



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1763854A1

(51)5 F 28 F 1/04, 1/32, 3/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4676728/06

(22) 02.03.89

(46) 23.09.92. Бюл. № 35

(71) Белорусский политехнический институт

(72) И.И.Дьяков, Б.Е.Пышкин, Л.Н.Дьякова,  
А.И.Бачанцев и А.А.Сушко

(56) Патент США

№ 1520941, кл. F 28 F 1/26, опублик. 1979.

Авторское свидетельство СССР

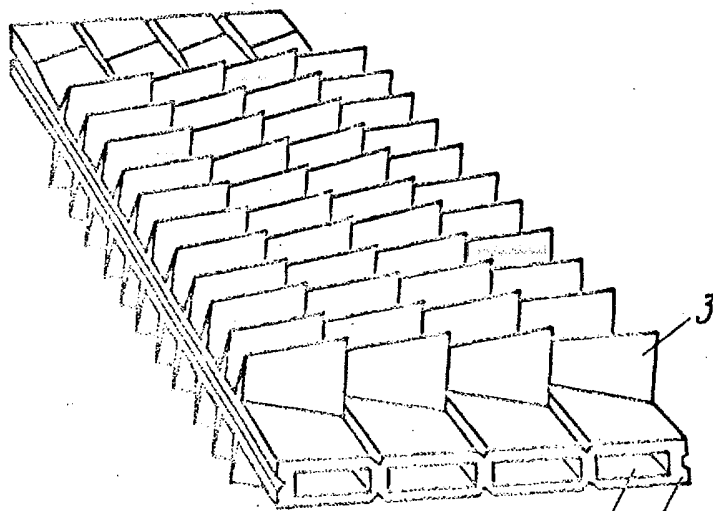
№ 1245853, кл. F 28 F 9/00, 1986.

(54) ТЕПЛООБМЕННИК

(57) Использование: теплообменные аппараты в энергетической, транспортной и других областях техники. Сущность изобретения: теплообменник содержит многоканальные теплообменные секции 1 прямоугольного профиля с двусторонним

2

поперечным оребрением в виде трапециевидальных лепестков 2. Лепестки 2 расположены по длине секций 1 параллельными рядами под углом  $\alpha$  к набегающему потоку. Угол  $\alpha$  лежит в интервале  $5^\circ < \alpha < 20^\circ$ . Лепестки 2 имеют форму прямоугольной трапеции и примыкают к поверхности секции 1 боковой стороной. Последняя перпендикулярна основанию. Лепестки 2 на противоположных сторонах соседних секций обращены меньшими основаниями в противоположные стороны. Угол  $\alpha$  в каждом ряду увеличивается по ходу теплоносителя. Передние кромки лепестков 2 расположены на линиях. Эти линии отстают от задних кромок на расстоянии меньше половины расстояния между задними кромками лепестков в соседних рядах. 2 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг.1

(19) SU (11) 1763854A1

Изобретение относится к теплообменной аппаратуре и может быть использовано в энергетической, транспортной и других областях промышленности.

Известен теплообменник, содержащий плоские многоканальные алюминиевые трубы с лепестковым оребрением, расположенным на их поверхностях параллельными рядами. Оребрение выполнено за одно целое с основной трубой и его ряды перпендикулярны оси трубы. Перфорация в лепестковом оребрении интенсифицирует теплоотдачу, но не позволяет устранить ее неравномерность по глубине трубы, и тем самым использовать потенциальные свойства оребрения.

Известен также теплообменник, содержащий параллельно расположенные ряды плоских многоканальных труб, на которых выполнено поперечное оребрение в виде лепестков постоянной высоты. Причем оребрение выполнено за одно целое с основной трубой и его ряды перпендикулярны оси трубы и ее плоскости. Недостатком известного теплообменника также является невозможность роста интенсификации теплообмена по глубине оребренных труб, что влечет за собой снижение температурного перепада между теплоносителями и эффективности теплообменника в целом.

Цель изобретения – интенсификация теплообмена.

Указанная цель достигается тем, что в известном теплообменнике, содержащем многоканальные секции прямоугольного профиля с двухсторонним поперечным оребрением в виде трапецеидальных лепестков с передними и задними кромками, расположенным по длине секций параллельными рядами с заданным шагом, лепестки расположены под углом  $\alpha$  к набегающему потоку, лежащему в интервале  $5 < \alpha < 20^\circ$ , разнонаправленными на противоположных сторонах соседних секций, причем лепестки имеют форму прямоугольной трапеции, примыкающей к поверхности секции боковой стороной; передние и задние кромки лепестков расположены перпендикулярно основанию и обращены в противоположные стороны на противоположных сторонах соседних секций. Угол наклона лепестков в каждом ряду выполняется переменным, увеличивающимся по ходу теплоносителя, при этом передние кромки лепестков в рядах расположены на линиях, отстоящих от задних кромок на расстояние, не превышающее половины расстояния между задними кромками лепестков в соседних рядах.

На фиг.1 представлен теплообменник; на фиг.2 – теплообменная секция, образующая теплообменную поверхность; на фиг.3 – фронтальный вид теплообменника; на фиг.4 – разрез А–А на фиг.3; на фиг.5 – вид сверху на теплообменную секцию.

Теплообменник (см. фиг.1) содержит многоканальные теплообменные секции 1 прямоугольного профиля с двусторонним поперечным оребрением, выполненным в виде лепестков 2 с передними 3 и задними 4 кромками, расположенных по длине секций 1 параллельными рядами 5 (см. фиг.2) с заданным шагом. Лепестки 2 имеют форму прямоугольной трапеции, прилегающей к поверхности секции 1 боковой стороной 6, а передние 3 и задние 4 кромки перпендикулярны основанию 7 (см. фиг.3) и обращены на противоположных сторонах соседних секций 1 в противоположные стороны (см. фиг.4). Лепестки расположены под углом  $\alpha$  к набегающему потоку, лежащему в интервале  $5 < \alpha < 20^\circ$ , разнонаправленным на противоположных сторонах соседних секций 1. Угол наклона лепестков 2 в каждом ряду 5 выполнен переменным, увеличивающимся по ходу теплоносителя.

Передние 3 кромки лепестков 2 в рядах 5 расположены на линиях в–в (см. фиг.5), отстоящих от задних 4 кромок на расстояние а–в, не превышающее половины расстояния между задними 4 кромками лепестков 2 в соседних рядах 5. Выполнение лепестков в форме прямоугольной трапеции и расположение их под углом  $5 < \alpha < 20^\circ$  на противоположных сторонах секций с противоположным направлением изменения высоты лепестков обеспечивает перекрытие зазора между секциями и увеличивает теплоотдачу. Расположение лепестков под углом к набегающему потоку и разнонаправленным на противоположных сторонах секций усиливает турбулизацию потока в плоскости, перпендикулярной потоку во внутренних каналах. Увеличение угла наклона лепестков в каждом ряду по ходу набегающего потока последовательно усиливает турбулизацию его в плоскости, параллельной потоку во внутренних каналах. Изменение указанного угла наклона лепестков в диапазоне от 5 до 20 град обусловлено наилучшими условиями, обеспечивающими увеличение коэффициента теплопередачи при умеренных энергетических затратах. Таким образом условия теплообмена между потоками будут сохраняться высокими по всей глубине теплообменника. В процессе работы теплообменника в каналы теплообменных секций 1 подается один теплоноси-

тель, например жидкость, которая отдает свое тепло в стенки каналов секций и лепестки 2. Движение второго теплоносителя, например газа, в межреберном пространстве между лепестками 2 обеспечивает теплоотвод от них.

Такое выполнение теплообменника обеспечивает интенсификацию теплообменника между теплоносителем и внешней средой за счет турбулизации потоков охлаждаемой внешней среды и выравнивания условий теплообмена по глубине.

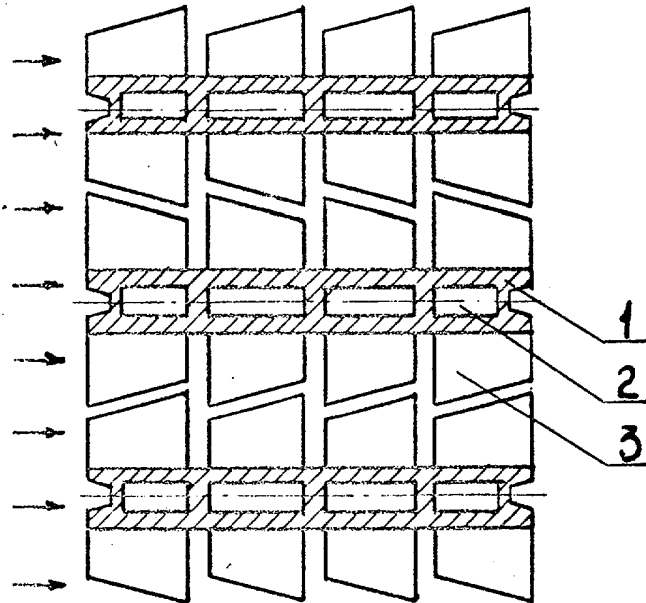
Формула изобретения

1. Теплообменник, содержащий многоканальные теплообменные секции прямоугольного профиля с двусторонним поперечным лепестковым оребрением в виде трапециевидальных лепестков с передними и задними кромками, расположенных по длине секций параллельными рядами, отличающийся тем, что, с целью интенсификации теплообмена, лепестки

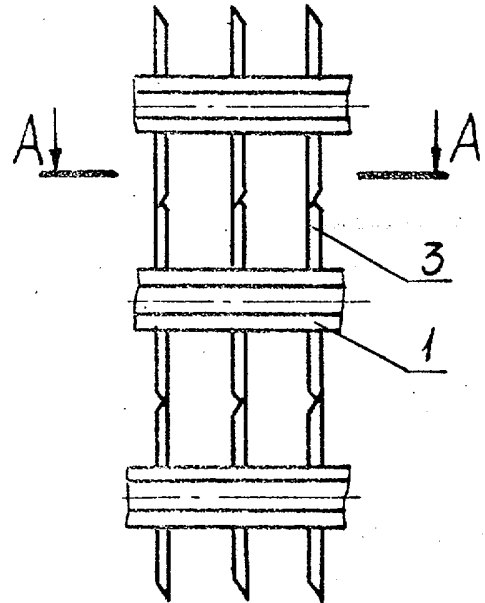
расположены под углом  $\alpha$  к набегающему потоку, лежащему в интервале  $5^\circ < \alpha < 20^\circ$ , разнонаправленными на противоположных сторонах соседних секций, причем лепестки имеют форму прямоугольной трапеции, примыкающей к поверхности секции боковой стороной, перпендикулярной основанию, и обращены на противоположных сторонах соседних секций меньшими основаниями в противоположные стороны.

2. Теплообменник по п.1, отличающийся тем, что угол наклона лепестков в каждом ряду выполнен переменным, увеличивающимся по ходу теплоносителя.

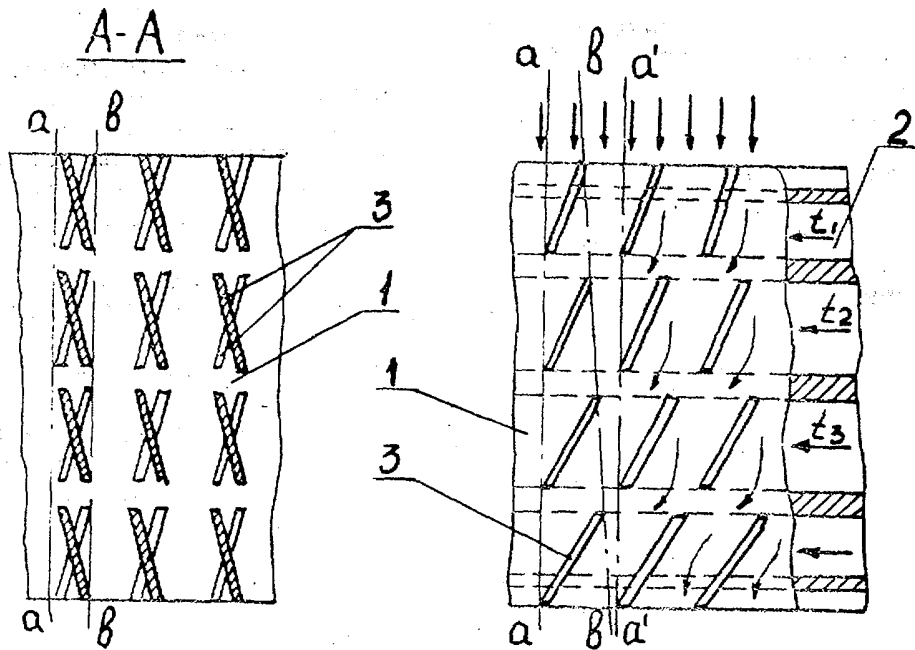
3. Теплообменник по пп.1 и 2, отличающийся тем, что передние кромки лепестков в рядах расположены на линиях, отстоящих от задних кромок на расстояние, не превышающее половины расстояния между задними кромками лепестков в соседних рядах.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Фиг. 5

Редактор Т.Шагова

Составитель С.Бугорская  
Техред М.Моргентал

Корректор А.Ворович

Заказ 3448

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101