



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **66121** (13) **U**  
(51) **МПК**  
**F24H 1/12 (2006.01)**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ГАЗОВИЙ ВОДОНАГРІВНИЙ АПАРАТ

1

2

(21) u201106702

(22) 30.05.2011

(24) 26.12.2011

(46) 26.12.2011, Бюл. № 24, 2011 р.

(72) КУДАРЕВКО МИРОН ВОЛОДИМИРОВИЧ,  
КУДАРЕВКО БОГДАН МИРОНОВИЧ

(73) КУДАРЕВКО МИРОН ВОЛОДИМИРОВИЧ

(57) 1. Газовий водонагрівний апарат, який містить теплоізолюваний кожух з патрубком відведення відпрацьованих газів, газовий пальник, розміщений в нижній частині кожуха, і об'ємний теплообмінник, розташований горизонтально, який **відрізняється** тим, що теплообмінник виконаний у вигляді трубчастої спіралі, оснащеної дефлектором V-подібної або U-подібної форми у поперечному перерізі, встановленим симетрично всередині спіралі теплообмінника вздовж неї над пальником з проміжками між витками спіралі і верхніми краями дефлектора, причому пальник має в плані П-подібну, U-подібну або Ш-подібну форму і розташований горизонтально вздовж спіралі теплообмінника та симетрично відносно неї.

2. Апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що теплообмінник виконаний в цілому прямокутним у поперечному перерізі з заокругленими кутами і охоплює пальник знизу, причому отвори або прорізи для виходу газоповітряної суміші в пальнику П-подібної або U-подібної форми та у крайніх трубках Ш-подібного пальника спрямовані під кутом

30-45° до вертикальних частин спіралі теплообмінника, а аналогічні отвори або прорізи вздовж середньої частини Ш-подібного пальника спрямовані вниз.

3. Апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що верхня частина теплообмінника виконана в основному прямокутною в поперечному перерізі, а нижня - U-подібною або у вигляді рівнобічної трапеції з меншою основою її внизу, причому пальник встановлено під теплообмінником, а отвори або прорізи у ньому для виходу газоповітряної суміші спрямовані уверх.

4. Апарат за пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що теплообмінник оснащений колектором у вигляді заглушеної з одного кінця трубки з поздовжнім рядом патрубків, якими вона з'єднана з витками спіралі теплообмінника, причому цей колектор розташований вздовж спіралі зверху неї в одному з кутів кожуха, а колекторна трубка виведена назовні кожуха і має на своєму виведеному кінці засіб для випуску повітря, наприклад вентиль Маєвського.

5. Апарат за пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що патрубок відведення відпрацьованих продуктів горіння розташований на задній торцевій кришці кожуха нижче верхньої частини спіралі теплообмінника, а внутрішні поверхні дефлектора мають шар легкого теплоізолюючого матеріалу.

Кофігна модель належить до газових водонагрівних апаратів і призначена для опалювання індивідуальних житлових будинків, котеджів, квартир і невеликих виробничих приміщень загальною площею 200-300 кв. м. та для нагріву води для сантехнічних (побутових) потреб.

Відомі газові водонагрівні апарати типу колонки і котлів [1-3] для індивідуального опалення або нагріву сантехнічної води. Вони складаються з вертикально розташованого теплоізолюваного корпусу (кожуха) або корпусу без теплоізоляції, теплообмінника і дивертора тяги, розташованих у верхній частині корпусу, камери згорання газоповітряної суміші, пальника атмосферного типу, розміщеного в нижній частині корпусу, патрубка від-

ведення відпрацьованих газів та засобів контролю і регулювання роботи апарата.

Наведені газові апарати є досить ефективними, мають невеликі масо-габаритні параметри, високу теплопродуктивність, гарний дизайн. Але ці і подібні імпортовані апарати є малодоступними по цінах на нашому ринку опалювальної техніки. Недоліком же їх є складність конструкції і недостатня ремонтпридатність основних вузлів і деталей (пальників, теплообмінників, диверторів), які при виході з ладу просто, але не дешево, замінюють новими. Більшість деталей і вузлів робочої частини апаратів мають таку конструкцію і форму, що їх доцільно виготовляти тільки штампуванням або відливанням. Це при освоєнні випуску аналогічної

(13) **U**  
(11) **66121**  
(19) **UA**

за параметрами і характефіктами техніки на вітчизняних підприємствах є під силу тільки для розвинутих великих виробництв. У зв'язку із всім значеним вище та з урахуванням зростання попиту на водонагрівні апарати індивідуального кофігування, а також в плані пфігкороного вирішення задач енергозбереження актуальними є розробка і випуск простих за конструкцією, нескладних у виготовленні, а отже й прийнятних за ціною водонагрівачів.

Відомі газові водонагрівні апарати АОГВ - 6-3 - У (модель 2208), АОГВ -10-3 -У (мод. 2203), АОГВ - 20-3 -У (мод. 2205), АГВ [4] вітчизняного виробництва. З їх числа за сукупністю спільних ознак, принципом дії та ефективністю вибраний як прототип запропонованої кофігної моделі апарат АОГВ - 10-3 - У [4, стор. 46, 48]. Він містить теплоізолюваний корпус (кожух) з патрубком виведення назовні відпрацьованих газів, газовий пальник, розміщений в нижній частині корпуса, теплообмінник у вигляді штампованих секцій (рам), набраних в пакет і з'єднаних між собою вхідним (нижнім) і вихідним (верхнім) патрубками для води. Пакет секцій має по суті форму об'ємної батареї, поздовжня (основна) вісь якої розташована горизонтально. Теплові потоки від згорання газоповітряної суміші омивають зовнішні поверхні ТО (нижню, бокові і верхню) та внутрішні, оскільки між секціями є проміжки для їх проходів.

Цей апарат має досить просту конструкцію і забезпечує високу теплопродуктивність, яка практично при тих же габаритних розмірах апарата може бути подвоєна (до 18,4 кВт), що реалізовано в апараті АОГВ - 20-3 - У [4, стор. 48] аналогічного типу іншого виробника. Але недоліком цього апарата (як і апарата АОГВ-20-3-У) є технологічна складність виготовлення ТО, для чого треба мати пресово-штампувальне або ливарне обладнання і відповідну оснастку. Масо-габаритні параметри прототипу у порівнянні з зарубіжними зразками дещо гірші, а к.к.д. його становить не більше 80 %.

Спільними суттєвими ознаками прототипу і запропонованого апарата є теплоізолюваний кожух (корпус) з патрубком відведення відпрацьованих газів, газовий пальник, розташований в нижній частині кожуха, і об'ємний теплообмінник, встановлений горизонтально.

В основу запропонованої кофігної моделі поставлена задача створення газового водонагрівного апарата з невеликими масо-габаритними параметрами, високим к.к.д. та теплопродуктивністю, достатньою для опалювання приміщень площею до 300 кв.м. Поставлена також задача технологічно спростити виготовлення, складання, демонтаж і ремонт основних частин апарата (теплообмінника, пальника тощо).

Поставлені задачі вирішуються тим, що у водонагрівному апараті, який містить теплоізолюваний кожух з патрубком відведення відпрацьованих газів, газовий пальник, розміщений в нижній частині кожуха, і об'ємний теплообмінник, розташований горизонтально, згідно з кофігною моделлю, теплообмінник виконаний у вигляді трубчастій спіралі, оснащеної дефлектором V-подібної або U-подібної форми у поперечному перерізі, встанов-

леним симетрично всередині спіралі теплообмінника вздовж неї над пальником з проміжками між витками спіралі і верхніми краями дефлектора, причому пальник має в плані П-подібну, U-подібну або Ш-подібну форму і розташований горизонтально вздовж спіралі теплообмінника та симетрично відносно неї.

Теплообмінник оснащений колектором у вигляді заглушеної з одного кінця трубки з поздовжнім рядом патрубків, якими вона з'єднана з витками спіралі теплообмінника, причому цей колектор розташований вздовж спіралі зверху неї в одному з кутів кожуха, а колекторна трубка виведена назовні кожуха і має на своєму виведеному кінці засіб для випуску повітря, наприклад вентиль Маєвського.

Теплообмінник виконаний в цілому прямокутним у поперечному перерізі з заокругленими кутами і охоплює пальник знизу, причому отвори або прорізи для виходу газоповітряної суміші в пальнику П-подібної або U-подібної форми спрямовані під кутом 30-45° до вертикальних частин спіралі теплообмінника, а аналогічні отвори або прорізи вздовж середньої частини Ш-подібного пальника спрямовані вниз.

В інших конкретних формах виконання апарата верхня частина спіралі теплообмінника виконана в основному прямокутною в поперечному перерізі, а нижня - заокругленою або у формі рівнобічної трапеції, оберненої меншою основою вниз, причому пальник встановлено під теплообмінником, а отвори або прорізи у пальнику для виходу газоповітряної суміші спрямовані вверх.

Патрубок відведення відпрацьованих продуктів горіння розташований на задній торцевій кришці кожуха апарата нижче верхньої частини спіралі теплообмінника, причому внутрішні поверхні дефлектора мають шар теплоізолюючого матеріалу.

Виконання теплообмінника у вигляді трубчастоті спіралі значно спрощує і здешевлює його виготовлення, оскільки для цього не потрібно дорогого обладнання і техоснастки, а достатньо простих пфітосувачів для гнуття труб, які на перших порах, при невеликих обсягах виробництва, можуть бути ручними, а в подальшому, при збільшенні замовлень, легко можуть бути механізовані. Оснащення теплообмінника дефлектором V-подібної або U-подібної форми у поперечному перерізі, встановленим симетрично всередині спіралі теплообмінника над пальником, дає можливість сповільнити теплові потоки від газоповітряних факелів і відхилити їх (deflekt - відхилити) до бічних частин спіралі теплообмінника. Завдяки цьому більш ефективно викофіговується теплова енергія факелів, збільшується к.к.д. апарата. При цьому наведені технічні рішення саме у своїй сукупності, як це буде показано нижче, дають можливість не тільки суттєво спростити виготовлення апарата, а й підвищити його ефективність.

Виконання пальника П-подібним, U-подібним або Ш-подібним в плані та розташування його горизонтально вздовж спіралі теплообмінника симетрично відносно неї забезпечують рівномірний нагрів води по всій довжині теплообмінника. Це виключає пароутворення в ньому на якійсь із діля-

нок, що негативно впливало би на роботу опалювальної системи.

Оснащення теплообмінника колектором у вигляді трубки з рядом патрубків вздовж неї, якими вона з'єднана з кожним витком спіралі теплообмінника, дає можливість випускати ("стравлювати") повітря або водоповітряну суміш з теплообмінника при запуску апарата в експлуатацію або після тривалої перерви в його викофігнанні. Цей пфігтрій передбачають в апараті, коли немає можливості встановити апарат нижче вже установлених батарей і труб опалювальної системи або з якихось причин робити це складно.

Інші технічні рішення щодо форми спіралі теплообмінника, взаємного розташування ТО і пальника тощо спрямовані на оптимальне викофігнання теплової енергії в апараті, забезпечення технологічності при його виготовленні і достатньої ремонтпридатності. Детальніше вони представлені в описі конструкції і роботи апарата.

Суть кофігної моделі пояснена кресленнями, де зображені:

на фіг. 1 - загальний вигляд апарата, поперечний розріз;

на фіг. 2 - розріз А - А на фіг. 1;

на фіг. 3 - вид по стрілці Б на фіг. 1 (теплообмінник поз. 3 умовно не показано);

на фіг. 4 - місце І на фіг. 2, варіант конструктивного виконання теплообмінника;

на Фіг. 5 - розріз В - В на фіг. 4;

на фіг. 6-8 - варіанти конструктивного виконання апарата, поперечні розрізи;

на фіг. 9 - вид по стрілці Г на фіг. 8 (теплообмінник поз. 3 умовно не показано).

Апарат складається (див. фіг. 1) з таких основних частин: теплоізолюваного кожуха 1 з патрубком 2 відведення відпрацьованих продуктів горіння (або витяжним зонтом), теплообмінника 3 у вигляді прямокутної у поперечному перерізі спіралі з заокругленими кутами, дефлектора 4 і пальника 5. Кожух 1 виконаний у вигляді прямокутного короба 6 (фіг. 2) з насувними кришками 7 і 8 на його торцях. В них на теплоізолюючих втулках 9 (наприклад керамічних або фторопластових) встановлено горизонтально вздовж короба теплообмінник (ТО) 3. Спіраль ТО навіта не щільно, а з проміжками 5-7 мм між витками для проходження теплових потоків від факелів пальника і нагрітого в апараті повітря. Для запобігання прогину ТО під власною вагою і вагою наповнюючої його води спіраль ТО змонтована на двох кутниках 10, прикріплених до нижньої стінки короба 6, як це показано на фіг. 1. Дефлектор має V-подібну або U-подібну форму і розташований горизонтально вздовж короба 6 над пальником симетрично до нього і спіралі ТО. До країв дефлектора прикріплені два прутки (стрижні) 14 з нарізкою на кінцях, які пропущено через кришки 7 і 8 кожуха і зовні зафіксовано гайками, завдяки чому кришки більш щільно прилягають до короба 6. Між краями дефлектора і бічними частинами спіралі ТО є проміжки для проходження теплових потоків. Пальник 5 має П-подібну (див. фіг. 3) або аналогічну U-подібну форму і розташований вздовж короба 6 в нижній частині його симетрично до спіралі ТО, яка при цьому

охоплює пальник знизу. Встановлено пальник в коробі за допомогою L-подібного кронштейна 11, верхня частина якого проходить між витками спіралі ТО, а нижня прикріплена до короба. При наявності підтримуючих кутників 10 пальник монтують аналогічним чином на спіралі ТО, що полегшує складання і, при необхідності, демонтаж цих елементів. Поздовжні труби пальника мають ряди отворів 12 або поперечних прорізів (щілин), спрямованих до бічних частин спіралі ТО під кутом 30-45 град., що забезпечує кращий нагрів її і більш ефективне викофігнання теплової енергії. Поперечна труба пальника, яка розташована на вході води в ТО, має аналогічні отвори або щілини, але вони спрямовані під кутом 30-45 град. всередину простору, охопленого спіраллю, щоби не перегрівати кришку 8 і ефективніше викофігтовувати теплові потоки для нагріву холоднішої на вході в ТО води. На вхідній газовій трубі пальник має ручний регулятор 13 надходження повітря в нього з приміщення для утворення газоповітряної суміші.

Апарат працює таким чином.

Після наповнення опалювальної системи і апарата водою та звичайної підготовки їх до запуску подають газ у пальник 5, запалюють його і відрегулюють за допомогою ручного засобу 13 або типової автоматики надходження у пальник повітря з приміщення. Факели газоповітряної суміші, омиваючи спіраль ТО, як це показано на фіг. 1, 6-8, рівномірно по довжині ТО нагрівають її і, відповідно, протікаючу в ній воду. При цьому теплові потоки від факелів, нагріваючи також повітря в об'ємі кожуха 1, піднімаються уверх, де їх дефлектор 4 разом з нагрітим повітрям відхиляє до бічних частин спіралі ТО, як це показано стрілками на фіг.1, і дещо сповільнює, завдяки чому відбувається більш повна передача теплової енергії від них і нагрітого повітря до ТО. На виході з-під дефлектора гаряче повітря рівномірно повністю омиває верхню частину спіралі ТО. В результаті такого проходження теплових потоків і нагрітого повітря в апараті забезпечується більш ефективне викофігнання теплової енергії.

Представлений на фіг. 4 і 5 варіант конструктивного виконання ТО апарата відрізняється тим, що вздовж спіралі ТО розташований колектор у вигляді трубки 15 з рядом патрубків 16, якими вона з'єднана з витками спіралі ТО. Один кінець цієї трубки заглушений, а другий виведений за кожух через кришку 7 і оснащений засобом 17 для випуску (стравлювання) повітря з ТО, наприклад вентилям Маєвського, при запуску апарата в експлуатацію або після тривалої перерви в його роботі, коли в спіралі ТО може залишитись або накопичитись повітря, що негативно впливатиме на роботу апарата. Якщо в опалювальній системі є інші засоби стравлювання повітря, то описаним пфігтосуванням ТО не оснащують.

За варіантами конструктивного виконання апарата, зображеними на фіг. 6 і 7, верхня частина ТО має в основному прямокутну в поперечному перерізі форму з заокругленими кутами, а нижня - заокруглену в цілому, тобто U-подібну, або у вигляді рівнобічної трапеції з меншою основою знизу, тобто ніби зі зрізаними нижніми кутами спіралі

ТО. Це дає можливість встановити пальник 5 в нижній частині кожуха (корпуса) 1 під спіраллю ТО на двох кронштейнах 6, не пропускаючи їх через спіраль або не навантажуючи її масою пальника, коли останній монтується на спіралі. Такі ТО менш технологічні у виготовленні, зате при описаних формах їх спіралей і розташуванні пальника спрощується монтаж і демонтаж ТО та пальника, в результаті чого підвищуються технологічність у складанні апарата і його ремонтпридатність. Дефлектор 4 в наведених варіантах виконують також V-подібним або U-подібним. Отвори або прорізи щілини у пальнику 5 для виходу газоповітряної суміші спрямовують вертикально вверх, що забезпечує оптимальне омивання факелами нижньої і бічних частин спіралі ТО з урахуванням форми цих частин і розташування пальника. У всьому іншому ці варіанти не відрізняються від основного за фіг. 1 і 2.

Представлений на фіг. 8 варіант конструктивного виконання апарата відрізняється тим, що в ньому пальник 5, показаний в плані на фіг. 9, має Ш-подібну форму. Такий пальник доцільно застосовувати при суттєво збільшеній ширині апарата для забезпечення рівномірної передачі теплової енергії від пальника до спіралі ТО. Його встановлюють над нижньою частиною спіралі, як це зображено на фіг. 8, або під спіраллю, аналогічно тому, як це показано на фіг. 6 і 7. В першому випадку отвори або прорізи (щілини) для виходу газоповітряної суміші із середньої частини пальника спрямовують вниз, а в другому - вверх. Ці отвори або щілини на пальнику з метою розширення зони омивання факелами нижньої частини спіралі і запобігання локальному перегріву її виконують під кутом 90-120 град. між ними, що забезпечує більш рівномірний нагрів ТО.

Для збільшення к.к.д. апарата у всіх описаних модифікаціях його доцільно патрубок відведення відпрацьованих продуктів горіння розташовувати на задній торцевій кришці кожуха нижче верхньої частини спіралі ТО, а внутрішні поверхні дефлектора покривати легким теплоізолюючим матеріа-

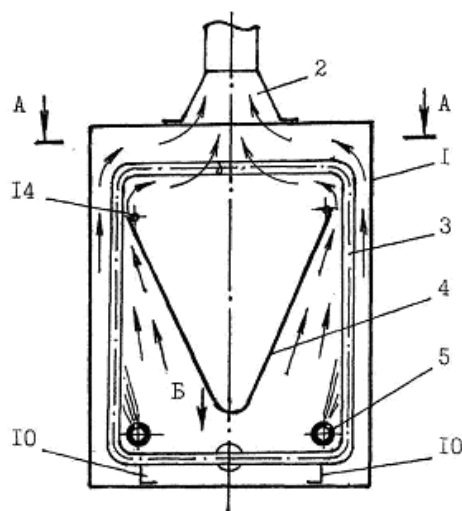
лом, наприклад плитками пінокераміки товщиною до 5 мм. Це дещо ускладнить виготовлення апарата, зате суттєво зросте ефективність викофігання теплової енергії у верхній частині його, де знаходиться значна частина спіралі ТО. Зменшаться втрати тепла, пов'язані з нагрівом дефлектора.

Запропонована кофігна модель є конструктивно простою, як це видно з представлених креслень, і технологічно у виготовленні її складових частин. Для запуску у виробництво будь-якої з наведених модифікацій апарата немає необхідності в пресовому або ливарному обладнанні та відповідному техоснащенні. Тому випуск апаратів в короткі строки може освоїти як середнє, так і мале підприємство.

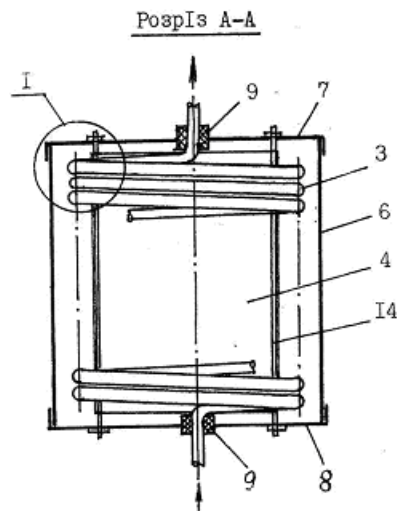
Такий же за конструкцією і принципом роботи водонагрівний апарат малих розмірів (наприклад, шириною ~200 мм, довжиною ~300 мм і висотою ~400 мм) може бути застосований як газова колонка для нагріву проточної сантехнічної води з метою викофігання її для повсякденних побутових потреб. Можливим є також створення на базі представленої моделі двоцільових апаратів, як для опалювання приміщення, так і для нагріву сантехнічної води. З урахуванням цього запропонована кофігна модель є досить універсальною.

Джерела інформації:

1. Газові колонки COINTRA моделей E-10P, CL-11, CL-13, CIP-11, CIP-13 виробництва компанії COINTRA, Італія. Рекламний буклет Торгового Дому "Водна Техніка", м. Київ, [www.komfort.com.ua](http://www.komfort.com.ua), 2011 р.
2. Газовий котел VELA COMPACT Італійської фірми NOVA FLORIDA (модель CTFS). Рекламний проспект Торгового Дому "Водна Техніка", м. Київ, [www.komfort.com.ua](http://www.komfort.com.ua), 2011 р.
3. Газові котли ALPHA (Англія) моделей CB 24 TN, CB 24 TF. Рекламний буклет ТОВ "Альфа - Бойлере", м. Київ, [www.alpha-boilers.com.ua](http://www.alpha-boilers.com.ua), 2011р.
4. Соснин Ю. П., Бухаркин Е. Н. Отопление и горячее водоснабжение индивидуальных домов. - М.:Стройиздат, 1991. - с. 46-55.

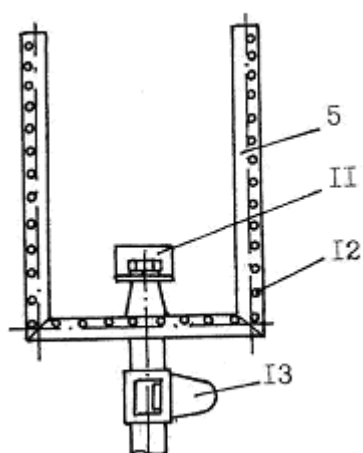


Фиг.1



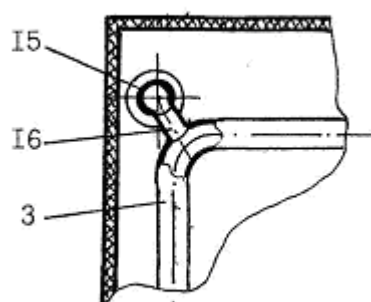
Фиг.2

Вид Б

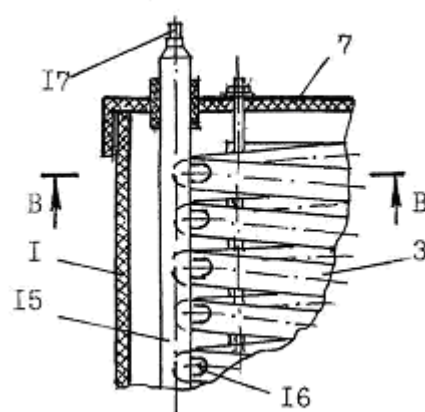


Фиг.3

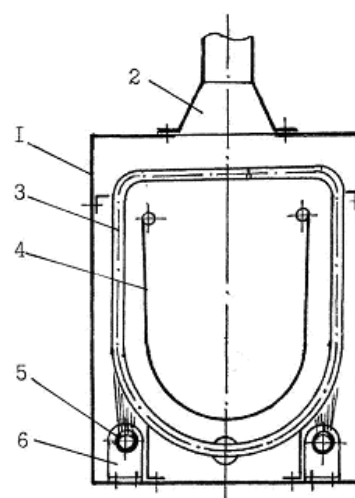
В - В



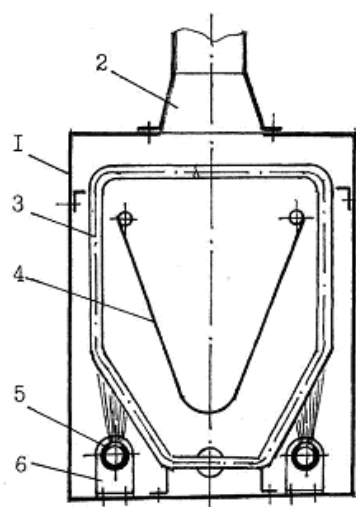
Фиг.5

Місце І  
(збільшено)

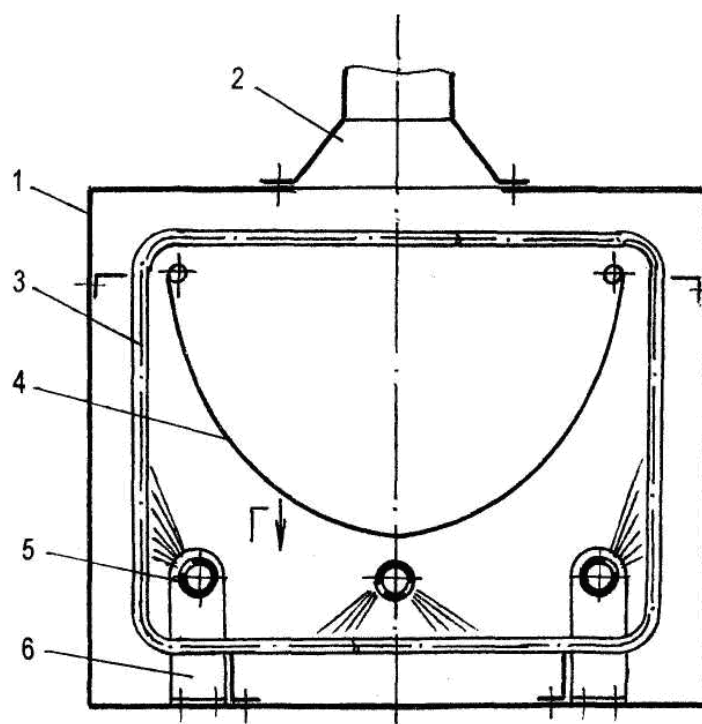
Фиг.4



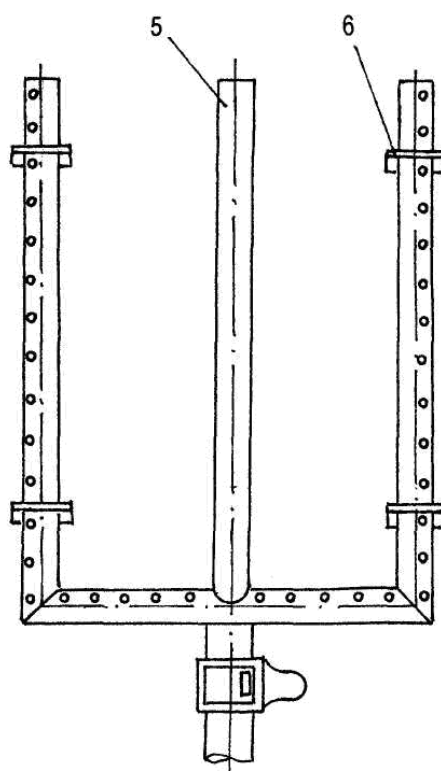
Фиг.6



Фиг.7



Фіг.8  
Вид Г



Фіг.9