



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63052 (13) U
(51) МПК
F28D 15/02 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПОВІТРОПІДІГРІВНИК

1

2

(21) u201102429

(22) 01.03.2011

(24) 26.09.2011

(46) 26.09.2011, Бюл.№ 18, 2011 р.

(72) ЄПІФАНОВ ОЛЕКСАНДР АНАТОЛІЙОВИЧ,
ДИМО БОРИС ВАСИЛЬОВИЧ, ДОЛГАНОВ ЮРІЙ
АНАТОЛІЙОВИЧ, МЕЛЬНИЧУК НАТАЛЯ ОЛЕГІВ-
НА(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕ-
БУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА(57) Повітропідігрівник з проміжним теплоносієм,
поверхня нагріву якого виконана з двофазних гра-

вітаційних термосифонів, зони кипіння яких розміщені в газоході і який обладнаний патрубками для підведення та відведення димових газів, а зони конденсації - в коробі, що обладнаний патрубками для підведення та відведення повітря, який **відрізняється** тим, що в коробі розміщена додаткова поверхня нагріву, що виконує функцію економайзера і виконана з вертикальних труб, всередині яких коаксіально розміщені зони конденсації термосифонів, утворюючи з вертикальними трубами кільцеві канали, що сполучені з патрубками підведення та відведення живильної води.

Корисна модель належить до теплотехніки і може бути використана в котельних агрегатах для підігрівання повітря та живильної води.

Відомі повітропідігрівники та економайзери, які містять поверхню нагріву, яка розміщена в газоході, де сприймає теплоту димових газів котельного агрегату для підігрівання повітря та живильної води. Поверхня нагріву сталевих трубчастих повітропідігрівників виконана з вертикальних труб, всередині яких рухаються димові гази, а у міжтрубному просторі поперек труб - повітря. Суттєвим недоліком конструкції сталевих трубчастих повітропідігрівників є необхідність компенсації температурних подовжень труб. Поверхня нагріву сталевих економайзерів виконана у вигляді змійовиків, які підключені до вхідного та вихідного колекторів. Сталеві змійовикові економайзери недостатньо надійні переважно через руйнування колін змійовиків внаслідок порушення структури металу труб при виконанні згинів. Виготовлення змійовиків є трудомісткий процес. Поверхня нагріву чавунних економайзерів складається зі стандартних чавунних ребристих труб, які збирають в колонку за допомогою з'єднувальних калачів. Чавунні економайзери мають велику масу та габарити, також важко забезпечити газощільність їх газоходу. Через це значні присоси холодного повітря до газоходу економайзера збільшують втрату теплоти з відхідними газами та зменшують ККД котельного агрегату. Крім того, зменшується температурний напір між

теплоносіями, що призводить до зростання поверхні нагріву економайзера. При спалюванні палив, що містять сірку, повітропідігрівники та економайзери зазнають руйнування внаслідок низькотемпературної корозії. Для запобігання низькотемпературній корозії холодне повітря та живильну воду попередньо підігрівають. Так при спалюванні високовологих твердих палив повітря підігрівають до 50 ... 60 °С, а мазутів - до 80 ... 90 °С у парових калориферах. Однак це спричинює зниження економичності котла внаслідок підвищення температури відхідних газів. Крім того, встановлення парового калорифера призводить до збільшення капітальних та експлуатаційних витрат та витрати пари на власні потреби котельні, що зменшує її ККД (Сидельковский Л.Н., Юренев В.Н. Котельные установки промышленных предприятий: Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 528 с).

Прототипом корисної моделі є повітропідігрівник з проміжним теплоносієм, поверхня нагріву якого виконана з двофазних гравітаційних термосифонів, зони кипіння яких розміщені в газоході, який обладнаний патрубками для підведення та відведення димових газів, а зони конденсації - в коробі, який обладнаний патрубками для підведення та відведення повітря. Такий повітропідігрівник менше піддається корозії і захищає від корозії та забруднення основний повітропідігрівник, однак має велику масу та габарити (Єпіфанов О.А. Теп-

(19) UA (11) 63052 (13) U

ловий розрахунок котельних агрегатів малої потужності: Навчальний посібник. - Миколаїв: НУК, 2004. - 152 с).

В основу корисної моделі поставлена задача створення повітропідігрівника, в якому при установленні додаткової поверхні нагріву забезпечується підігрівання живильної води і за рахунок цього зменшуються капітальні та експлуатаційні витрати на підігрівання повітря та живильної води котельних агрегатів, а також підвищується надійність роботи повітропідігрівника.

Поставлена задача вирішується тим, що повітропідігрівник з проміжним теплоносієм, поверхня нагріву якого виконана з двофазних гравітаційних термосифонів, зони кипіння яких розміщені в газоході і який обладнаний патрубками для підведення та відведення димових газів, а зони конденсації - в коробі, що обладнаний патрубками для підведення та відведення повітря, відрізняється тим, що в коробі розміщена додаткова поверхня нагріву, що виконує функцію економайзера і яка виконана з вертикальних труб, всередині яких коаксіально розміщені зони конденсації термосифонів, утворюючи з вертикальними трубами кільцеві канали, що сполучені з патрубками підведення та відведення живильної води.

На кресленні показано поздовжній розріз повітропідігрівника.

Повітропідігрівник з проміжним теплоносієм має поверхню нагріву, яка виконана з двофазних гравітаційних термосифонів 1, закріплених у трубній дошці 2. Внутрішня порожнина термосифонів частково заповнена проміжним теплоносієм 3 - дистильованою водою. Зони кипіння 4 термосифонів розміщені в газоході 5, який обладнаний патрубками підведення 6 та відведення 7 димових газів. Повітропідігрівник має додаткову поверхню нагріву, яка виконана з вертикальних труб 8, що розміщені в корпусі 9, який обладнаний патрубками підведення 10 та відведення 11 повітря, а також патрубками підведення 12 та відведення 13 живильної води. Всередині вертикальних труб коаксіально розташовані зони конденсації 14 термосифонів, утворюючи з трубами кільцеві канали для проходження та нагрівання живильної води. Зовнішня поверхня вертикальних труб омивається повітрям, що нагрівається.

Повітропідігрівник з проміжним теплоносієм працює таким чином. Димові гази котельного агрегату омивають зони кипіння 4 термосифонів 7 в газоході 5, передаючи теплоту проміжному тепло-

носію 3, що кипить всередині. Пара надходить до зони конденсації 14 термосифонів, де конденсується, а теплота конденсації передається живильній воді, що проходить у кільцевих каналах всередині вертикальних труб 8. Частина теплоти від живильної води передається повітрю, що омиває вертикальні труби 8 зовні. При цьому відсутній безпосередній контакт стінки труб, які омиваються холодним повітрям, з димовими газами, що виключає можливість виникнення їх низькотемпературної корозії. Крім того, передача теплоти від димових газів до живильної води здійснюється за допомогою проміжного теплоносія, що дозволяє підвищити температуру стінки термосифону та знизити інтенсивність її руйнування через низькотемпературну корозію.

Повітропідігрівник, що пропонується, забезпечує зменшення масогабаритних показників за рахунок об'єднання в одному пристрої двох функцій підігрівання повітря та живильної води, а також більш високу надійність роботи внаслідок;

автономності роботи кожного термосифона, які не зв'язані між собою, а отже руйнування стінки термосифона - це лише частковий відказ, який не приводить до повного відказу пристрою;

відсутності згинів труб, де найчастіше відбувається інтенсивний знос їх стінок, що не тільки підвищує надійність конструкції пристрою, але й зменшує трудомісткість його виготовлення;

відсутності безпосереднього контакту стінки труб, які омиваються холодним повітрям, з димовими газами, що виключає можливість виникнення її низькотемпературної корозії;

застосування проміжного теплоносія, що дозволяє підвищити температуру стінки термосифону та знизити інтенсивність її корозійного руйнування внаслідок низькотемпературної корозії;

встановлення термосифонів у трубній дошці за допомогою роз'ємних з'єднань, що дозволяє легко виконувати їх заміну;

консольного в одній точці кріплення термосифонів у трубній дошці, що дозволяє виключити термічні напруження внаслідок їх температурних розширень.

Повітропідігрівник, що пропонується, може бути використаний для підігрівання повітря як остаточного, так і попереднього перед основним повітропідігрівником (замість парового калорифера), та живильної води в котельних агрегатах малої потужності.

