



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **91438** (13) **U**  
(51) МПК  
**F27D 1/08** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

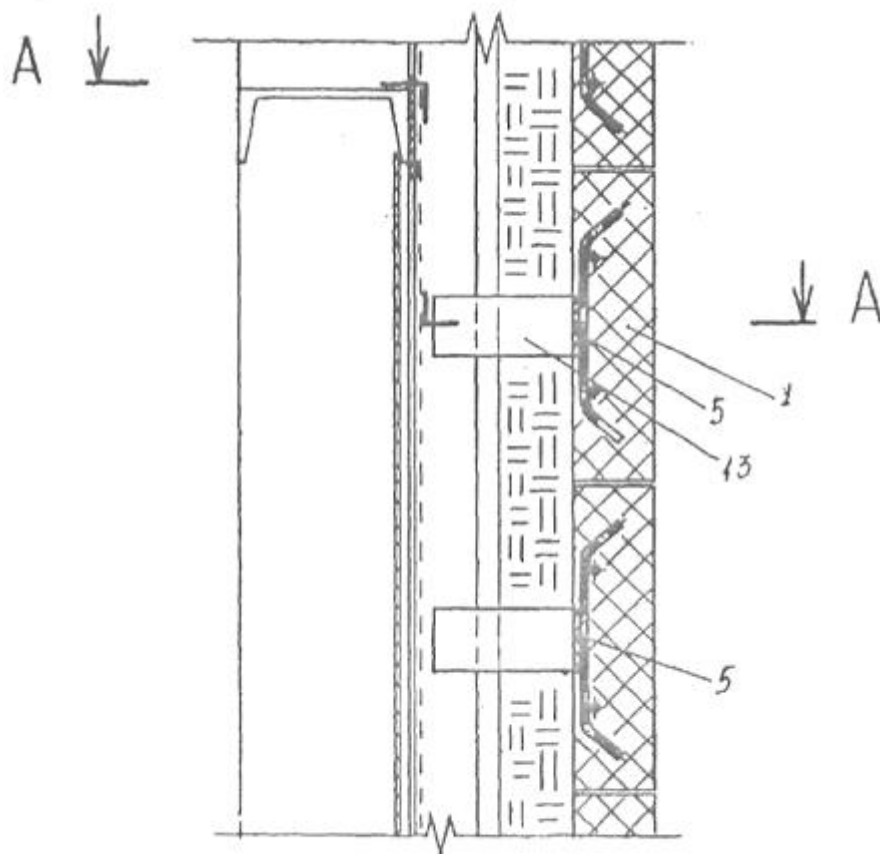
(21) Номер заявки: <b>u 2013 13918</b>	(72) Винахідник(и): <b>Крюченков Фьодор Александровіч (RU), Крюченков Александр Фьодоровіч (RU), Геліч Олексій Юрійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>02.12.2013</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.07.2014</b>	(73) Власник(и): <b>Крюченков Фьодор Александровіч, ул. Введенского, 12, к. 1, кв. 105, г. Москва, 117342 (RU), Крюченков Александр Фьодоровіч, ул. Саввинское шоссе, 4, корп. 2, кв. 80, г. Железнодорожный, Московская обл., 143980 (RU), Геліч Олексій Юрійович, вул. Різдва, 42, к. 117, м. Черкаси, 18016 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.07.2014, Бюл.№ 13</b>	(74) Представник: <b>Сазонов Володимир Вікторович, реєстр. №183</b>

## (54) ОБМУРІВКА ТЕПЛОТЕХНІЧНОГО АГРЕГАТУ

### (57) Реферат:

Обмурівка теплотехнічного агрегату виконана з безлічі плит, розташованих горизонтальними і вертикальними рядами і зістикованих між собою по їх горизонтальних і вертикальних торцях з утворенням єдиної поверхні обмурівки, і містить засоби для кріплення плит до каркаса котла. Кожна плита містить бетонний блок, виконаний з жаростійкого бетону і має форму прямокутного паралелепіпеда, витягнутого в напрямку подовжньої осі. Бічні грані блока утворюють відповідно внутрішню бічну поверхню плити, що розташовується при обмурівці теплотехнічного агрегату з боку впливу температури, і протилежну внутрішній поверхні зовнішню бічну поверхню плити, і вмонтовані в бетонний блок з боку зовнішньої поверхні плити армуючий каркас і щонайменше дві закладні пластини, які служать для кріплення плити до каркаса теплотехнічного агрегату. Армуючий каркас складається з паралельних між собою поздовжніх прутів і жорстко скріплених з ними паралельних між собою поперечних прутів, розташованих відповідно у площині, паралельній зовнішній і внутрішній бічним поверхням плити. Кінцеві ділянки поперечних прутів загнуті відносно осі прутів у бік внутрішньої бічної поверхні плити, закладні пластини розташовані в середній зоні поздовжньої частини бічної поверхні плити між поздовжніми прутами армуючого каркаса і кожна з них змонтована щонайменше на двох поперечних прутах армуючого каркаса з утворенням лінійного контакту з цими прутами. Одна з поверхонь кожної закладної пластини відкрита з зовнішнього боку бічній поверхні плити, а засоби кріплення плит до каркаса котла включають сполучні елементи і змонтовані на каркасі котла вертикальні опорні елементи. Кожен сполучний елемент закріплений одним своїм кінцем на відповідній закладній пластині, а іншим - на відповідному вертикальному опорному елементі.

UA 91438 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до області теплотехніки, а саме до конструкцій обмурівок накаркасного типу і плит з жаростійкого бетону для їх формування, і може бути використана при монтажі обмурівок котельних агрегатів електростанцій і промислових печей в металургійній, нафтопереробній, нафтохімічній та інших галузях промисловості.

Відома футерівка теплового агрегату, утворена плитами, які прикріплені до кожуха агрегату. Відома плита з жаротривкого бетону для футерування теплотехнічних агрегатів, що містить бетонний блок, каркас плити з куточка, розташований по периметру бетонного блока і армуючої сітки з анкерами, розташовану в шарі жаростійкого бетону і прикріплену до каркаса (див. SU 343135, кл. F27D 1/08, 1972). Недолік відомого футерування полягає в її значній вазі через використання в конструкції плити металевих каркаса, розташованого по периметру бетонного блока, у великих габаритних розмірах, а також у додаткових тепловтратах з поверхні каркаса плити з куточка.

Найближчим аналогом до корисної моделі, що заявляється, є обмурювання теплотехнічного агрегату, утворене плитами, виконаними у формі паралелепіпеда. Плита для обмурювання містить бетонний блок зі встановленим в шар бетону блока армуючим каркасом і заставними пластинами, що служать для кріплення плити до каркаса теплотехнічного агрегату і скріплені з армуючим каркасом. Армуючий каркас складається з паралельних між собою поздовжніх прутів. Закладні пластини розташовані вертикально, при цьому одна з поверхонь кожної заставної пластини відкрита по усій ширині з боку бічної грані бетонного блока (см RU 2218531 С1, кл. F27D1/08, 2003). Відома плита має недостатню міцність на вигин при експлуатації в котельних агрегатах з короткочасними змінами тиску в топці котла із-за особливостей розташування закладних пластин (у крайніх частинах блока) і особливостей розташування армуючого каркаса у бетонному блоці по відношенню до внутрішньої (жаростійкої) і зовнішньої (зверненої до ізоляційному шару) поверхонь плити. Прути армуючого каркаса, розташованого в тій зоні бетонного блоку, яка недостатньо віддалена від внутрішньої (жаростійкої) поверхні плити, внаслідок чого при пуску котла відбувається різкий нагрів армуючого каркаса з його значним температурним розширенням, що призводить до його деформації і руйнування бетонного блока.

Кріплення прутів армуючого каркаса до закладних пластин здійснюється при точковому контакті вигнутих ділянок прутів із закладною пластиною, що значно знижує міцність кріплення і підвищує можливість відділення закладних пластин від бетонного блока під дією навантажень з боку сполучних ділянок обмурівки (тобто довжина зварного шва не відповідає чинним вертикальним навантаженням на плиту).

Вертикальне розташування закладних пластин по ширині блока призводить до того, що при кріпленні заставної пластини до сполучного елемента, що з'єднує плиту з вторинним каркасом теплотехнічного агрегату, зі зміщенням уздовж вертикальної осі заставної пластини (що нерідко зустрічається при монтажі) виникає додатковий момент сили, під дією якого можливо відшарування заставної пластини від блока і руйнування її з'єднання з армуючим каркасом. Як наслідок, плита "йде" з площини стіни (обмурівки) і починається руйнування теплоізоляційного шару з перегрівом каркаса теплотехнічного агрегату. У результаті зазначені недоліки негативно позначаються на надійності і довговічності обмурівки, значно знижують термін її служби і призводять до зменшення міжремонтних циклів.

Корисна модель, що заявляється, спрямована на вирішення задачі щодо створення збірно-розбірної конструкції обмурівки накаркасного типу, що має необхідні експлуатаційні властивості з плит порівняно невеликих габаритів, що дозволяють сформувати обмурівку теплотехнічного агрегату із зниженими тепловими втратами з розташуванням плит горизонтально-вертикальними рядами по стінах теплотехнічного агрегату.

Технічний результат, який може бути досягнутий при реалізації корисної моделі, полягає у підвищенні надійності і довговічності конструкції обмурівки в цілому та плити для обмурівки зокрема, у підвищенні її міцності "при хлопках", у збільшенні терміну служби обмурівки і в скороченні часу простою котла в ремонті, а також у зниженні тепловтрат і вагових навантажень на каркас теплотехнічного агрегату. Схема кріплення плит на вторинному каркасі теплотехнічного агрегату забезпечує ремонтпридатність конструкції обмурівки за рахунок можливості вилучення з площини стіни будь-якої з плит і підвищення продуктивності ремонтних робіт у 2-3 рази по відношенню до кладки з шамотної цегли.

Для досягнення зазначеного технічного результату пропонується конструкція обмурівки теплотехнічного агрегату, яка виконана з безлічі плит, розташованих горизонтальними і вертикальними рядами і зістикованих між собою по їх горизонтальних і вертикальних торцях з утворенням єдиної поверхні обмурівки з виконанням температурних швів, і містить засоби для кріплення плит до каркаса котла. Кожна плита містить бетонний блок, виконаний з жаростійкого

бетону і має форму прямокутного паралелепіпеда (витягнутого в напрямку центральної поздовжньої осі), бічні грані якого утворюють відповідно внутрішню бічну поверхню плити, що розташовується при формуванні обмурівки теплотехнічного агрегату з боку впливу температури і топкових газів, і протилежну внутрішньої поверхні зовнішню бічну поверхню плити, звернену до ізоляційному шару. З боку зовнішньої поверхні плити в бетонному блоці розташовані армуючий каркас і щонайменше дві заставні пластини, які служать для кріплення плити до вторинного каркаса теплотехнічного агрегату. Армуючий каркас складається з паралельних між собою поздовжніх прутів і жорстко скріплених з ними паралельних між собою поперечних прутів, розташованих відповідно у площині, паралельній зовнішній і внутрішній бічним поверхням плити. Кінцеві ділянки поперечних прутів загнуті відносно осі прутів у бік внутрішньої бічної поверхні плити. Заставні пластини розташовані в середній зоні поздовжньої частини бічної поверхні плити між поздовжніми прутами армуючого каркаса. Кожна заставна пластина змонтована щонайменше на двох поперечних прутах армуючого каркаса з утворенням лінійного контакту з цими прутами, при цьому одна з поверхонь кожної заставної пластини відкрита з боку зовнішньої бічної поверхні плити. Засоби кріплення плит до каркаса котла включають сполучні елементи і змонтовані на каркасі котла вертикальні опорні елементи, при цьому кожен сполучний елемент закріплений одним своїм кінцем на відповідній заставній пластині, а іншим - на відповідному опорному елементі.

Розміри плит вибираються в наступному діапазоні: довжина плити 450-1300 мм, ширина плити 200-400 мм, товщина 30-70 мм.

Кінцеві ділянки поперечних прутів армуючого каркаса загнуті відносно осі цих прутів таким чином, що кут між згаданими кінцевими ділянками і зовнішньої бічною поверхнею плити складає переважно  $45^{\circ}$  -  $90^{\circ}$ .

Відстань між армуючим каркасом і зовнішньої бічною поверхнею плити складає 4-12,5 мм. Поздовжні і поперечні пруті, що утворюють армуючий каркас, виконані з жаростійкої сталі.

Поздовжній розмір кожної заставної пластини, взятий у напрямку поздовжньої осі плити, перевищує поперечний розмір пластини.

Розміщення армуючого каркаса в шарі бетону блока з боку плити, протилежної дії температури (тобто зі зміщенням відносно вертикальної площини симетрії бетонного блока у бік зовнішньої бічної поверхні плити), дозволяє знизити різницю температурного розширення армуючого каркаса і бетону і запобігти руйнуванню бетону, оскільки на початковому етапі (при пуску теплотехнічного агрегату) армуючий каркас, будучи віддаленим від внутрішньої бічної поверхні плити, що розташована з боку впливу температури і не піддається різкому нагріванню і значному розширенню, а потім поступово і рівномірно нагрівається разом з жаростійким бетоном плити, де додатково укладено армуючий каркас. Кінцеві ділянки поперечних прутів армуючого каркаса загнуті стосовно осі цих прутів таким чином, що кут між згаданими кінцевими ділянками і зовнішньої бічною поверхнею плити складає переважно  $45^{\circ}$  -  $90^{\circ}$ .

Поздовжній розмір кожної заставної пластини покривається вигоряючою обмязкою з метою зниження різниці температурних розширень армуючого каркаса і жаростійкого бетону.

Виконання армуючого каркаса з поздовжніх прутів і жорстко скріплених з ними поперечних прутів і виконання кінцевих ділянок поперечних прутів загнутими під кутом відносно осі прутів у бік внутрішньої бічної поверхні плити надає каркаса розгалужену структуру. У результаті значно збільшується площа зіткнення каркаса з бетоном плити, завдяки чому підвищуються характеристики міцності плити і знижується ймовірність відшарування закладних пластин від плити і відриву їх від армуючого каркаса.

Розміщення закладних пластин горизонтально (горизонтально орієнтованими, тобто з розташуванням їх довгої сторони вздовж довгої сторони плити) в середній зоні поздовжньої частини бічної поверхні плити і кріплення кожної з них щонайменше на двох поперечних прутах з утворенням лінійного контакту з пругами також значно знижує ймовірність відшарування закладних пластин від плити і відриву їх від армуючого каркаса.

Корисна модель ілюструється кресленнями, де:

на Фіг. 1 зображена обмурівка, яка заявляється, в поперечному розрізі;

на Фіг. 2 - вид по А-А на Фіг. 1;

на Фіг. 3 - плита для обмурівки, вид з боку зовнішньої поверхні;

на Фіг. 4 - вид плити зверху в розрізі по Б-Б на Фіг. 3;

на Фіг. 5 - вид плити збоку в розрізі по В-В на Фіг. 3;

на Фіг. 6 - фрагмент Г на Фіг. 4;

на Фіг. 7 - фрагмент Д на Фіг. 5.

Пропонована обмурівка (футерівка) котельних агрегатів електростанцій і промислових печей формується з безлічі плит, розміри яких вибираються в наступному діапазоні: довжина плити

450-1300 мм, ширина плити 200-400 мм, товщина 30-70 мм. Переважно розмір товщини плити вибирається в діапазоні 50-65 мм. При формуванні обмурівки в кожному конкретному випадку всі плити обмурівки мають однакові розміри по довжині, ширині і товщині.

Кожна плита являє собою бетонний блок 1, виконаний з жаростійкого бетону з температурою застосування до 1250°. Блок 1 має форму прямокутного паралелепіпеда, витягнутого в напрямку поздовжньої (горизонтальної) осі 2. Бічні грані блока 1 утворюють відповідно внутрішню бічну поверхню 3 плити, що розташовується при обмурівці теплотехнічного агрегату з боку впливу температури, і протилежну внутрішній поверхні 3 зовнішню (звернену до ізоляційному шару) бічну поверхню 4.

У бетонний блок 1 з боку зовнішній поверхні 4 плити укладені армуючий каркас і заставні пластини 5 і 6. Заставні пластини 5 і 6 служать для кріплення бетонного блока 1 плити до вторинного каркаса теплотехнічного агрегату. Переважно в кожній плиті монтуються дві закладні пластини. Однак при необхідності може бути використано і більша кількість закладних пластин.

Армуючий каркас складається з паралельних між собою поздовжніх прутів 7 і 8 і жорстко скріплених з ними паралельних між собою поперечних прутів 9. Відстань L між армуючим каркасом і зовнішньої бічною поверхнею 4 плити складає 4-12,5 мм. Таким чином, оскільки мінімальний розмір товщини плити становить 30 мм, то армуючий каркас у будь-якому випадку буде зміщений щодо вертикальної поздовжньої площини симетрії бетонного блока у бік зовнішньої бічної поверхні 4 плити. Поздовжні 7, 8 і поперечні 9 пруті каркаса виконані з жаростійкої сталі.

Поздовжні пруті 7 і 8 розташовані в площині, паралельній бічній поверхні 3 (4) плити, і по різні сторони від центральної поздовжньої осі 2 плити. Згідно з Фіг. 3 і 5 в армованому каркасі використана пара поздовжніх прутів, однак може бути використано і більша кількість прутів.

Поперечні пруті 9 розташовані в своїй площині, паралельній бічній поверхні 3 (4) плити 1 і розподілені вздовж всієї товщини блока 1. Кінцеві ділянки 10, 11 поперечних прутів 9 загнуті відносно осі прутів у бік внутрішньої бічної поверхні 3 плити таким чином, що кут між ділянками 10, 11 і зовнішньої бічною поверхнею 4 плити становить переважно 45° - 90°.

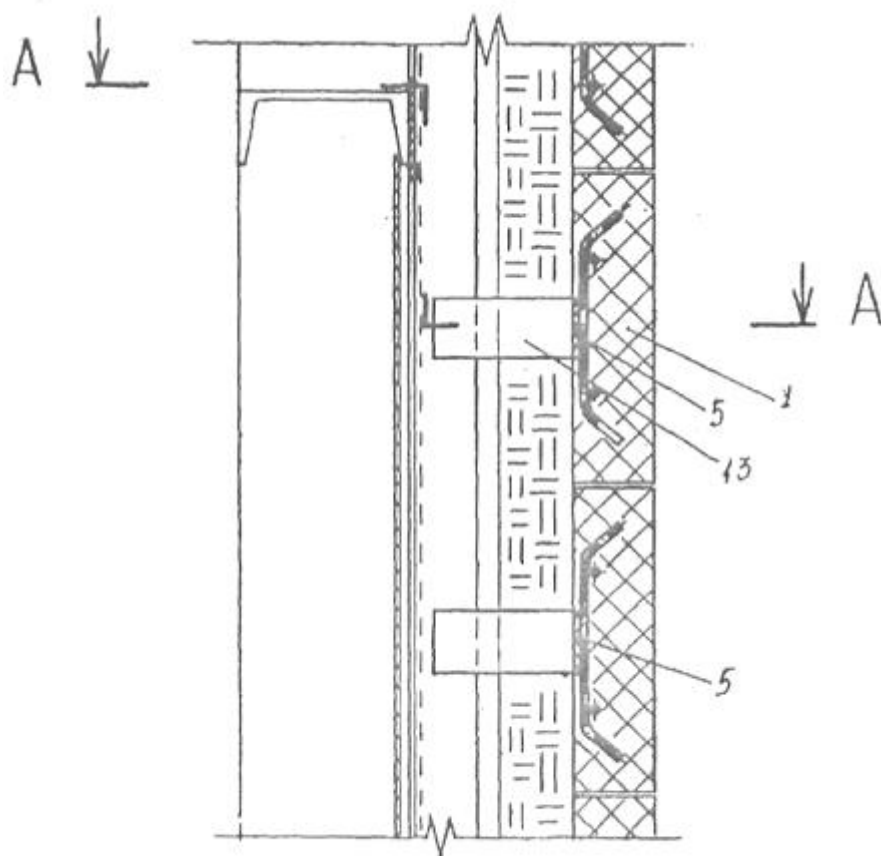
Закладні пластини 5 і 6 розташовані горизонтально в середній зоні поздовжньої частини бічної поверхні плити, при цьому одна з поверхонь (поверхня 12) кожної закладної пластини відкрита з зовнішнього боку бічної поверхні 4 плити. Поздовжній розмір кожної закладної пластини, взятий у напрямку поздовжньої осі 2 плити, перевищує поперечний розмір пластини. Таким чином, як видно на Фіг. 3, довгі сторони закладних пластин розташовані вздовж довгої сторони плити. Товщина кожної закладної пластини становить 4-5 мм. Як можна бачити з Фіг. 1 закладні пластини 5 і 6 розташовані між поздовжніми прутами 7 і 8 і на одній лінії, що перебуває на однаковій відстані від прутів 7 і 8, а їх горизонтальна вісь симетрії лежить в одній площині з віссю 2 плити. Кожна закладна пластина закріплена щонайменше на двох поперечних прутах 9 з утворенням лінійного контакту з цими прутами. Кріплення закладних пластин на прутах 9 здійснюється зварним з'єднанням. При формуванні обмурівки теплотехнічного агрегату однотипні по конструкції і за розміром плити розташовуються горизонтальними рядами один під іншим уздовж всієї поверхні стіни. При цьому плити кожного наступного горизонтального ряду не зміщені в горизонтальному напрямку щодо плит кожного попереднього ряду. У результаті такого розташування в готовій обмурівці плити утворюють не тільки єдині горизонтальні ряди, в яких верхні і нижні торці плит розташовані у відповідних паралельних між собою горизонтальних площинах, але і єдині вертикальні ряди, в яких ліві і праві вертикальні торці плит розташовані у відповідних паралельних між собою вертикальних площинах. При цьому в кожному вертикальному ряду обмурівки одні з закладних пластин 5 кожної плити цього ряду розташовані уздовж однієї вертикальної лінії, а інші закладні пластини 6 плит цього ряду розташовані уздовж іншої вертикальної лінії.

Для кріплення плит до каркаса котла теплотехнічного агрегату використовуються сполучні елементи 13, наприклад у вигляді смуги, і опорні елементи 14 кутового профілю. Опорні елементи 14 жорстко змонтовані на каркасі котла теплотехнічного агрегату. Кількість опорних елементів 14 відповідає кількості закладних пластин в одному горизонтальному ряду обмурівки стіни. Кожний сполучений елемент 13 одним своїм кінцем закріплено на відповідній йому закладній пластині 5, 6. Оскільки кожна плита має дві закладні пластини 5 і 6, то кріплення плити до каркаса котла здійснюється двома сполучними елементами 13. Другі кінці сполучних елементів 13 закріплені на відповідному вертикальному опорному елементі 14 кутового профілю. В результаті в кожному вертикальному ряду обмурівки одні закладні пластини 5 кожної плити цього ряду закріплені через відповідні сполучні елементи на одному опорному елементі 14, а інші - на іншому опорному елементі 14. Обмурівку (футерівку) стін

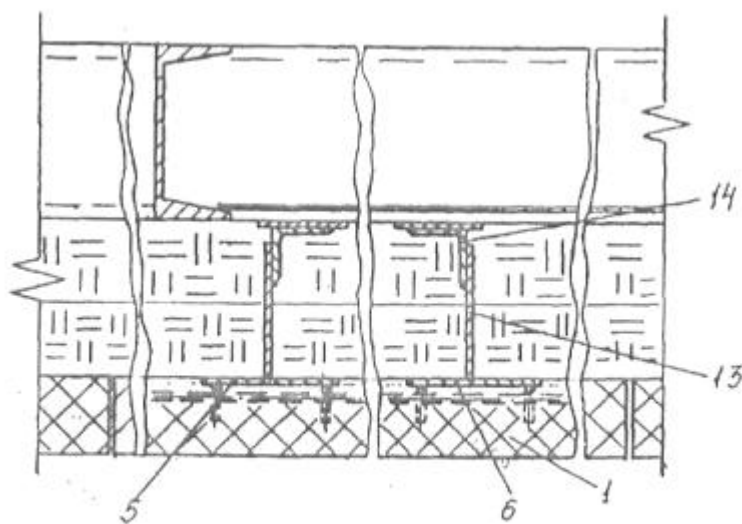
котельного агрегату або промислової печі котла формують з безлічі плит, конструкція кожної з яких показана вище. При цьому плити набирають по стінах теплотехнічного агрегату горизонтальними і вертикальними рядами. Довга сторона бічної поверхні кожної плити при формуванні обмурівки орієнтується по горизонталі. Забезпечують стиковку плит по їх горизонтальних і вертикальних торцях з виконанням при цьому температурних швів для з'єднання плит по торцях, в результаті чого утворюється єдина поверхню обмурівки. Завдяки порівняно невеликим габаритам плит вони легко протягуються через каркас теплотехнічного агрегату. У процесі формування обмурівки кожну плиту кріплять до вторинного каркаса теплотехнічного агрегату. Для забезпечення такого кріплення використовуються сполучні елементи 13, які приєднують одним кінцем за допомогою зварного з'єднання до закладних пластин 5 і 6, а іншим - до вертикально розташованим опорних елементів (куточкам) 14, які в свою чергу закріплюють на каркасі теплотехнічного агрегату. Після встановлення плит між плитами і каркасом укладають теплоізоляцію. Локальні встановлення та кріплення кожної плити дозволяють швидко провести локальний ремонт і замінити будь-яку з плит обмурівки, для чого сполучний елемент 13 зрізується і плита видаляється, а на її місце вставляється нова плита.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

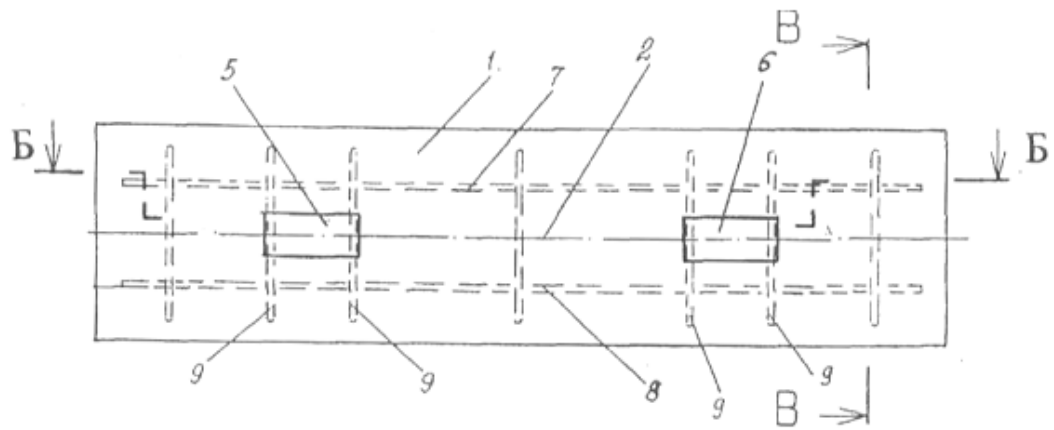
1. Обмурівка теплотехнічного агрегату, що виконана з безлічі плит, розташованих горизонтальними і вертикальними рядами і зістикованих між собою по їх горизонтальних і вертикальних торцях з утворенням єдиної поверхні обмурівки, і містить засоби для кріплення плит до каркаса котла, при цьому кожна плита містить бетонний блок, виконаний з жаростійкого бетону і має форму прямокутного паралелепіпеда, витягнутого в напрямку подовжньої осі, бічні грані якого утворюють відповідно внутрішню бічну поверхню плити, що розташовується при обмурівці теплотехнічного агрегату з боку впливу температури, і протилежну внутрішній поверхню зовнішню бічну поверхню плити, і вмонтовані в бетонний блок з боку зовнішньої поверхні плити армуючий каркас і щонайменше дві закладні пластини, які служать для кріплення плити до каркаса теплотехнічного агрегату, причому армуючий каркас складається з паралельних між собою поздовжніх прутів і жорстко скріплених з ними паралельних між собою поперечних прутів, розташованих відповідно у площині, паралельній зовнішній і внутрішній бічним поверхням плити, причому кінцеві ділянки поперечних прутів загнуті відносно осі прутів у бік внутрішньої бічної поверхні плити, закладні пластини розташовані в середній зоні поздовжньої частини бічної поверхні плити між поздовжніми прутами армуючого каркаса і кожна з них змонтована щонайменш на двох поперечних прутах армуючого каркаса з утворенням лінійного контакту з цими прутами, при цьому одна з поверхонь кожної закладної пластини відкрита з зовнішнього боку бічної поверхні плити, а засоби кріплення плит до каркаса котла включають сполучні елементи і змонтовані на каркасі котла вертикальні опорні елементи, причому кожен сполучний елемент закріплений одним своїм кінцем на відповідній закладній пластині, а іншим - на відповідному вертикальному опорному елементі.
2. Обмурівка за п. 1, що характеризується тим, що розміри плити вибираються в наступному діапазоні: довжина плити 450-1300 мм, ширина плити 200-400 мм, товщина 30-70 мм.
3. Обмурівка за п. 1, що характеризується тим, що кінцеві ділянки поперечних прутів армуючого каркаса загнуті стосовно осі прутів таким чином, що кут між згаданими кінцевими ділянками і зовнішньої бічною поверхнею плити складає переважно 45-90°.
4. Обмурівка за п. 1, що характеризується тим, що відстань між армуючим каркасом і зовнішньою бічною поверхнею плити складає 4-12,5 мм.
5. Обмурівка за п. 1, що характеризується тим, що поздовжні і поперечні пруті, що утворюють армуючий каркас, виконані з жаростійкої сталі.
6. Обмурівка за п. 1, що характеризується тим, що поздовжній розмір кожної закладної пластини, взятий у напрямку поздовжньої осі плити, перевищує поперечний розмір пластини.



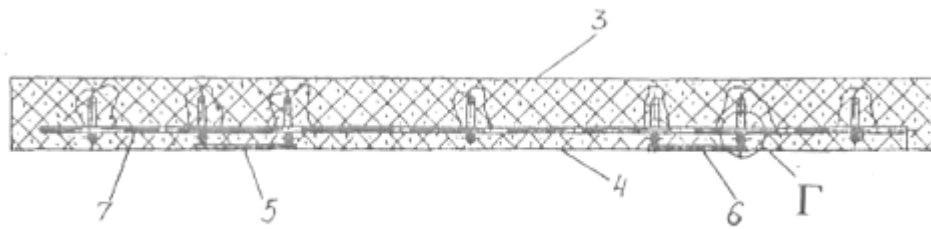
Фиг. 1



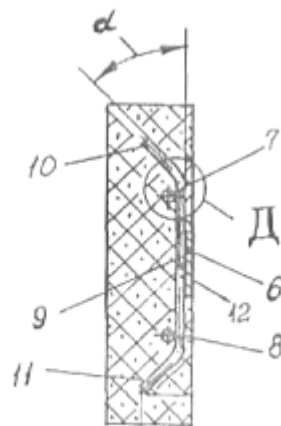
Фиг. 2



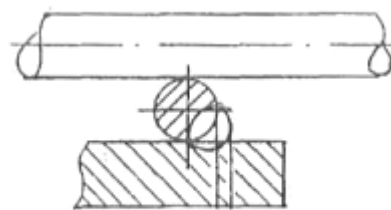
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6





**Фиг. 7**

---

Комп'ютерна верстка О. Рябко

---

---

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