



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51311

(13) A

(51) 6 F23D11/44

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ПІДІГРІВАЧ МАЗУТУ

1

2

(21) 2002021375

(22) 19 02 2002

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р.

(72) Коваль Володимир Павлович, Горячкин Вадим
Миколайович(73) Коваль Володимир Павлович, Горячкин Вадим
Миколайович(57) 1 Підігрівач мазуту в складі парового кожуха і
центрального паропроводу, нагрівального каналу
мазуту, колекторів введення і виведення пари і
мазуту, який відрізняється тим, що нагрівальний
канал мазуту має форму кільцевої щілини, утворе-ної паровим кожухом і центральним паропрово-
дом2 Підігрівач мазуту за п. 1, який відрізняється
тим, що кільцева щілина нагрівального каналу
мазуту має ширину $\delta/D = 0,02 - 0,5$ і довжину
 $l/D = 10 - 50$ (D - внутрішній діаметр парового ко-
жуха)3 Підігрівач мазуту за п. 1, 2, який відрізняється
тим, що в колекторі виведення пари установлений
дозатор витрати пари, приєднаний до труби кон-
денсату4 Підігрівач мазуту за п. 1, 2, 3, який відрізняєть-
ся тим, що має більш ніж один нагрівальний канал
мазуту в формі кільцевої щілини

Винахід відноситься до теплоенергетики і мо-
же бути використаний в устаткуванні підготовки
мазуту до спалювання

Відомий підігрівач мазуту, в якому мазут по-
дають по трубному пучку, а пар в міжтрубному
просторі ([1], с. 49). Недоліком відомого підігрівача
мазуту є малий коефіцієнт теплопередачі
 $100 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. Гідравлічний опір $0,21 \text{ МПа}$ при пе-
репаді температур 26 К (підігрівач 720 - 16, с. 52
[1]).

Відомий підігрівач мазуту (с. 225 - 226, [2]) в
складі парового кожуха і центрального паропрово-
ду, нагрівального каналу мазуту, колекторів вводу
і виводу пари і мазуту, в якому пар з колектора
подається по центральному відкритому паропро-
воду, а виводиться по паровому кожуху. Нагріваль-
ним каналом для мазуту є міжтрубний простір
підігрівача.

Суттєві ознаки заявленого винаходу, які спів-
падають з прототипом - паровий кожух і централь-
ний паропровід, нагрівальний канал мазуту, колек-
тори вводу і виводу пари і мазуту.

Недоліком підігрівача мазуту відповідно до
прототипу, як і аналога, є малий коефіцієнт тепло-
передачі, обумовлений недостатнім прогріванням
мазуту в міжтрубному просторі, оскільки внаслідок
високої в'язкості та малої швидкості мазут не пе-
ремішується.

Завдання винаходу - підвищити ефективність
підігрівача мазуту за рахунок збільшення коефіцієн-
та теплопередачі та зменшення витрати пари.

Поставлене завдання вирішується тим, що в
підігрівачі мазуту в складі парового кожуха і цент-
рального паропроводу, нагрівального каналу ма-
зуту, колекторів вводу і виводу пари і мазуту, на-
грівальний канал мазуту має форму кільцевої
щілини, утвореної паровим кожухом і центральним
паропроводом. Кільцева щілина має ширину δ / D
 $= 0,02 - 0,5$ і довжину $l / D = 10 - 50$, де δ - ширина
кільцевої щілини, D - внутрішній діаметр кожуху, l -
довжина нагрівального каналу.

Це завдання вирішується також тим, що в ко-
лекторі виводу пари установлений дозатор витра-
ти пари, приєднаний до труби конденсату.

Підігрівач може мати більш чим один нагріваль-
ний канал мазуту в формі кільцевої щілини.

Причинно - наслідковий зв'язок між сукупністю
суттєвих ознак винаходу, який заявляється і техні-
чним результатом, якого можна досягнути, полягає
в наступному.

Двостороннє нагрівання мазуту в кільцевому
щилинному каналі між паровим кожухом і центра-
льним паропроводом забезпечує прогрівання на
всю ширину щілини. Ширина щілини $\delta / D = 0,02 -$
 $0,5$ вибирається за умови, що вона відповідає то-
щині $2 - 4 \text{ мм}$ прогріваемого шару мазуту. При $\delta /$

(13) A

(11) 51311

(19) UA

$D < 0,02$ гідравлічний опір щілини збільшується настільки, що виграш від підвищення температури і якості розпилювання за рахунок зменшення в'язкості не компенсує втрати енергії на перекачку мазуту через підігрівач. При $\delta / D > 0,5$ зменшується площа поверхні нагрівального каналу і прогрівання мазуту в підігрівачі.

При довжині щілини $l / D < 10$ зменшується перепад температури мазуту в підігрівачі. При $l / D > 50$ зменшується коефіцієнт теплопередачі.

Застосування дозатора витрати пари забезпечує стабільне нагрівання мазуту і використання тепла конденсації при температурі стінки 150°C , яка є максимально допустимою. При температурах більших 150°C виникає нагар на нагріваних стінках внаслідок розпаду сульфідів з появою твердих домішок в мазуті.

Підігрівач може мати в своєму складі більш чим один нагрівальний канал мазуту в формі кільцевої щілини, що дозволяє підвищити теплову потужність підігрівача за рахунок збільшення площі поверхні нагрівальних каналів.

Винахід пояснюється кресленнями. На фіг 1 - поздовжній розріз підігрівача, фіг 2 - переріз А - А на фіг 1, фіг 3 - дозатор витрати пари.

Колектор 1 вводу пари, паровий кожух 2 і центральний паропровід 3 приєднані до колектору 4 виводу пари. Колектор 5 вводу мазуту з'єднаний нагрівальним каналом 6 в формі кільцевої щілини (фіг 2) між паровим кожухом і центральним паропроводом з колектором 7 виводу мазуту. В колекторі 4 установлений дозатор 8 витрати пари, приєднаний до труби 9 конденсації.

Дозатор 8 витрати пари (фіг 3) має в своєму складі фільтр 10, завихрювач 11, сопло 12 розміщені в корпусі 13 з нарізкою для приєднання до колектора 4 виводу пари і труби 9 конденсації.

Пар з колектору 1 подається в паровий кожух 2 і центральний паропровід 3, нагріває мазут і конденсується. Конденсат через дозатор 8 витрати пари виводиться в трубу 9 конденсації.

Мазут з колектору 5 подається в нагрівальний канал 6, де підігрівається парою, після чого виводиться через колектор 7.

Дозатор витрати пари функціонує так. Конденсат через фільтр 10 поступає в завихрювач 11 і витікає в сопло 12. Витрата пари через дозатор після включення підігрівача менша необхідної для нагрівання мазуту. Тому пар переохолоджується на стінках нагрівального каналу і конденсується. Витрата конденсації через дозатор суттєво більша чим пари. Тому витрата пари в підігрівач зростає до настання рівноваги. Витрата конденсації через дозатор визначається тиском в колекторі 4 виводу пари і відповідає необхідній для нагрівання мазуту.

Пропуск мазуту по кільцевій щілині забезпечує двостороннє нагрівання. На виході з нагрівального каналу мазут буде мати однакову температуру по товщині потоку. Цим підігрівач відрізняється від трубчатих нагрівачів, в яких мазут нагріва-

ється тільки коло стінок на товщину до 3мм, а центральна частина залишається холодною.

Ефективність підігрівача відповідно до винаходу в порівнянні з нагріванням мазуту в трубі оцінюємо при однакових довжині нагрівального каналу, параметрах пари, витратах мазуту і теплофізичних властивостях мазуту: теплопровідності, густини, теплоємності.

Оскільки визначальною для теплообміну є тепловіддача від стінки до мазуту, то температура стінок буде практично рівною температурі пари. Тоді перепад температури в щілинному нагрівальному каналі (фіг 2)

$$\frac{\Delta T}{\Delta T_T} = 0,8 \frac{(1 - \delta/D)^{0,67} \left(\frac{d_T}{D}\right)^{0,33} \left(\frac{v}{v_T}\right)^{0,35}}{\delta/D},$$

де v , v_T - кінематична в'язкість мазуту в щілинному каналі і трубі, δ - ширина щілини, d_T - діаметр трубопроводу, ΔT , ΔT_T - перепад температур в щілинному каналі і трубі.

При однакових діаметрах $D = d_T$ і відношенні

$$\frac{\delta}{D} = 0,075, \frac{\Delta T}{\Delta T_T} = 9$$

Дослідний зразок підігрівача відповідно до винаходу з $\frac{\delta}{D} = 0,075, \frac{l}{D} = 25, D = 0,04\text{м}$, площею поверхні теплообміну $0,232\text{м}^2$, при температурі пари 150°C має такі характеристики нагрівання нафтового палива з в'язкістю 205сСт при температурі 90°C :

витрата палива 1200кг/год, температура на вході 90°C , виході 101°C , коефіцієнт теплопередачі $617\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$, гідравлічний опір 0,17МПа, витрата пари 13,4кг/год, теплова потужність 7,8кВт, питома витрата пари $4,77 \cdot 10^{-4}\text{кг}/\text{кВт}$.

Мазутні підігрівачі 720 - 16, які застосовуються на електростанціях, мають такі показники при витраті мазуту 240т/год, обігріваній поверхні 520м^2 , температура мазуту до підігрівача 77°C , після підігрівача 103°C , тиск пари 0,8МПа, коефіцієнт теплопередачі $98,8\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$, гідравлічний опір 0,21МПа (с 52, [1]).

Теплове навантаження одиниці поверхні підігрівача 720 - 16

$$q = \frac{Q \Delta T}{S} = \frac{240000 \cdot 26}{520} = 12000 \frac{\text{кг/год} \cdot \text{K}}{\text{м}^2},$$

а дослідного зразка

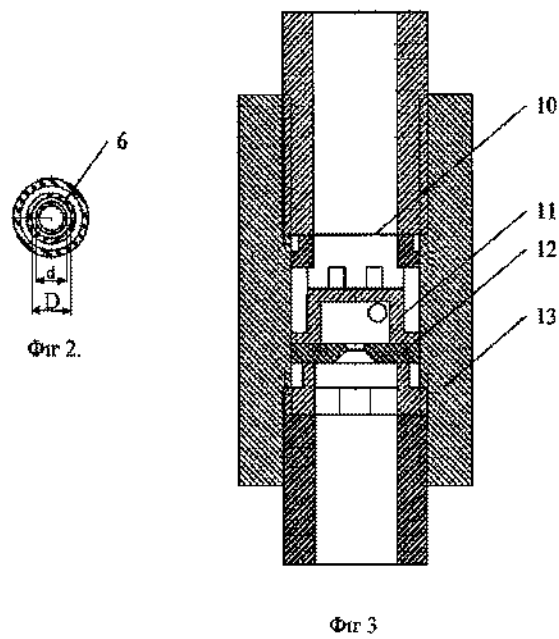
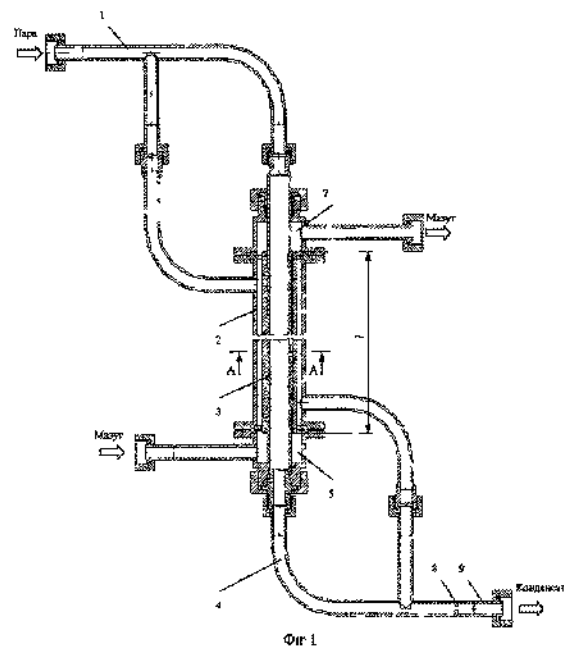
$$q = \frac{Q \Delta T}{S} = \frac{12000 \cdot 11}{0,23236} = 56808 \frac{\text{кг/год} \cdot \text{K}}{\text{м}^2},$$

Дослідний зразок забезпечує теплове навантаження більше підігрівача 720 - 16 в 4,7 рази.

Таким чином, завдяки удосконаленню підігрівача мазуту досягається підвищення його ефективності.

1 Сжигание высокосернистого мазута на электростанциях / И И Верховский и др. М. Энергия, 1970 - 551с.

2 А И Карабин. Сжигание жидкого топлива в промышленных установках, М. Металлургиздат, 1957 - 260с.



ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71