



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **148585** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
C02F 1/20 (2006.01)
B01D 19/00
F22D 1/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

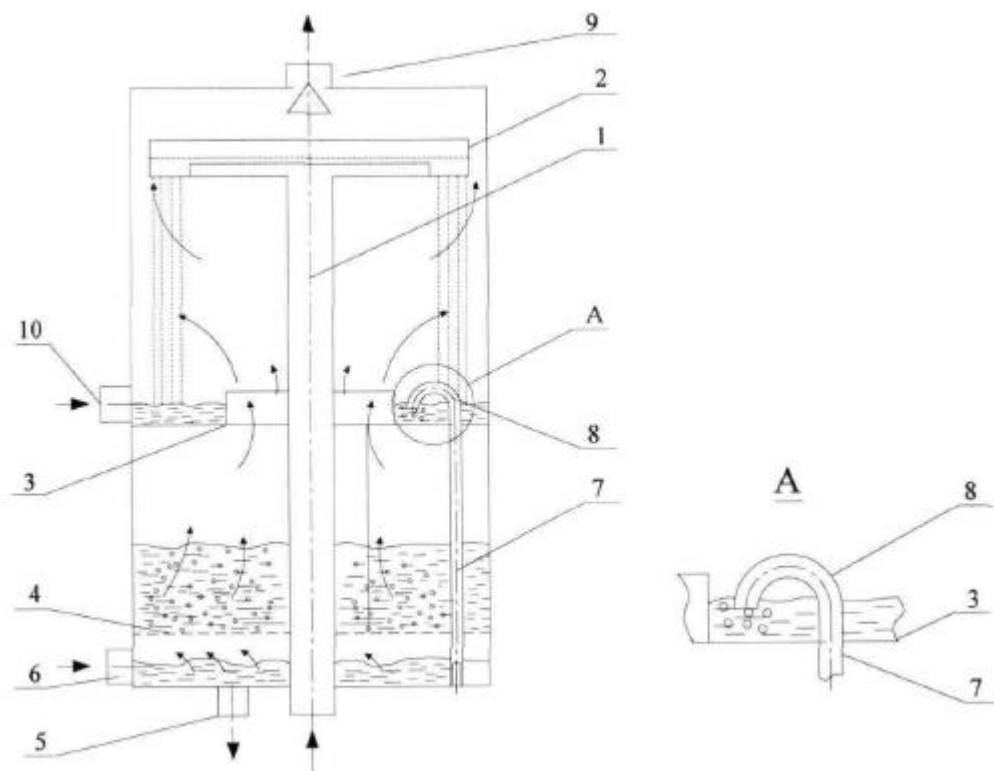
(21) Номер заявки: u 2021 01242	(72) Винахідник(и): Шоповалов Юрій Олександрович (UA), Семенов Миколай Миколайович (UA), Соломонюк Денис Миколайович (UA), Проскурін Аркадій Юрійович (UA), Анастасенко Сергій Миколайович (UA), Лещенко Валерій Геннадійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.03.2021	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 26.08.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 25.08.2021, Бюл.№ 34	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА, просп. Героїв України, 9, м. Миколаїв, 54025 (UA)

(54) ВАКУУМНИЙ ДЕАЕРАТОР

(57) Реферат:

Вакуумний деаератор, що являє собою вертикальний циліндричний корпус, в якому розміщені верхня тарілка, на яку подається вода, що дегазується, пропускна тарілка, на яку вода зливається з верхньої тарілки у вигляді окремих струменів, і непровальний барботажний лист, на який зверху подається вода, а гріюче середовище (пара або перегріта вода) подається у простір під ним, який обладнаний пропускною трубою, для пропуску пари у випадку збільшення висоти парової подушки під барботажним листом, причому пропускна труба проходить через пропускну тарілку і має зігнуту верхню частину, занурену у воду, внаслідок чого вихід пари із труби відбувається під рівень води, що знаходиться на пропускній тарілці.

UA 148585 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до теплоенергетики, призначена для видалення корозійно-агресивних газів з води і може бути використана в установках для вакуумної деаерації підживлювальної води теплових мереж та живильної води випарників.

Відомий струменево-барботажний деаератор [Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. - М.: Энергия, 1976. - 448 с], в якому вода, що дегазується, подається на змішувальний пристрій через штуцери, а потім зливається на дірчасту тарілку першого ступеня. Через отвори у дірчастій тарілці вода стікає у вигляді струменів і утворює водяну завісу, яка контактує з гріючою парою. Після цього вода зливається на перепускную тарілку і потрапляє через горловину на другий ступінь деаерації - барботажний пристрій, що складається з двох кільцевих зон.

Гріюче середовище (пара) потрапляє із колектора у простір під барботажним пристроєм, де утворюється парова подушка, проходить крізь отвори у барботажному пристрої і далі, через шар води на ньому. При мінімальному навантаженні деаератора працює перша (внутрішня) зона барботажного пристрою. При збільшенні навантаження збільшується витрата пари, і у роботу включається друга зона барботажного пристрою. Після обробки у барботажному пристрої вода через гідрозатвор зливається у деаераторний бак. Видалені із води гази і частка пари, що не сконденсувалась, видаляються через патрубок.

Недолік цієї конструкції, полягає у тому, що при подальшому збільшенні витрати води і, відповідно, пари, збільшується парова подушка під деаераторним пристроєм, і частка пари починає проходити у вікно на периферії барботажного пристрою, що погіршує ефективність процесу барботування води.

Відома також конструкція горизонтального вакуумного деаератора ЦКТИ-СЗЕМ [РТМ 108.030.21-78. Расчёт и проектирование термических деаэраторов. - Л.: НПО ЦКТИ, 1978-132 с.], в якому вихідна (підлягаюча деаерації) вода через штуцер і колектор подається на першу тарілку, з якої вона струменями зливається на другу тарілку. Із другої тарілки вода зливається струменями на третю тарілку, з якої вона подається на початок барботажного листа. Оброблена на непровальному барботажному листі вода видаляється з деаератора по трубі. Теплоносій - деаерована перегріта вода або пара - подається безпосередньо під барботажний лист, де утворюється парова подушка. Пара, проходячи крізь отвори барботажного листа й шар води на ньому, догріває воду до температури насичення й інтенсивно її обробляє. Далі пара перетинає струминні потоки, що зливаються з тарілок, підігріває їх і й конденсується. Охолоджені гази, що не конденсуються, відсмоктуються ежектором. Недоліком цієї конструкції є те, що при зі збільшенням витрати пари зростає парова подушка під барботажним листом, і надлишкова пара перепускається трубами у струминний відсік між другою й третьою тарілками повз воду, що знаходиться на барботажному листі, тобто не бере участі у процесі барботування води.

Найближчим аналогом за технічною суттю до запропонованого деаератора є конструкція вертикального струменево-барботажного вакуумного деаератора, розроблена Науково-виробничим об'єднанням по дослідженню й проектуванню енергетичного устаткування ім. І.Н. Ползунова [Оликер И.И. Термическая деаерация воды в отопительно-производственных котельных и тепловых сетях - Л.: Издательство литературы по строительству, 1972. - 119 с], що являє собою вертикальний циліндричний корпус, в якому розміщені верхня тарілка, на яку подається вода, що дегазується, пропускна тарілка, на яку вода зливається з верхньої тарілки у вигляді окремих струменів, і непровальний барботажний лист, на який зверху подається вода, а гріюче середовище (пара або перегріта вода) подається у простір під ним, де утворюється парова подушка, і пара, проходячи через щілини в барботажному листі, барботує і нагріває воду, а сама при цьому охолоджується. Пароповітряна суміш проходить через горловину пропускної тарілки, охолоджується струменями води, що стікають з верхньої тарілки і видаляється по трубі.

Недоліком даної конструкції, як і попередніх, є те, що зі збільшенням навантаження деаератора, а отже, і витрати пари, висота парової подушки збільшується, і надлишкова пара перепускається в обвід барботажного листа крізь отвори у перепускній трубі. Потім пара проходить через горловину в пропускній тарілці і надходить у струминний відсік, де частина пари конденсується, а інша разом з повітрям покидає деаератор. Оскільки при цьому пара проходить повз воду, що барботується, зменшується підігрів води і кількість повітря, що з неї видаляється, внаслідок чого знижується ефективність деаератора, що приводить до необхідності збільшити витрату гріючого теплоносія на деаератор. Пара потрапляє на струмені води, що стікають з верхньої тарілки, з більшою температурою, що погіршує процес конденсації, внаслідок чого більша частина пари втрачається з деаератора разом з повітрям.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалити конструкцію вакуумного деаератора, в якому за рахунок зміни конструкції труби для перепуску пари забезпечується ефективний підігрів води та зменшується втрати пари з повітрям.

Поставлена задача вирішується тим, що у вертикальному струменево-барботажному вакуумному деаераторі, що являє собою вертикальний циліндричний корпус, в якому розміщені верхня тарілка, на яку подається вода, що дегазується, пропускна тарілка, на яку вода зливається з верхньої тарілки у вигляді окремих струменів, і непровальний барботажний лист, на який зверху подається вода, а гріюче середовище (пара або перегріта вода) подається у простір під ним, який обладнаний пропускною трубою для пропуску пари у випадку збільшення висоти парової подушки під барботажним листом, яка згідно з корисною моделлю проходить через пропускну тарілку і має зігнуту верхню частину, занурену у воду, внаслідок чого вихід пари із труби відбувається під рівень води, що знаходиться на пропускній тарілці. Таким чином, надлишкова пара із простору під барботажним листом буде барботувати воду на пропускній тарілці, що збільшить ефективність видалення газів із води. Внаслідок охолодження пари у процесі барботування збільшиться її кількість, що буде конденсуватись при контакті зі струменями води, які стікають з верхньої тарілки.

Технічний результат - підвищення ефективності роботи вакуумного деаератора, зменшення втрати пари.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показана конструкція вертикального струменево-барботажного вакуумного деаератора зі вдосконаленою конструкцією пропускної труби.

Вакуумний деаератор містить вертикальний циліндричний корпус, який обладнано патрубком підведення вихідної води 1, верхню тарілку 2, пропускну тарілку 3, барботажний лист 4; патрубок відводу деаерованої води 5, патрубок підведення середовища, що гріє, 6, пропускну трубу 7, яка має зігнуту верхню частину 8, занурену у воду, трубу відведення випару 9, штуцер для підведення конденсату 10.

Вакуумний деаератор працює наступним чином:

Вода, що направляється на дегазацію по трубі 1, попадає на верхню тарілку 2. Проїшовши струминну частину, вода надходить на пропускну тарілку 3. Вода із пропускної тарілки направляється на непровальний барботажний лист 4, виконаний у вигляді кільця із щілинами або отворами, орієнтованими перпендикулярно потоку води. Наприкінці барботажного листа є водозливний поріг, що проходить до нижньої кришки деаератора. Вода протікає по барботажному листу, переливається через поріг, а потім самопливом виходить через трубу 5.

Гріюче середовище (пара або перегріта вода) підводиться у колонку під барботажний лист 4 по трубі 6. Під листом устатковується парова подушка, і пара, проходячи через щілини, барботує і нагріває воду, а сама при цьому охолоджується. Пароповітряна суміш проходить через горловину тарілки 3, охолоджується струменями води, що стікають з верхньої тарілки 2, частина пари при цьому конденсується, а пароповітряна суміш видаляється через штуцер 9.

Зі збільшенням навантаження деаератора, а отже, і витрати пари, висота парової подушки збільшується, і надлишкова пара перепускається в обвід барботажного листа 4 по у трубі 7. Труба 7 проходить через пропускну тарілку 3 і має зігнуту верхню частину 8, занурену у воду, внаслідок чого вихід пари із труби відбувається під рівень води, що знаходиться на пропускній тарілці 3. Пара барботує воду на пропускній тарілці 3, охолоджується, проходить через струмені води, що стікають з верхньої тарілки 2, і конденсується.

Завдяки барботуванню надлишкової пари у товщі води на пропускній тарілці збільшується ефективність видалення повітря, а охолодження цієї пари внаслідок барботування через воду поліпшує процес конденсації, що зменшує втрати пари у деаераторі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вакуумний деаератор, що являє собою вертикальний циліндричний корпус, в якому розміщені верхня тарілка, на яку подається вода, що дегазується, пропускна тарілка, на яку вода зливається з верхньої тарілки у вигляді окремих струменів, і непровальний барботажний лист, на який зверху подається вода, а гріюче середовище (пара або перегріта вода) подається у простір під ним, який обладнаний пропускною трубою, для пропуску пари у випадку збільшення висоти парової подушки під барботажним листом, який **відрізняється** тим, що пропускна труба проходить через пропускну тарілку і має зігнуту верхню частину, занурену у воду, внаслідок чого вихід пари із труби відбувається під рівень води, що знаходиться на пропускній тарілці.

