



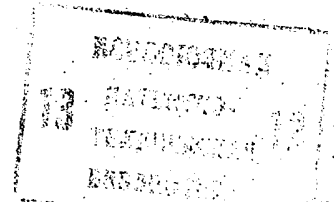
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1048251** **A**

3(5) F 23 L 15/00; F 28 F 13/00;  
F 28 D 9/02

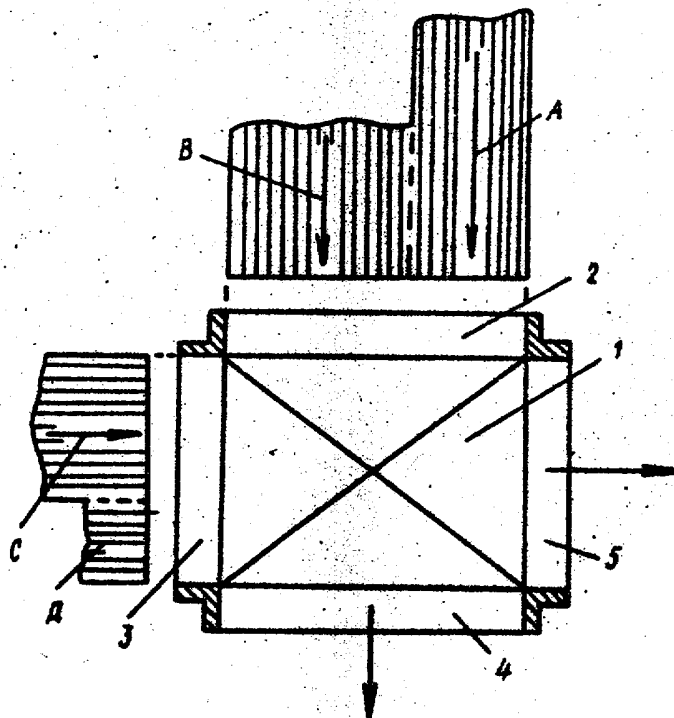
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3426808/24-06
- (22) 28.04.82
- (46) 15. 10. 83. Бюл. № 38
- (72) А. У. Липец и А. Е. Ямпольский
- (53) 662.925 (088.8)
- (56) 1. Ямпольский А. Е. Температурные поля в многоходовых перекрестноточных теплообменниках с перемеющимися теплоносителями. "Теплоэнергетика", № 7, 1980 с. 54, рис. 2.
- 2. Авторское свидетельство СССР № 196905, кл. F 28 D 9/02, 1966.
- (54) (57) СПОСОБ РАБОТЫ ТЕПЛООБМЕННИКА путем перекрестной пода-

чи греющего и нагреваемого потоков теплоносителей, каждый из которых на входе образован двумя частями, имеющими большую и меньшую температуры, причем часть греющего потока, имеющего меньшую температуру, подает со стороны входа нагреваемого потока теплоносителя, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности теплообмена путем увеличения температурного напора, часть нагреваемого потока, имеющего большую температуру, подает со стороны части греющего потока, имеющего меньшую температуру.



(19) **SU** (11) **1048251** **A**

Изобретение относится к теплотехнике и может быть использовано в теплообменниках, в частности в воздухоподогревателях.

Известен способ работы перекрестноточного теплообменника с входными участками греющего и нагреваемого теплоносителей путем параллельной подачи в каждый из последних потоков теплоносителя с различными температурами [1].

Недостатком такого способа является пониженная эффективность теплообмена из-за низкого температурного напора в нем.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является способ работы теплообменника путем перекрестной подачи греющего и нагреваемого потоков теплоносителей, каждый из которых на входе образован двумя частями, имеющими большую и меньшую температуры. Часть греющего потока, имеющего меньшую температуру, подают со стороны входа нагреваемого потока теплоносителя [2].

Недостатком известного способа является невысокий температурный напор, что не позволяет осуществить эффективный теплообмен между теплоносителями.

Цель изобретения — повышение эффективности теплообмена путем увеличения температурного напора.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу работы теплообменника путем перекрестной подачи греющего и нагреваемого потоков теплоносителей, каждый из которых на входе образован двумя частями, имеющими большую и меньшую температуры, причем часть греющего потока, имеющего меньшую температуру, подают со стороны входа нагреваемого потока теплоносителя, часть нагреваемого потока, имеющего большую температуру, подают со стороны части греющего потока, имеющего меньшую температуру.

На чертеже схематично изображен перекрестноточный теплообменник, реализующий предлагаемый способ,

Способ работы перекрестноточного теплообменника 1 с входными участками 2 и 3 греющего и нагреваемого теплоносителей заключается в параллельной подаче на входы 2 и 3 частей А, В, С и D потоков теплоносителей с различными температурами (на чертеже эшоры температур показаны прямой

штриховкой). Часть D греющего потока теплоносителя с меньшей температурой и часть С нагреваемого потока теплоносителя с большей температурой подают со стороны входа 3 и 2 нагреваемого и греющего потоков теплоносителей соответственно. При этом часть А греющего потока теплоносителя с большей температурой и часть D нагреваемого потока теплоносителя с меньшей температурой подают к выходным участкам 4 и 5 греющего и нагреваемого потоков теплоносителей соответственно. В теплообменнике 1 греющий поток теплоносителя охлаждается и отдает свое тепло нагреваемому потоку теплоносителя.

Предлагаемый способ работы перекрестноточного теплообменника позволяет при сохранении средних значений входных температур нагреваемого и греющего потоков теплоносителей повысить средний температурный напор теплообменника 1. Этот эффект является результатом сложного взаимодействия различных частей потоков теплоносителей. Температурный напор перекрестноточного теплообменника может быть определен по формуле

$$\Delta \bar{t} = \Delta t_0 + \alpha \delta v + \beta \delta t,$$

где  $\Delta t_0$  — температурный напор теплообменника, работающего по известному способу;

$\delta v, \delta t$  — разницы между температурами холодного и горячего потоков в греющем и нагреваемом потоками теплоносителей соответственно;

$\alpha, \beta$  — коэффициенты, зависящие от водяных эквивалентов теплоносителей, отношений водяных эквивалентов горячего и холодного потоков, коэффициента теплопередачи и величины поверхности нагрева теплообменника. При достаточно больших значениях скачков температуры  $\delta v$  и  $\delta t$  в перекрестноточном теплообменнике можно обеспечить более высокий температурный напор, чем в противоточном теплообменнике.

**Пример 1.** Горячая ступень перекрестноточного трубчатого воздухоподогревателя (ТВП) котла П-72 характеризуется следующими параметрами: коэффициент теплопередачи  $K=19$  ккал (ч. м<sup>2</sup>.с), поверхность нагрева  $H=28500$  м<sup>2</sup>, средняя температура газов на входе  $t_g' = 316^\circ\text{C}$ , средняя температура воздуха на входе  $t_v' = 223^\circ\text{C}$ , водяные эквиваленты газов и воздуха  $W_g = 299 \cdot 10^3$

ккал/ч.  $K, W_B = 198 \cdot 10^3$  ккал/ч. К. Согласно предлагаемому способу работы половину потока газов при  $296^\circ\text{C}$  подают в зону входной трубной доски ТВП, примыкающую к входному воздушному коробу. Вторую половину газового потока с температурой  $336^\circ\text{C}$  подают в ТВП через остальную часть входной трубной доски. Половину потока воздуха с температурой  $248^\circ\text{C}$  подают в ту часть сечения входного короба, которая примыкает к входной трубной доске. Вторую половину потока воздуха с температурой  $198^\circ\text{C}$  подают в ту часть сечения входного короба, которая примыкает к выходной трубной доске. При этом средние величины входных температур  $\bar{v}' = \frac{1}{2} \cdot 296 + \frac{1}{2} \cdot 336 = 316^\circ\text{C}$  и  $t' = \frac{1}{2} \cdot 248 + \frac{1}{2} \cdot 198 = 223^\circ\text{C}$  остаются неизменными. Однако тепловосприятие ТВП составляет величину  $Q = 15,1$  Гкал/ч ( $\bar{v}'' = 265,5^\circ\text{C}$ ,  $t = 301^\circ\text{C}$ ), в отличие от известного способа работы без рациональной организации перекосов, при котором  $Q = 13,75$  Гкал/ч ( $\bar{v}'' = 270^\circ\text{C}$ ,  $t = 294^\circ\text{C}$ ).

Пример 2. Характеристики горячей ступени ТВП котла П-59,

$K=17$  ккал/ч  $\cdot$  м<sup>2</sup>  $\cdot$   $^\circ\text{C}$   $H = 14900$  м<sup>2</sup>,  
 $W_r = 424,2$  Мкал/ч  $^\circ\text{C}$ ,  $W_B = 146,3$  Мкал/ч  $^\circ\text{C}$ ,  
 $\bar{v}' = 479^\circ\text{C}$ ,  $t' = 284^\circ\text{C}$ . Вследствие расположения горячей ступени вблизи поворотной части газокода температуры газа на входе имеют существенную неравномерность. С помощью предлагаемого способа работы эта неравномерность может быть рационально использована. Для этого, например, две трети потока газов со средней температурой  $454^\circ\text{C}$  надо подать к участку входной трубной доски ТВП, примыкающей к входному воздушному коробу. Остальная часть газов с температурой  $529^\circ\text{C}$  подается через ту часть трубной доски, которая примыкает к выходному воздушному коробу. В результате тепловосприятие горячей ступени ТВП увеличивается на 5,6% ( $Q = 21,51$  Гкал/ч  $^\circ\text{C}$ ) по сравнению с известным способом работы ТВП ( $Q = 20,36$  Гкал/ч  $^\circ\text{C}$ ).

При применении предлагаемого способа можно существенно увеличить температурный напор, что повысит теплообмен.

Составитель Н. Белякова

Редактор Т. Митейко

Техред М. Гергель

Корректор А. Повх

Заказ 7906/43

Тираж 583

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4