



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81757 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
E04H 5/12 (2006.01)  
F28C 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) БАШТОВА ГРАДИРНЯ

1

(21) 20040806923  
(22) 18.08.2004  
(24) 11.02.2008  
(72) КОРБУТ ВАДИМ ПАВЛОВИЧ, UA, ІЩЕНКО  
МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ, UA  
(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ЕНЕ-  
РГОМОНТАЖВЕНТИЛЯЦІЯ", UA  
(56) US 4549999, 29.10.1985  
US 4541968, 17.09.1985  
DE 3509542, 18.09.1986  
(57) Баштова градирня, яка містить круговий кор-  
пус з отворами для входу охолоджувального пові-  
тря та отвором для відведення парової суміші,  
трубопроводи подачі гарячої води та відведення  
охолодженої циркуляційної води, тепломасообмін-

2

ник, над яким розміщено краплеуловлювач у ви-  
гляді системи уловлювання та збору краплинної  
вологи з пароповітряної суміші, повітропровід для  
відведення димових газів, яка **відрізняється** тим,  
що над верхньою частиною корпусу встановлено  
оголовок з утворюванням кільцевого щільного  
каналу, в основі якого над повітропроводом для  
введення димових газів встановлено тангенційний  
патрубок для закручення потоку димових газів, а  
площа поперечного перерізу щільного каналу  
становить 0,03-0,05 площі поперечного перерізу  
корпуса, при цьому зовнішню стінку оголовка ви-  
водять вище корпусу градирні на висоту 0,025-0,05  
його діаметра.

Винахід відноситься до пристроїв для охоло-  
дження циркулюючої води на ТЕС та АТС і може  
знайти застосування в централізованій енергетиці,  
особливо в умовах її побудови в містах або побли-  
з них.

Відомі баштові градирні, що містять корпус  
кругової або прямокутної форми, трубопроводи  
для подачі гарячої води, контактний повітряно-  
водяний тепломасообмінник з пристроєм для уло-  
влювання та збирання охолодженої води,  
об'єднаним з трубопроводами для відведення цієї  
води у контур теплогенеруючого обладнання. [1]

Однак, робота градирень має дуже нестабіль-  
ний характер, який викликаний змінними у часі  
тепловими навантаженнями на ТЕС та АТС і мік-  
рокліматичними умовами у регіоні їх розташування  
(температура, вологість повітря, потужність вітру  
тощо). Це обумовлює нестабільність роботи гра-  
дирень, тобто нестабільне охолодження води в  
них і, як наслідок, нестабільну роботу електростан-  
ції в цілому. Ця нестабільність призводить до  
змін характеру і висоти викидного факелу і погір-  
шенню мікроклімату в районах ТЕС та АТС. Крім  
того, у цих градирнях не використовується відпра-  
цьоване нагріте і зволожене повітря для подачі  
його до місць спалювання палива, що призводить  
до зниження ККД теплового циклу.

Найбільш близьким рішенням по технічній сут-  
ності і результату, що досягається при його вико-  
ристанні, є баштова градирня, що містить корпус  
кругової форми, трубопроводи подачі гарячої во-  
ди, контактний повітряно-водяний тепломасооб-  
мінник з трубопроводами для відведення цієї води  
у контур теплогенеруючого обладнання, повітро-  
проводи для подачі димових газів у градирню ви-  
ще тепломасообмінника і відбору з об'єму тепло-  
масообмінником та місцем подачі димових газів  
нагрітого та відведення зволоженого повітря у топ-  
ки котлів чи газотурбінних установок. За рахунок  
подачі в об'єм градирні над тепломасообмінником  
димових газів по центру корпусу досягається під-  
вищення температури викидного повітря та випа-  
рковування крапельної вологи, що забезпечує збі-  
льшення висоти викидного факелу та зменшення  
крапельної вологи у ньому, а відведення нагрітого  
зволоженого повітря у теплогенератори забезпе-  
чує підвищення енергетичного ККД системи в ці-  
лому. [2]

Недоліком відомого винаходу є невикористан-  
ня аеродинамічних режимів збільшення потенці-  
алу руху пароповітряної суміші у градирні на викид-  
ному факелі над нею, а також недостатня  
захищеність характеру та величини викидного фа-

(19) UA (11) 81757 (13) C2

келу та роботи градирні в цілому при зміні швидкості і напрямку вітру.

Задачею даного винаходу є створення такої конструкції, що дозволила б поліпшити мікроклімат на прилеглий території та підвищити стабільність і інтенсивність роботи градирні, шляхом організації захисту викидного факелу від градирні на початковій його ділянці від задування вітром.

Поставлена задача вирішується тим, що в відомій баштовій градирні, яка містить круговий корпус з отворами для входу охолоджуючого повітря та отвором для відведення парової суміші, трубопроводи подачі гарячої води та відведення охолодженої циркуляційної води, тепломасообмінник, над яким розміщений краплеуловлювач у вигляді системи уловлювання та збору краплинної вологи з пароповітряної суміші, повітропровід для відведення димових газів, згідно з наданим винаходом, над верхньою частиною корпусу встановлений оголовник з утворюванням кільцевого щільного каналу, в основі якого над повітропроводом для відведення димових газів встановлено тангенційний патрубок для закручення потоку димових газів, а площа поперечного перерізу щільного каналу становить 0,03-0,05 площі поперечного перерізу корпусу, при цьому зовнішню стінку оголовника виводять вище корпусу градирні на висоту 0,025-0,05 його діаметру.

Встановлений тангенційний патрубок забезпечує подачу димових газів у щільний кільцевий канал забезпечує відцентровану закрутку потоку димових газів у цьому каналі. Закручений зовнішній струмінь димових газів підвищує стійкість викидного факелу до дії вітру. Таким чином, досягається підвищення стабільності та інтенсивності роботи градирні.

Виведення зовнішньої стінки оголовника вище корпусу градирні повинно захистити викидний факел на початковій ділянці від впливу вітру, що покращує мікрокліматичні умови на прилеглий території.

Таким чином, усі конструктивні ознаки кожний окремо і їхня нова сукупність і нові зв'язки між ними дозволяють одержати новий позитивний ефект винаходу, що дозволяє поліпшити мікроклімат на прилеглий території та підвищити стабільність та інтенсивність роботи градирні.

Винахід пояснюється кресленням, де на Фіг.1 зображена схема градирні, на Фіг.2 - її переріз.

Градирня містить: круговий корпус 1 з отворами для входу охолодженого повітря 2, з отвором для виведення пароповітряної суміші 3, трубопроводи подачі гарячої води 4 та відведення охолоджуваної циркуляційної води 5. У нижній частині корпусу 1 розташований повітряно-водяний тепломасообмінник 6 для охолодження циркуляційної води, над яким розміщений краплеуловлювач 7 у вигляді системи уловлювання та збору краплинної вологи з пароповітряної суміші; повітропровід 8 для відведення димових газів, над яким розміщений тангенційний патрубок 9 для вводу димових газів у кільцевий щільний канал 10, утворений верхньою частиною корпусу 1 та оголовника 11, який є захисною огорожею пароповітряного димо-

вого факелу на виході, та повітропровід 12 для відведення пароповітряної суміші.

При цьому площа поперечного перерізу щільного каналу 10 становить 0,03-0,05 площі перерізу корпусу 1 градирні, зовнішню стінку оголовника 11 виводять вище корпусу градирні на висоту 0,025-0,05 його діаметру.

Градирня працює таким чином. Гаряча циркуляційна вода по трубопроводах 4 надходить у контактний повітряно-водяний тепломасообмінник 6, розташований у корпусі градирні 1. Туди ж через отвори 2 у стінці корпусу надходить охолоджуюче повітря. В результаті контакту гарячої води з повітрям у тепломасообміннику 6 виникає випаровування води та її охолодження, а одержана пароповітряна суміш через краплеуловлювач 7 піднімається до вихідного отвору 3, де змішується з закрученим відцентровим струменем димових газів, який надходить з кільцевого щільного каналу 10, куди ці гази подаються через тангенційний патрубок 9 з повітропроводу 8 димових газів від котла. Тангенційна подача димових газів у щільний канал 10 забезпечує відцентровану закрутку потоку димових газів. На висоті закінчення корпусу 1 градирні в умовах розрідження, що виникає на поверхні закрученого відцентрованого потоку димових газів, забезпечується підсмоктування пароповітряного потоку з градирні до струменю димових газів з інтенсивним перемішуванням. В результаті підсмоктуючого ефекту струменю димових газів збільшується загальний аеродинамічний напір пароповітряного потоку, інтенсивне перемішування струменів забезпечує інтенсивне випаровування крапель рідини у пароповітряному потоці. Змішаний паро-повітряно-димовий факел на початковій ділянці форування захищений від впливу вітру круговим оголовком 11, викидається в атмосферу. Закручений зовнішній струмінь димових газів підвищує стійкість викидного факелу до дії вітру. Охолоджена вода після тепломасообмінника 6 та краплеуловлювача 7 надходить у циркуляційний контур. Частина парової суміші після тепломасообмінника 6 та краплеуловлювача 7, але до змішування з димовими газами через отвір 3 по повітропроводу 12 відводиться у котел.

Максимальний ефект при змішуванні основного осьового потоку газу із закрученим відцентрованим газовим струменем досягається за умови, коли швидкість цього струменю  $\geq 10 \text{ м/с}$ . Враховуючи, що швидкість осьового потоку пароповітряної суміші становить 3-6 м/с, а співвідношення об'ємів пароповітряної суміші та димових газів (в залежності від конструкції градирні та виду палива) становить 10:1-30:1, площа перерізу кільцевого щільного каналу повинна становити 0,03-0,05 площі поперечного перерізу корпусу 1 градирні. Виведення зовнішньої стінки оголовника 11 вище корпусу 1 повинна захистити викидний факел на початковій ділянці від впливу вітру. Факел розрідження за стінкою в залежності від швидкості набігаючого потоку становить 0,5-1,0 висоти стінки оголовника 11. Тому, щоб захистити викидний факел градирні, треба у першу чергу захистити закручений відцентрований струмінь. Товщина струменю димових газів на виході з щільного каналу

10 становить 0,0125-0,025 діаметру корпусу 1 градирні (площа перерізу каналу 10 дорівнює 0,03-0,05 площі перерізу корпусу 1). Після змішування закрученого струменя димових газів з пароповітряним потоком на початковій ділянці товщина струменя зростає приблизно у два рази, тобто висота захисної стінки повинна 0,025-0,05 діаметру корпусу 1 градирні.

Таким чином, досягається підвищення ефективності і стабільності роботи градирні при змен-

шенні її висоти, а також покращення мікрокліматичних умов у районі ТЕС, збільшення висоти та стійкості викидного факелу.

Джерела інформації:

1. Джуринский М.Б. Основные тенденции градостроения за рубежом.-Энергетическое строительство.-1990.№9.-С.61-63.

2. Устройство для ввода дымовых газов в градирню. Заявка ФРГ №3509542, опубл. 18.09.86, F28C1/00.

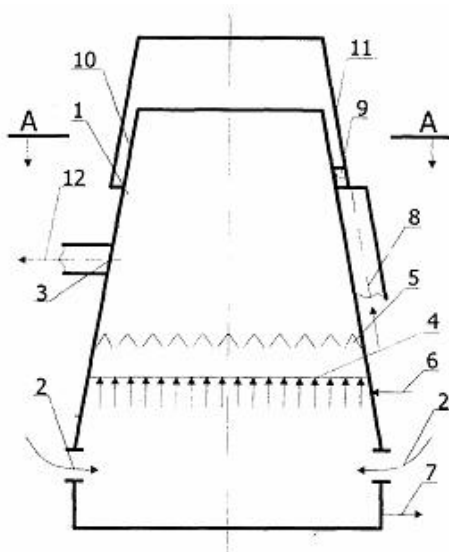


Fig. 1

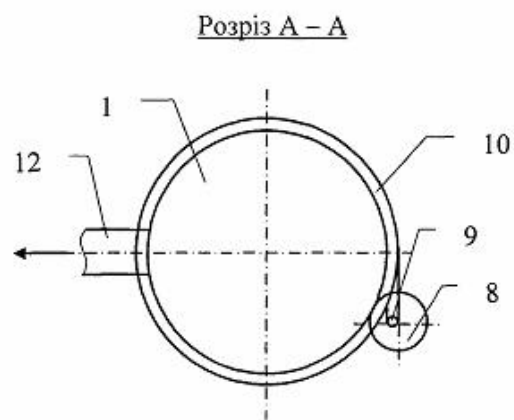


Fig. 2