



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **58423** (13) **U**  
(51) МПК  
**F28D 7/06 (2006.01)**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) ТРУБЧАСТИЙ ЕЛЕМЕНТ ПАРОГЕНЕРАТОРА**

1

2

(21) u2010111671

(22) 30.09.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) ЯЧНИЙ ЯРОСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ, СТЕ-  
ПАНЮК АНДРІЙ РОМАНОВИЧ(73) ЯЧНИЙ ЯРОСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ, СТЕ-  
ПАНЮК АНДРІЙ РОМАНОВИЧ

(57) Трубчастий елемент парогенератора, який **відрізняється** тим, що використовують трубки, виготовлені з нелегованої сталі, на поверхні яких нанесено покриття з корозійностійких металів, причому товщина покриття значно менше товщини стінки трубки.

Корисна модель стосується теплообмінної апаратури і може бути використана в хімічній та нафтопереробній промисловості. Конструкція трубчастого елемента парогенератора, що пропонується, призначена для підвищення інтенсивності теплообміну у парогенераторі, зовнішня частина якого піддається впливу корозії.

Відомий елемент парогенератора, що являє собою гладкі U-подібні трубки для компенсації температурних напружень [А.Г. Касаткин. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: "Химия", 1973. - С.352, рис.240]. Недоліком відомого елемента теплообмінника є недостатньо висока ефективність його роботи через використання легваної сталі при виготовленні труб, яка має низьку теплопровідність.

Найбільш близьким за технологічною суттю до пропонованого технічного рішення є U-подібні трубки теплообмінника, що містить опору для труб [патент US 005203405A МПК6: F28D7/06, 20.04.1993].

Недоліком даного елемента теплообмінника є недостатньо висока ефективність його роботи через великий термічний опір стінки.

У основу корисної моделі покладено завдання підвищення ефективності роботи елемента парогенератора, за допомогою удосконалення конструкції U-подібних трубок, шляхом використання трубок з нелегованої сталі на поверхні яких нанесено корозійностійкі метали, що дозволить запобігти процесу корозії та підвищити коефіцієнт теплопередачі, а відповідно підвищити й ефективність трубчастого елемента парогенератора.

Поставлене завдання досягається тим, що в трубку решітку парогенератора, встановлюються

трубки, які виготовляються шляхом нанесення покриття корозійностійких металів, на трубку з нелегованої сталі. Так як сумарна теплопровідність нелегованої сталі та покриття з корозійностійких металів більша ніж теплопровідність легваної сталі, тому термічний опір таких трубок досить низький.

Таким чином, збільшення теплоснімання, відповідно до формули (1), можна досягти, збільшуючи коефіцієнт теплопередачі.

$$Q = KF\Delta t, \quad (1)$$

де Q - тепло знімання;

K - коефіцієнт теплопередачі;

F - площа поверхні теплообміну;

 $\Delta t$  - різниця температур.

Коефіцієнт теплопередачі визначається за формулою:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \Sigma R_{\text{терм}} + \frac{1}{\alpha_2}} \quad (2)$$

де

 $\alpha_1, \alpha_2$  - коефіцієнти тепловіддачі; $\Sigma R_{\text{терм}}$  - сумарний термічний опір стінки трубки

Збільшення коефіцієнта теплопередачі, відповідно до формули (2), можна досягти, знизивши термічний опір стінки труби.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням (фіг.), де зображений переріз трубчастого елемента парогенератора.

Двошарові U-подібні трубки складаються з шару нелегованої сталі 1, що має товщину  $\delta_1$  та покриття з корозійностійких металів зовнішньої поверхні труби 2 товщиною  $\delta_2$ , причому товщина

(13) **U**(11) **58423**(19) **UA**

покриття значно менша товщини стінки трубки ( $\delta_1 \gg \delta_2$ ).

Запропонована конструкція елемента теплообмінника забезпечує збільшення коефіцієнта теплопередачі.

