігрівачем і виходом байпасного повітроводу з'єднано з ділянкою основного газоходу між повітропідігрівачем і димососом, а вихід байпасного газоходу підключено до основного газоходу між водопідігрівачем і повітропідігрівачем. Винахід забезпечує зменшення витрачання електроенергії на приводи насоса рециркуляції і мережного насоса та підвищення теплової ефективності установки.

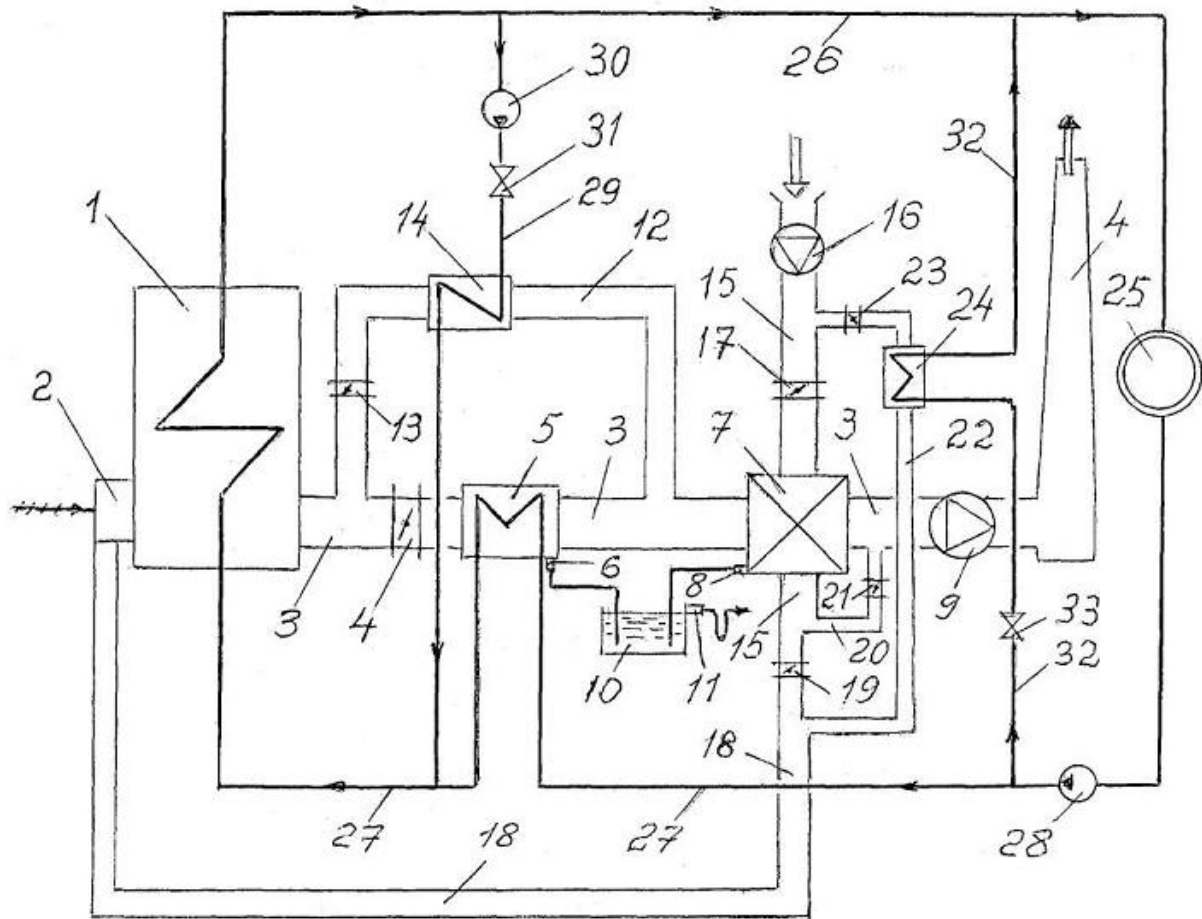


Fig.

Винахід належить до теплоенергетики і може бути використаний в газоспоживаючих водогрійних котельних установках.

Відомою є котельна установка, що містить водогрійний котлоагрегат, сполучений основним газоходом з димовою трубою через послідовно розміщені в ньому заслінку, перший і другий водогрійні теплообмінники, причому перший теплообмінник включено у водяний циркуляційний контур, оснащений насосом і споживачем теплової енергії, байпасний газохід, підключений до основного газоходу входом між котлоагрегатом і заслінкою, а виходом - між другим водогрійним теплообмінником і димососом [див. опис винаходу до авт. свід. СРСР № 1402755, МПК F22B 33/18, 1986].

Недоліками відомої установки є низька температура води, що подається споживачу, через низьку температуру грійних газів у першому теплообміннику і низька теплова ефективність через незначну теплопродуктивність і непостійне навантаження другого теплообмінника.

Відомою також є котельна установка, що містить водогрійний котлоагрегат, підключений до споживача теплової енергії подавальним трубопроводом і зворотним трубопроводом з мережним насосом з утворенням водяного циркуляційного контуру системи теплопостачання, обладнаного рециркуляційним трубопроводом з насосом рециркуляції та перепускним трубопроводом [див. Терентьев В.Д., Серов А.Ф. Выбор оптимального режима работы водогрейного котла // Промышленная энергетика.-1975. - № 7. - С. 29-32, рис. 1].

Недоліком цієї установки є її низька теплова ефективність через підвищену температуру відхідних газів за котлоагрегатом.

Найближчим аналогом за технічною суттю та результатом, що досягається, до пристрою, що заявляється, вибраному як прототип, є котельна установка, що містить водогрійний котлоагрегат з газопальниковим пристроєм, підключений до споживача теплової енергії подавальним трубопроводом і зворотним трубопроводом з мережним насосом і водопідігрівачем, включеним між мережним насосом і котлоагрегатом, з утворенням водяного циркуляційного контуру системи теплопостачання, при цьому котлоагрегат основним газоходом сполучений з димовою трубою через послідовно включені заслінку, водопідігрівач, повітропідігрівач і димосос, основний газохід оснащений байпасним газоходом, вхід якого підключений до основного газоходу між котлоагрегатом і заслінкою, а газопальниковий пристрій сполучений основним повітроводом з атмосферою через послідовно включені за ходом руху повітря вентилятор і повітропідігрівач, [див. Каныгин А.В. Конденсационные котельные установки средней мощности в централизованных тепловых сетях // Энергетика і електрифікація. - 2008. - № 11. - С. 11-20. рис. 9]. Технічна реалізація водогрійної котельної установки для систем теплопостачання передбачає, в тому числі і в установці-прототипі, обов'язкове обладнання водяного циркуляційного контуру системи теплопостачання рециркуляційним трубопроводом з насосом рециркуляції та перепускним трубопроводом.

В котельній установці за прототипом, в порівнянні з відомою установкою за авт. свід. СРСР № 1402755, завдяки оснащенню установки догрівачем осушувального повітря, включенню котлоагрегату у водяний циркуляційний контур, а другого теплообмінника - у повітряний тракт, забезпечується додатковий підігрів води, яка подається споживачу, у котлоагрегаті, а також збільшення теплопродуктивності і постійності навантаження другого теплообмінника, в результаті чого досягається необхідна температура мережної води у споживача, тобто поліпшуються споживчі властивості теплоносія та підвищується теплова ефективність установки.

В котельній установці за прототипом, в порівнянні з відомою установкою [див. рис. 1 статті Терентьев В.Д., Серов А.Ф. Выбор оптимального режима работы водогрейного котла // Промышленная энергетика. - 1975. - № 7. - С. 29-32], завдяки включенню у зворотний трубопровід системи теплопостачання першого, розміщеного в основному газоході теплообмінника (водопідігрівача) знижується температура відхідних димових газів за котлоагрегатом, що забезпечує підвищення теплової ефективності установки.

Разом з тим, котельна установка-прототип має такі недоліки:

- підвищене витрачання електричної енергії на привод насоса рециркуляції через підвищену витрату води на рециркуляцію;
- підвищене витрачання електричної енергії на привод мережного насоса рециркуляції через підвищену витрату води, що перепускається;
- понижена теплова ефективність через зменшення теплопродуктивності повітропідігрівача і збільшення втрат теплової енергії на осушування охолоджених вологих димових газів перед їхнім надходженням до газовідвідного тракту, що спричинене байпасуванням значної частини димових газів повз повітропідігрівач.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення котельної установки, в якій шляхом додаткового оснащення її газоводяним теплообмінником і включення його газової порожнини у байпасний газохід, а водяної порожнини - у рециркуляційний трубопровід, додаткового оснащення її байпасним повітроводом і водоповітряним теплообмінником та включення повітряної порожнини останнього у байпасний повітровід, а водяної порожнини - у перепускний трубопровід, підключення виходу байпасного газоходу до основного газоходу між водопідігрівачем і повітропідігрівачем та з'єднання ділянки повітроводу між повітропідігрівачем і виходом байпасного повітроводу з ділянкою основного газоходу між повітропідігрівачем і димососом забезпечується підігрівання і відповідне зменшення витрати води на рециркуляцію, забезпечується охолодження і відповідне зменшення витрати води, що перепускається, досягається збільшення теплопродуктивності повітропідігрівача і зменшення втрат теплової енергії на осушування газів перед їхнім надходженням до газовідвідного тракту. За рахунок цього зменшується витрачання електричної енергії на привод насоса рециркуляції і на привод мережного насоса та підвищується теплова ефективність установки.

Поставлена задача вирішується тим, що котельна установка, що містить водогрійний котлоагрегат з газопальниковим пристроєм, підключений до споживача теплової енергії подавальним трубопроводом і зворотним трубопроводом з мережним насосом і водопідігрівачем, включеним між мережним насосом і котлоагрегатом, з утворенням водяного циркуляційного контуру системи тепlopостачання, обладнаного рециркуляційним трубопроводом з насосом рециркуляції та перепускним трубопроводом, при цьому котлоагрегат основним газоходом сполучений з димовою трубою через послідовно включені заслінку, водопідігрівач, повітропідігрівач і димосос, основний газохід оснащений байпасним газоходом, вхід якого підключений до основного газоходу між котлоагрегатом і заслінкою, а газопальниковий пристрій сполучений основним повітроводом з атмосферою через послідовно включені за ходом руху повітря вентилятор і повітропідігрівач, згідно з винаходом, установку додатково оснащено газоводяним теплообмінником, включеним газовою порожниною у байпасний газохід, а водяною порожниною - у рециркуляційний трубопровід, та водоповітряним теплообмінником, водяну порожнину якого включено у перепускний трубопровід, основний повітровід оснащено заслінкою, розміщеною між вентилятором і повітропідігрівачем, та байпасним повітроводом, в який включено повітряну порожнину водоповітряного теплообмінника, причому вхід байпасного повітроводу підключено до основного повітроводу між вентилятором і заслінкою, вихід - між повітропідігрівачем і газопальниковим пристроєм, ділянку повітроводу між повітропідігрівачем і виходом байпасного повітроводу з'єднано з ділянкою основного газоходу між повітропідігрівачем і димососом, а вихід байпасного газоходу підключено до основного газоходу між водопідігрівачем і повітропідігрівачем.

Завдяки додатковому оснащенню установки газоводяним теплообмінником і включенню його газової порожнини у байпасний газохід, а водяної порожнини - у рециркуляційний трубопровід забезпечується підігрівання води, що рециркулює, і відповідне зменшення необхідної її витрати. Завдяки додатковому оснащенню установки байпасним повітроводом і водоповітряним теплообмінником та включенню його повітряної порожнини у байпасний повітровід, а водяної порожнини - у перепускний трубопровід забезпечується охолодження води, що перепускається, і відповідне зменшення необхідної її витрати. Завдяки підключенню байпасного газоходу до основного газоходу між водопідігрівачем і повітропідігрівачем та з'єднанню ділянки повітроводу між повітропідігрівачем і виходом байпасного повітроводу з ділянкою основного газоходу між повітропідігрівачем і димососом забезпечується збільшення теплопродуктивності повітропідігрівача і зменшення втрат теплової енергії на осушування газів перед їхнім надходженням до газовідвідного тракту. В результаті досягається зменшення витрачання електричної енергії на приводи насоса рециркуляції і мережного насоса та підвищення теплової ефективності установки.

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленням, на якому зображена схема котельної установки.

Котельна установка містить водогрійний котлоагрегат 1 з газопальниковим пристроєм 2, сполучений основним газоходом 3 з димовою трубою 4. В основному газоході 3 послідовно за ходом руху димових газів розміщено заслінку 4, водопідігрівач 5 з патрубком 6 відведення конденсату, газову порожнину повітропідігрівача 7 з патрубком 8 відведення конденсату і димосос 9. Патрубки 6 і 8 відведення конденсату підключено до конденсатозбірника 10, оснащеного патрубком 11, з'єднаним з гідрозатвором. До основного газоходу 3 підключено байпасний газохід 12, в якому розміщено заслінку 13 і газову порожнину газоводяного теплообмінника 14.

Повітряний тракт котельної установки містить основний повітровід 15, в якому послідовно за ходом руху повітря розміщено вентилятор 16, заслінку 17 і повітряну порожнину повітропідігрівача 7. Після повітропідігрівача 7 основний повітровід 15 розділяється на два відгалуження - дуттьовий повітровід 18 з заслінкою 19, який з'єднує основний повітровід 15 котлоагрегату 1 з газопальниковим пристроєм 2, та осушувальний повітровід 20 з заслінкою 21, який з'єднує основний повітровід 15 з основним газоходом 3. Основний повітровід 15 оснащено байпасним повітроводом 22, в якому розміщено заслінку 23 і повітряну порожнину водоповітряного теплообмінника 24. Байпасний повітровід 22 підключено входом до основного повітроводу 15 між вентилятором 16 і заслінкою 17, а виходом - до дуттьового повітроводу 18 між заслінкою 19 і газопальниковим пристроєм 2 котлоагрегату 1.

Водяний циркуляційний контур котельної установки, підключеної до споживача 25 теплової енергії, містить котлоагрегат 1, подавальний трубопровід 26 та зворотний трубопровід 27 з мережним насосом 28. Паралельно до котлоагрегату 1 між подавальним і зворотним трубопроводами 26 і 27 підключені рециркуляційний трубопровід 29 з насосом 30 рециркуляції, регулювальним клапаном 31 і водяною порожниною газоводяного теплообмінника 14 та перепускний трубопровід 32 з регулювальним клапаном 33 і водяною порожниною водоповітряного теплообмінника 24.

Котельня установка працює таким чином.

Димові гази, що утворюються в процесі спалювання природного газу в топці котлоагрегату 1, проходять через його теплообмінні поверхні, де охолоджуються, і надходять до основного газоходу 3. Далі основний потік димових газів проходить заслінку 4 і газову порожнину водопідігрівача 5, в якому гази охолоджуються з випадінням конденсату, який через патрубок 6 зливається у конденсатозбірний бак 10. Частина основного потоку димових газів відділяється і проходить байпасним газоходом 12 заслінку 13 і газоводяний теплообмінник 14, в якому гази охолоджуються, і надходить до основного газоходу 3, де змішується з основним потоком газів. Загальний потік димових газів проходить через газову порожнину повітропідігрівача 7, де гази охолоджуються з випадінням конденсату, який через патрубок 8 зливається у конденсатозбірний бак 10. Конденсат з баку 10 через патрубок 11 та гідрозатвор виводиться з установки. Пройшовши повітропідігрівач 7, охолоджені димові гази змішуються з нагрітим осушувальним повітрям, яке надходить повітроводом 20 до основного газоходу 3, внаслідок чого зменшується відносна вологість газоповітряної суміші, що запобігає конденсатоутворенню при подальшому проходженні димових газів через димосос 9 і димову трубу 4.

Загальний потік повітря вентилятором 16 подається до основного повітроводу 15, де розділяється на основний та байпасний потоки. Основний потік повітря проходить заслінку 17 і повітряну порожнину повітропідігрівача 7, в якому повітря підігрівається. Далі частина основного потоку повітря через заслінку 19 надходить до дуттьового повітроводу 18. Інша частина основного потоку повітря - осушувальне повітря - повітроводом 20 через заслінку 21 надходить до основного газоходу 3, де підмішується до охолоджених димових газів. Байпасний потік повітря байпасним повітроводом 22 проходить через заслінку 23 і повітряну порожнину водоповітряного теплообмінника 24, в якому повітря підігрівається, і надходить до дуттьового повітроводу 18, де змішується з частиною основного потоку повітря. Суміш цих двох потоків утворює дуттьове повітря, яке повітроводом 18 надходить до газопальникового пристрою 2 котлоагрегату 1.

Основний потік зворотної води системи тепlopостачання за допомогою мережного насоса 28 зворотним трубопроводом 27 подається через водопідігрівач 5, в якому вода підігрівається, у котлоагрегат 1, де вода нагрівається. Основний потік нагрітої води подавальним трубопроводом 26 подається споживачу 25 теплової енергії, де охолоджується. Інший потік нагрітої води за допомогою насоса 30 рециркуляційним трубопроводом 29 через регулювальний клапан 31 і газоводяний теплообмінник 14, в якому вода догрівається, подається в зворотний трубопровід 27, де догріта вода змішується зі зворотною тепломережною водою, в результаті чого температура води на вході в котлоагрегат 1 підвищується. Частина потоку охолодженої зворотної води перепускним трубопроводом 32 через регулювальний клапан 33 і водоповітряний теплообмінник 24, в якому вода охолоджується, подається в подавальний трубопровід 26, де змішується з тепломережною водою, що спрямовується до споживача 25 теплової енергії, внаслідок чого температура цієї води знижується.

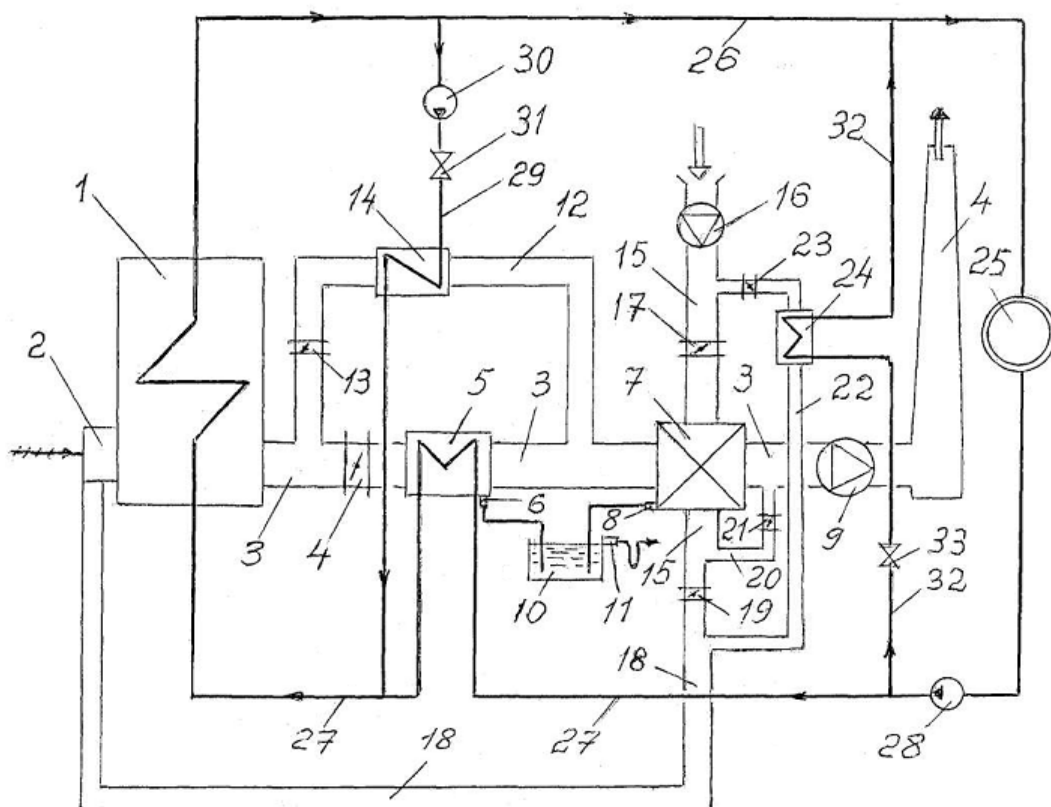
За допомогою регулювального клапана 31 встановлюється така витрата води через рециркуляційний трубопровід 29, що забезпечує рівень температури води на вході в котлоагрегат 1, яка запобігає конденсації вологи на його конвективній теплообмінній поверхні. За допомогою регулювального клапана 33 встановлюється така витрата води через

перепускний трубопровід 32, яка забезпечує підтримання заданої температури води, що подається споживачу 25 теплової енергії.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

5

Котельня установка, що містить водогрійний котлоагрегат з газопальниковим пристроєм, підключений до споживача теплової енергії подавальним трубопроводом і зворотним трубопроводом з мережним насосом і водопідігрівачем, включеним між мережним насосом і котлоагрегатом, з утворенням водяного циркуляційного контуру системи теплопостачання обладнаного рециркуляційним трубопроводом з насосом рециркуляції та перепускним трубопроводом, при цьому котлоагрегат основним газоходом сполучений з димовою трубою через послідовно включені заслінку, водопідігрівач, повітропідігрівач і димосос, основний газохід оснащений байпасним газоходом, вхід якого підключений до основного газоходу між котлоагрегатом і заслінкою, а газопальниковий пристрій сполучений основним повітроводом з атмосферою через послідовно включені за ходом руху повітря вентилятор і повітропідігрівач, яка **відрізняється** тим, що установку оснащено газоводяним теплообмінником, включеним газовою порожниною у байпасний газохід, а водяною порожниною - у рециркуляційний трубопровід, та водоповітряним теплообмінником, водяну порожнину якого включено у перепускний трубопровід, основний повітровід оснащено заслінкою, розміщеною між вентилятором і повітропідігрівачем, та байпасним повітроводом, в який включено повітряну порожнину водоповітряного теплообмінника, причому вхід байпасного повітроводу підключено до основного повітроводу між вентилятором і заслінкою, вихід - між повітропідігрівачем і газопальниковим пристроєм, ділянку повітроводу між повітропідігрівачем і виходом байпасного повітроводу з'єднано з ділянкою основного газоходу між повітропідігрівачем і димососом, а вихід байпасного газоходу підключено до основного газоходу між водопідігрівачем і повітропідігрівачем.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601