



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119090** (13) **U**
(51) МПК

F22B 37/32 (2006.01)

B01D 45/12 (2006.01)

B04C 5/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

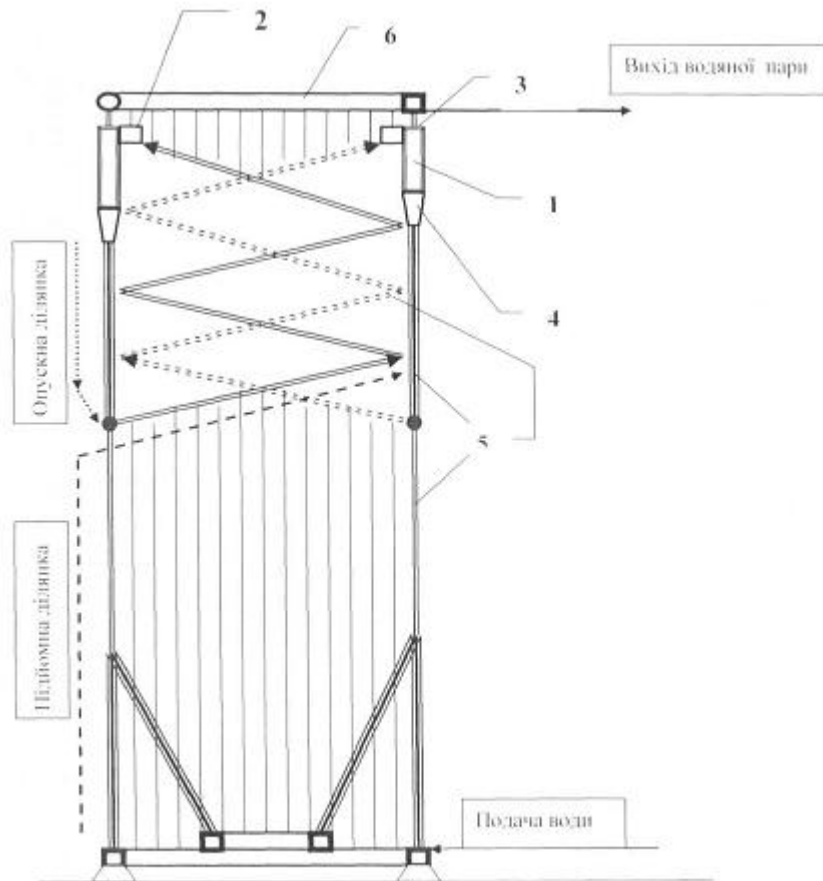
<p>(21) Номер заявки: u 2017 03095</p> <p>(22) Дата подання заявки: 03.04.2017</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.09.2017</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.09.2017, Бюл.№ 17</p>	<p>(72) Винахідник(и): Іглін Юрій Серафимович (UA), Єфімов Олександр В'ячеславович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002 (UA)</p>
--	---

(54) ВИНОСНИЙ ЦИКЛОН З КОНТУРОМ НАТУРАЛЬНОЇ ЦИРКУЛЯЦІЇ

(57) Реферат:

Виносний циклон з контуром натуральної циркуляції має опускні ззовні та підйомні всередині топки ділянки контуру натуральної циркуляції. Екранні труби, які розташовані всередині топки, одночасно мають ділянки як підйомного, так і опускного руху води, а змієвикові поверхні нагріву, які також знаходяться всередині топки, виконують роль тільки підйомних ділянок контуру циркуляції і у нижній частині приєднані до стиків між підйомною та опускною ділянками екранних труб, а верхньою частиною кожен окремих змієвик приєднано до окремого малогабаритного виносного циклонного сепаратора водяної пари, який за поперечним розміром менше або дорівнює поперечному кроку труб екрана, та який прилаштовано зверху співвісно до вертикальної екранної труби. Нижньою частиною виносний циклонний сепаратор пари приєднано до екранної труби. Верхнім вихідним отвором виносний циклонний сепаратор приєднано до збірної колектора водяної пари. Таким чином екранні труби разом з змієвиковими поверхнями нагріву та малогабаритним виносним циклонним сепаратором водяної пари утворюють контур натуральної циркуляції з сепаратором водяної пари.

UA 119090 U



Фіг. 1

Корисна модель належить до пристроїв, які використовуються в парових котлах з натуральною циркуляцією для генерації та відокремлення водяної пари від води. Звичайно для цього використовуються внутрішньобарабанні або виносні циклони.

5 Звичайні виносні циклони являють собою окремі великі за діаметром та довжиною конструкції прилаштовані ззовні до котла та підключені до кількох контурів натуральної циркуляції. Принцип роботи усіх циклонних сепараторів водяної пари однаковий і пов'язаний з виникненням відцентрових сил при обертанні пароводяної суміші всередині сепаратора пари. Якість сепарації пари в великих за поперечним розміром сепараторах пари нижче, ніж у внутрішньобарабанних сепараційних циклонах. Великі за розміром та товстостінні виносні

10 циклонні сепаратори пари призводять до підвищення металоемності котла [1, 2, 3].

Відоме також технічне рішення - винахід [4], - котре пов'язане зі змієвиковими поверхнями нагріву всередині топки, які разом з вертикальними екранними трубами утворюють контури натуральної циркуляції. Однак таке рішення не дозволяє перевести роботу котла з водогрійного режиму на режим генерації водяної пари, одночасно відмовитись від барабана котла або

15 звичайних виносних циклонів.

Задачею корисної моделі є зменшення металоемності котла шляхом виключення барабана та опускної системи котла.

Поставлена задача вирішується в виносному циклону, в якому екранні труби, які розташовані всередині топки, одночасно мають ділянки як підйомного так і опускного руху води,

20 а змієвикові поверхні нагріву, які виконують роль тільки підйомних ділянок контуру циркуляції і також знаходяться всередині топки, у нижній частині приєднані до стиків між підйомною та опускною ділянками екранних труб, а верхньою частиною кожен окремий змієвик приєднано до окремого малогабаритного виносного циклонного сепаратора водяної пари, який за поперечним розміром менше або дорівнює поперечному кроку труб екрана, який прилаштовано зверху

25 співсно до вертикальної екранної труби, нижньою своєю частиною такий виносний циклонний сепаратор пари приєднано до екранної труби, а верхнім вихідним отвором виносний циклонний сепаратор приєднано до збірної колектора водяної пари. Таким чином, екранні труби разом з змієвиковими поверхнями нагріву та малогабаритними виносними циклонними сепараторами водяної пари, які встановлено вертикально над екранними трубами, утворюють контури натуральної циркуляції з сепараторами водяної пари.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням.

На фіг. 1 зображено контур натуральної циркуляції із циклонним сепаратором пари та поверхнями нагріву які розташовані всередині топкової камери котла. На фіг. 2 зображено з'єднання циклонного сепаратора пари з вертикальною екранною трубою.

35 Виносний циклонний сепаратор пари має круглий корпус - 1, вхідний прямокутний тангенціальний отвір - 2 для пароводяної суміші, верхній вихідний круглий отвір - 3 для водяної пари та нижній вихідний конічний отвір - 4 для відсепарованої котлової води. Опускні та підйомні ділянки екранних труб, а також підйомні ділянки змієвикових поверхонь нагріву утворюють контур натуральної циркуляції - 5. По водяній парі усі циклонні сепаратори підключені до збірної парового колектора - 6.

40

Контур натуральної циркуляції, сумісний з малогабаритним виносним сепаратором водяної пари, працює наступним чином. Пароводяна суміш із контуру натуральної циркуляції - 5 подається у вхідний прямокутний тангенціальний отвір - 2 малогабаритного виносного циклонного сепаратора пари, де обертається всередині круглого корпусу - 1. При цьому, завдяки виникненню відцентрової сили виникає процес розшарування та відокремлення водяної пари від котлової води. Котлова вода відокремлюється від пароводяної суміші та зосереджується прошарком всередині сепаратора вздовж круглого корпусу - 1, а водяна пара займає внутрішній об'єм циклонного сепаратора і через круглий отвір - 3 видаляється до парового колектора - 6. Відсепарована із пароводяної суміші котлова вода через нижній вихідний

45 конічний отвір - 4 виносного циклонного сепаратора пари повертається до вертикальної екранної труби котла у контур натуральної циркуляції - 5. Відносно більш щільна та холодна котлова вода в екранній трубі опускається донизу, де в районі нижнього приєднання змієвиків зустрічається ще з більш холодною живильною водою котла та надходить у підйомні змієвикові труби контуру натуральної циркуляції. У підйомних трубах змієвиків контуру натуральної циркуляції котлова вода підігривається, зменшується її питома вага, з'являється пароводяна суміш та рушійна сила контуру натуральної циркуляції, завдяки якій пароводяна суміш піднімається догори та подається на вхід малогабаритного виносного циклонного сепаратора водяної пари. Таким чином коло циркуляції замикається.

60 У звичайному паровому котлі контур натуральної циркуляції утворюють одна велика опускна труба та декілька підйомних, при цьому підйомні труби знаходяться всередині топки та

обігриваються газами, а опускна - ззовні котла. Особливістю звичайного парового котла є також використання барабана котла, куди подається живильна вода та де встановлюються внутрішньобарабанні паросепараційні циклони. Барабан котла є найбільш важкою, металоємною та технологічно важко виготовлюваною частиною котла. Більш того усі значні

5 аварії на парових котлах пов'язані саме з руйнуванням барабана котла.

Дійсний винахід дозволяє відмовитися від барабана котла та замість його використовувати кілька парозбірних колекторів для акумуляції водяної пари та підтримки рівня води у котлі, при чому подача відносно холодної живильної води у котел замість барабана котла здійснюється у

10 ніжні колектори контурів натуральної циркуляції. Контур натуральної циркуляції складається із опускної екранної труби та підйомної ділянки - змійовика та частково екранної труби, причому як екранна труба, так і змійовик розташовані всередині топки. Завдяки тому, що сепарація пари здійснюється в окремих малогабаритних виносних циклонах, це дозволяє відмовитись від барабана котла та зовнішніх опускних труб, тобто зменшити вагу металу, працюючого під

15 внутрішнім тиском. При відокремленні пари від котлової води остання охолоджується та у нижньому приєднанні змійовика ще й змішується з холодною живильною водою, завдяки чому гарантується надійність та стійкість роботи контурів натуральної циркуляції.

Джерела інформації:

1. Бузников Е.Ф. Циклонные сепараторы в паровых котлах. М.: Энергия, - 1969;
2. Мынкин К.П. Сепарационные устройства паровых котлов. М.: Энергия, - 1971;
3. Патент США US №5934227 (A);
4. Патент України UA № 103607, кл. F24H 1/00, кл. F23H 3/02;

20

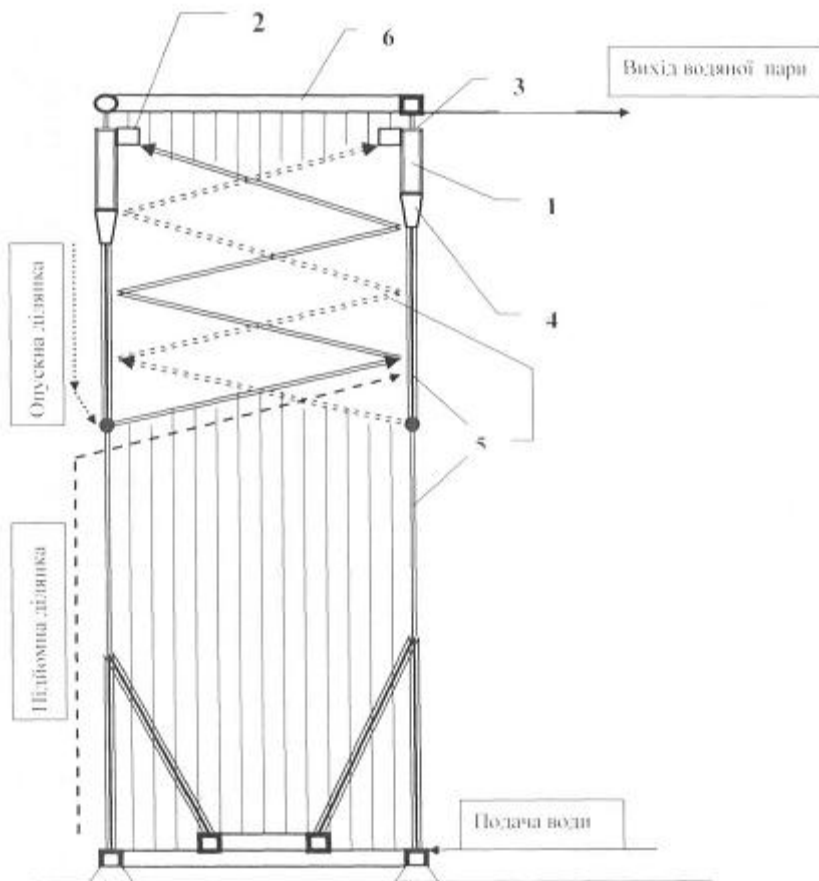
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25

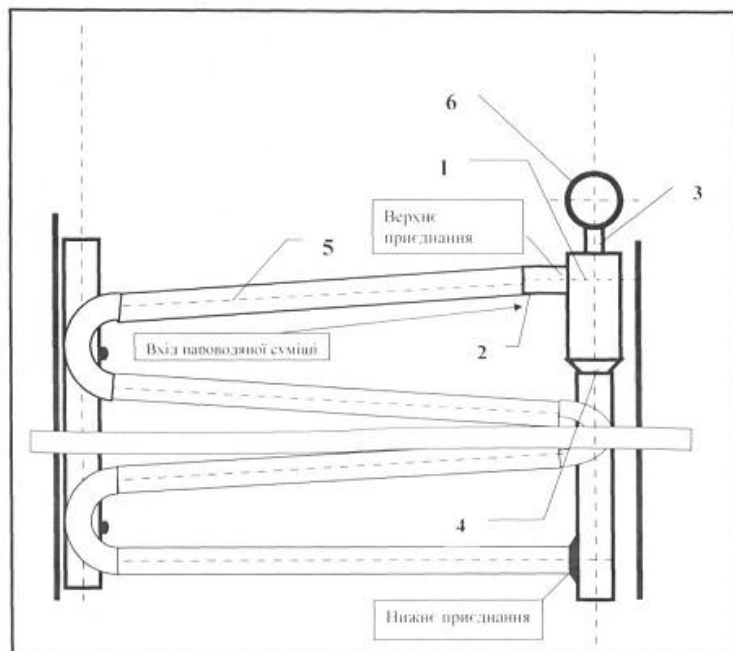
Виносний циклон з контуром натуральної циркуляції, який має опускні ззовні та підйомні всередині топки ділянки контуру натуральної циркуляції, який **відрізняється** тим, що екранні труби, які розташовані всередині топки, одночасно мають ділянки як підйомного, так і опускного руху води, а змійовикові поверхні нагріву, які також знаходяться всередині топки, виконують роль тільки підйомних ділянок контуру циркуляції і у нижній частині приєднані до стиків між

30 підйомною та опускною ділянками екранних труб, а верхньою частиною кожен окремий змійовик приєднано до окремого малогабаритного виносного циклонного сепаратора водяної пари, який за поперечним розміром менше або дорівнює поперечному кроку труб екрана, та який прилаштовано зверху співвісно до вертикальної екранної труби, нижньою частиною виносний циклонний сепаратор пари приєднано до екранної труби, а верхнім вихідним отвором виносний

35 циклонний сепаратор приєднано до збірного колектора водяної пари, таким чином екранні труби разом зі змійовиковими поверхнями нагріву та малогабаритним виносним циклонним сепаратором водяної пари утворюють контур натуральної циркуляції з сепаратором водяної пари.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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