



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107699** (13) **C2**  
(51) МПК (2015.01)  
**F22B 33/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	<b>а 2012 12277</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Данілін Євген Олексійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>26.10.2012</b>	(73) Власник(и):	<b>Данілін Євген Олексійович,</b> вул. Архітекторів, 22, кв. 94, м. Харків, 61174 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>10.02.2015</b>	(74) Представник:	<b>Зибцев Євген Анатолійович</b>
(41) Публікація відомостей про заявку:	<b>12.05.2014, Бюл.№ 9</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	RU 2147101 C1, 27.03.2000 JP 2010145018 A, 01.07.2010 SU 319813, 14.01.1972 FR 2603676 B1, 05.01.1990
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>10.02.2015, Бюл.№ 3</b>		GB 377096 A, 21.07.1932 SU 1174670 A, 23.084.1985

## (54) ПАРОВИЙ КОТЕЛ З БЕЗБАРАБАННОЮ СЕПАРАЦІЄЮ ПАРИ

### (57) Реферат:

Винахід належить до теплоенергетики та може бути використаний у котельних установках. Паровий котел з безбарабанною сепарацією пари містить вирівнювальний барабан, який з'єднаний зі щонайменше одним виносним циклоном, що з'єднаний з пароперегрівником, при цьому паровий котел містить щонайменше два запобіжні клапани, при тому один запобіжний клапан розташований на виході пароперегрівника, а інший запобіжний клапан розташований на ділянці між виносним циклоном та входом у пароперегрівник включно. Винахід забезпечує запобігання недопустимому зростанню рівня води у вирівнювальному барабані та зниження рівня води у виносних циклонах внаслідок відкриття запобіжних клапанів, при підвищенні тиску у паровому котлі з безбарабанною сепарацією пари.

UA 107699 C2

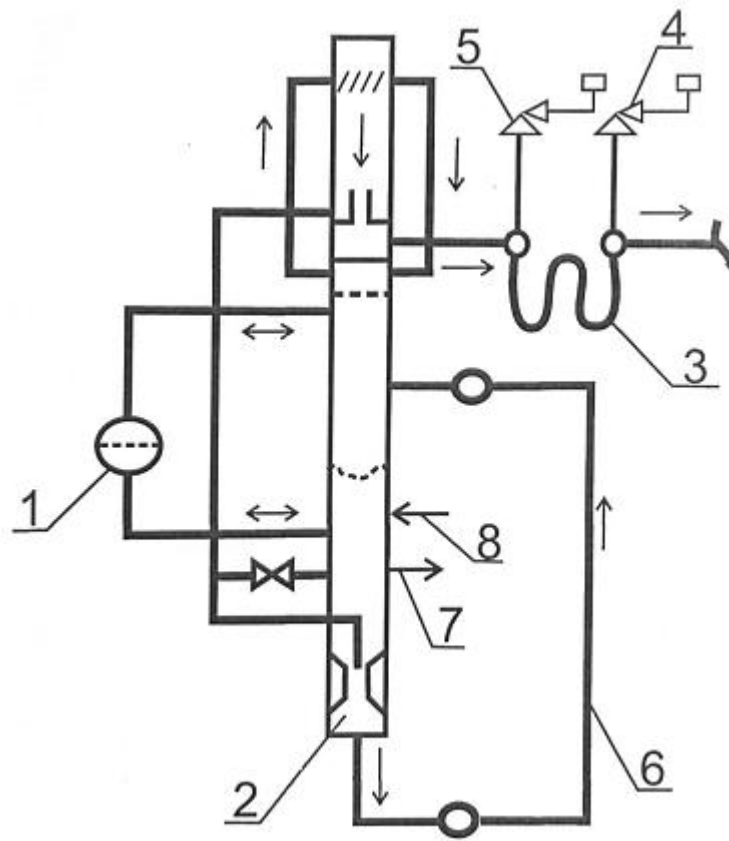


Fig. 4

Винахід належить до теплоенергетики та може бути використаний у котельних установках.

Більш детально, дійсний винахід належить до парових котлів з безбарабанною сепарацією пари.

Відомі різні схеми парових котлів з безбарабанною сепарацією пари див. №№ SU91405, SU85772, SU892119, SU1160169, SU1291785, UA65474.

У загальному вигляді відомий паровий котел з безбарабанною сепарацією пари зображено на фіг. 1 або фіг. 2. Так на фіг. 1 та фіг. 2 зображено паровий котел з безбарабанною сепарацією пари, який містить вирівнювальний барабан 1, який з'єднаний на вході з чотирма виносними циклонами 2, з'єднаний з пароперегрівником 3, на виході якого розташовані запобіжні клапани 4, при цьому до вирівнювального барабана 1 примикають запобіжні клапани 5. Також паровий котел містить випарну поверхню 6 (див. фіг. 2); контур живильної води 7; контур безперервної продувки 8.

Практика експлуатації парового котла з безбарабанною сепарацією пари показує, що у випадку підвищення тиску у паровому котлі до крайнього допустимого значення у першу чергу відчиняються запобіжні клапани 4, які розташовані на виході пароперегрівника 3 для забезпечення охолодження труб пароперегрівника 3 паром, що скидається, з метою запобігання перепалові труб пароперегрівника 3. Якщо після відкриття запобіжних клапанів 4 тиск у котлі продовжує зростати, то спрацьовують запобіжні клапани 5 вирівнювального барабана 1.

При цьому продовження зростання тиску у паровому котлі після відкриття запобіжних клапанів 4 на виході пароперегрівника 3 є можливим по різних причинах:

- несправність (занижений припуск пари) клапанів 4;
- підвищене тепловиділення у паровому котлі (ріст паровидатності вище номінального значення);
- забивання труб пароперегрівника 3 солями тощо.

При відкритті запобіжних клапанів 5, які розташовані на вирівнювальному барабані 1, пар надходить з виносних циклонів 2 на запобіжні клапани 5 вирівнювального барабана 1 через патрубки, які з'єднують парові об'єми виносних циклонів 2 та вирівнювального барабана 1. При цьому суттєво зростає гідравлічний опір вказаних патрубків, внаслідок чого відбувається зниження тиску у вирівнювальному барабані 1 та різкий підйом рівня води у вирівнювальному барабані 1 (для прикладу зниження тиску у вирівнювальному барабані 1 на 0,1 атмосферу призведе до підвищення рівня води на 1,0 м) та різке зниження рівня води у виносних циклонах 2 призведе до зупинки котла із-за перепалу випарних поверхонь, а також до потрапляння води у запобіжні клапани 5, що призведе до гідравлічного удару, у результаті якого можуть вийти з ладу запобіжні клапани 5.

Задачею дійсного винаходу є запобігання недопустимому зростанню рівня води у вирівнювальному барабані та зниження рівня води у виносних циклонах внаслідок відкриття запобіжних клапанів, при підвищенні тиску у паровому котлі з безбарабанною сепарацією пари.

Також задачею дійсного винаходу є розширення технічних можливостей парових котлів з безбарабанною сепарацією пари.

Так, поставлена задача вирішується тим, що у відомому паровому котлі з безбарабанною сепарацією пари, який містить вирівнювальний барабан, який з'єднаний зі щонайменш одним виносним циклоном, який з'єднаний з пароперегрівником, відповідно до винаходу, що заявляється, паровий котел містить щонайменш два запобіжні клапани, при цьому один запобіжний клапан розташований на виході пароперегрівника, а інший запобіжний клапан розташований на ділянці між виносним циклоном та входом у пароперегрівник включно.

Відповідно до варіанта реалізації парового котла, виносний циклон з'єднаний з входом пароперегрівника трубами, що не обігріваються продуктами згорання. Це дозволяє уникнути забивання вказаних труб солями, що є необхідним для регламенту безпечної роботи парового котла.

Відповідно до варіанта реалізації парового котла, вирівнювальний барабан з'єднано з виносним циклоном по парі та воді трубами, що не обігріваються продуктами згорання. Ця умова є необхідною для безпечної роботи парового котла, щоб уникнути перепал вказаних труб.

Суть винаходу полягає у переносі запобіжних клапанів з вирівнювального барабана на ділянку між виносним циклоном та входом у пароперегрівник включно, у результаті чого після їх спрацювання пара не надходить з виносного циклону в вирівнювальний барабан і не відбувається збільшення гідравлічного опору патрубків, які з'єднують виносний циклон та вирівнювальний барабан, що не призведе до суттєвої зміни рівня води у виносному циклоні та вирівнювальному барабані та не відбувається різке збільшення рівня води у ньому.

При розгляді здійснення дійсного винаходу використовується вузька термінологія. Однак дійсний винахід не обмежується прийнятими термінами та слід мати на увазі, що кожний такий

термін охоплює усі еквівалентні елементи, які працюють аналогічним чином та використовуються для вирішення тих же самих задач.

Фіг. 1 - паровий котел з безбарабанною сепарацією пари, відомий рівень техніки.

Фіг. 2 - схема парового котла, який зображено на фіг. 1.

5 Фіг. 3 - паровий котел з безбарабанною сепарацією пари, при використанні винаходу, що заявляється.

Фіг. 4 - схема парового котла, який зображено на фіг. 3.

Фіг. 5 - варіант реалізації схеми парового котла відповідно до винаходу, що заявляється.

10 Так на фіг. 3 та 4 зображено паровий котел з безбарабанною сепарацією пари, відповідно до винаходу, що заявляється, який містить вирівнювальний барабан 1, який з'єднано з чотирма виносними циклонами 2, які з'єднані з пароперегрівником 3, на виході якого розташовані запобіжні клапани 4, при цьому відповідно до винаходу що заявляється, запобіжні клапани 5 розташовані на ділянці між виносними циклонами 2 та включно входом в пароперегрівник 3 (на вхідному колекторі пароперегрівника 3). Також паровий котел містить: випарну поверхню 6; контур живильної води 7; контур безперервної продукції 8.

Паровий котел з безбарабанною сепарацією пари, який зображено на фіг. 3 та 4, працює наступним чином: у процесі роботи парового котла в виносні циклони 2 надходить пароводяна суміш на сепарацію. Після сепарації пар відводиться з виносних циклонів 2 через пароперегрівник 3 споживачеві пару (на фігурах не зображено).

20 У разі підвищення тиску у паровому котлі до крайнього допустимого значення у першу чергу відкриваються запобіжні клапани 4, які розташовані на виході пароперегрівника 3 для забезпечення охолодження труб пароперегрівника 3 паром, що скидається, з метою запобігання перепалу труб пароперегрівника 3. Якщо після відкриття запобіжних клапанів 4 тиск у паровому котлі продовжує зростати, то спрацювають запобіжні клапани 5, які розташовані на ділянці між виносними циклонами 2 та пароперегрівником 3. При спрацюванні запобіжних клапанів 5 пар відводиться безпосередньо з виносного циклону 2 у атмосферу, при цьому не відбувається збільшення гідравлічного опору патрубків, які з'єднують виносні циклони 2 з вирівнювальним барабаном 1, що не призведе до суттєвої зміни рівня води у виносному циклоні 2 та вирівнювальному барабані 1.

30 На фігурі 5 зображено варіант реалізації схеми парового котла невеликої потужності, у якому запобіжний клапан 5 перенесено з вирівнювального барабана 1 у верхню частину виносного циклону 2 на ділянці між виносним циклоном 2 та входом у пароперегрівник 3 включно. У результаті спрацювання запобіжного клапана 5 пар не надходить з виносного циклона 2 в вирівнювальний барабан 1, у результаті чого не відбувається суттєва зміна рівня води у виносному циклоні 2 та вирівнювальному барабані 1.

Зрозуміло, що вище представлено тільки два можливих варіанти здійснення дійсного винаходу. Тому очевидно, що винахід не обмежується конкретними варіантами, які були зображені та викладено вище відповідно до дійсного винаходу.

#### 40 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

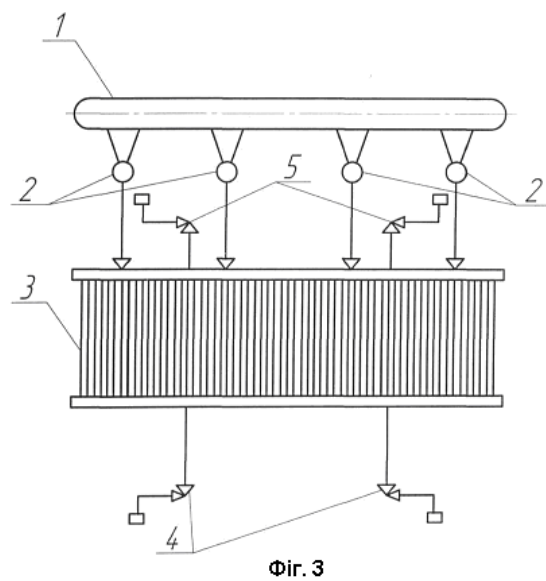
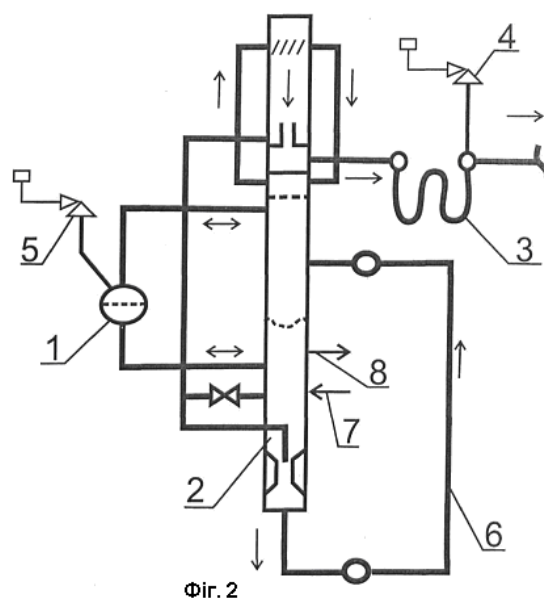
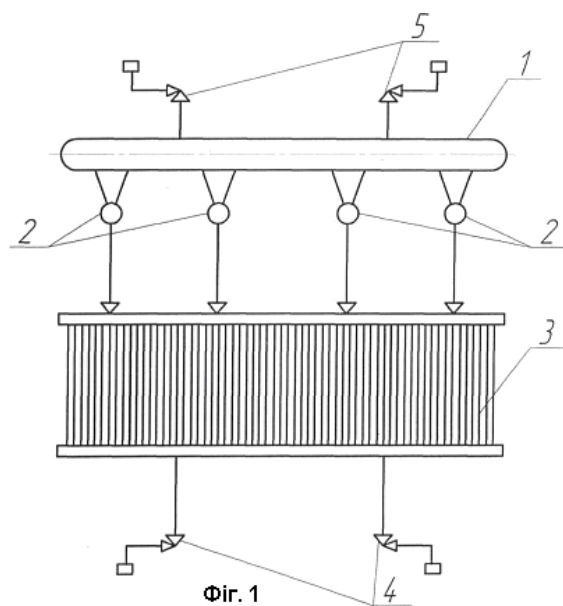
1. Паровий котел з безбарабанною сепарацією пари, який містить вирівнювальний барабан, який з'єднаний зі щонайменше одним виносним циклоном, який з'єднаний з пароперегрівником, який **відрізняється** тим, що містить щонайменше два запобіжні клапани, при цьому один

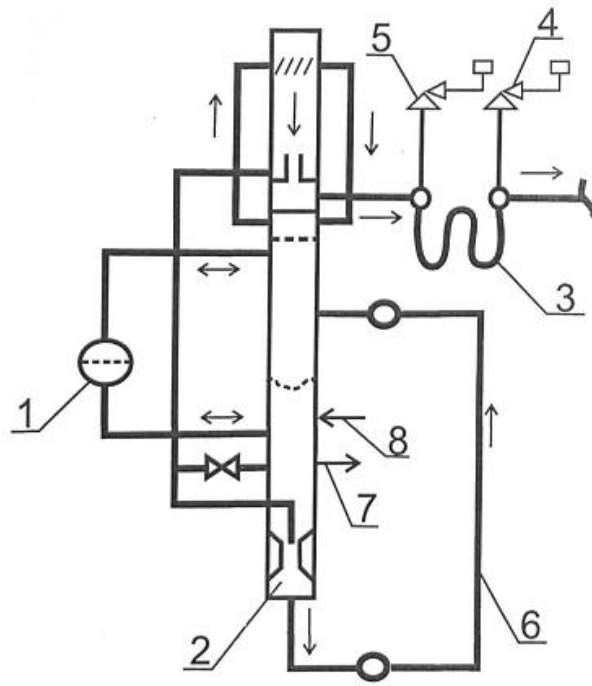
45 запобіжний клапан розташований на виході пароперегрівника, а інший запобіжний клапан розташований на ділянці між виносним циклоном та входом у пароперегрівник.

2. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що виносний циклон з'єднано з входом пароперегрівника трубами, що не обігріваються продуктами згорання.

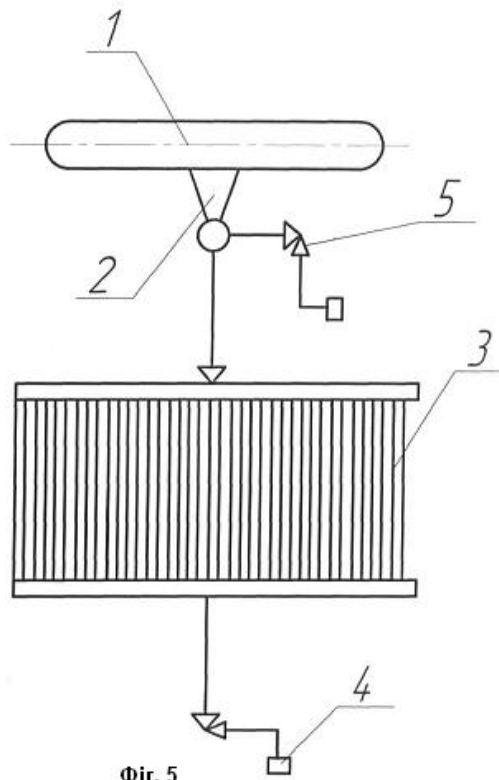
3. Котел за будь яким з пунктів 1-2, який **відрізняється** тим, що вирівнювальний барабан

50 з'єднано з виносним циклоном по парі та воді трубами, що не обігріваються продуктами згорання.





Фиг. 4



Фиг. 5

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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