



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3742052/24-06  
(22) 24.05.84  
(46) 07.10.89. Бюл. № 37  
(71) Белорусский политехнический институт  
(72) В.А. Казаков, В.П. Кащеев  
В.А. Левадный и В.Н. Сорокин  
(53) 621.565.945.1 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 612142, кл. F 28 F 1/42, 1976.

- (54) ТЕПЛООБМЕННАЯ ТРУБА  
(57) Изобретение может быть использовано в конденсаторах атомных и тепловых электростанций. Цель изобре-

тения - повышение эффективности теплопередачи путем уменьшения загрязнения внутренней поверхности трубы. На внутренней поверхности трубы 1 выполнены поперечные ребра 2, шаг которых равен 0,2...0,35 внутреннего диаметра трубы. Форма ребер выполнена в соответствии с соотношением:  $h=ae^{-11m^2}$ , где  $h$  - текущая высота профиля ребра, мм;  $m$  - текущая координата в осевом направлении трубы 1, отсчитываемая по обе стороны от плоскости симметрии ребра 2, мм,  $a=0,01...0,02$  внутреннего диаметра трубы. 2 ил.

Изобретение относится к области теплоэнергетики, в частности к теплообменным трубам конденсаторов для тепловых электрических станций.

Целью изобретения является повышение эффективности теплопередачи путем уменьшения загрязнения внутренней поверхности трубы.

На фиг. 1 изображена теплообменная труба (продольный разрез); на фиг. 2 - опытная зависимость изменения коэффициента теплопередачи во времени.

Теплообменная труба 1 содержит выполненные на внутренней поверхности поперечные ребра 2 с шагом, равным 0,2-0,35 внутреннего диаметра трубы 1. Высота профиля полуширины ребер 2 выполнена в осевом направлении по кривой  $h=ae^{-11m^2}$ , где  $h$  - текущая высота профиля ребер 2, мм,  $m$  - текущая координата в осевом направлении трубы 1, отсчитываемая по обе стороны от

плоскости симметрии ребра 2, мм, при этом  $a=0,01-0,02$  внутреннего диаметра трубы 1.

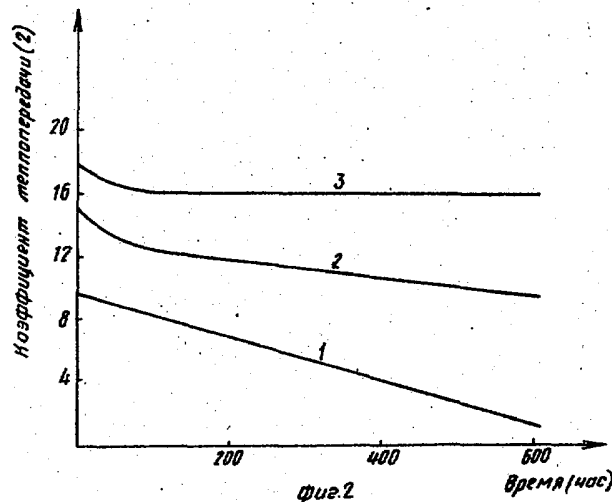
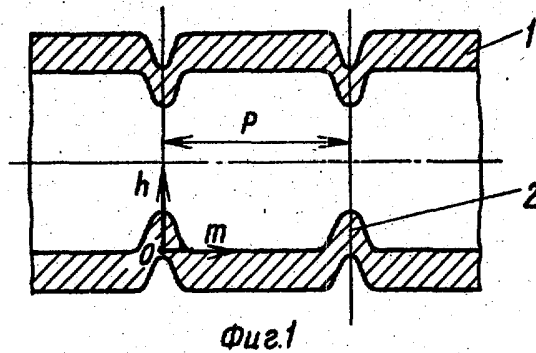
Теплообмен в трубе осуществляется следующим образом.

Пар конденсируется на наружной поверхности теплообменной трубы 1. Охлаждающая вода протекает внутри трубы 1. Интенсификация теплообмена достигается путем уменьшения загрязнения внутренней поверхности трубы 1. На фиг. 2 приведены опытные данные, полученные при испытании теплообменника типа "труба в трубе" и скорости воды 1,5 м/с внутри трубы диаметром 28x1 мм. В первом варианте (1) испытана труба без оребрения, во втором варианте (2) - труба имела поперечные прямоугольные ребра высотой 0,5 мм и шириной 0,4 мм, расположенные с шагом 5 мм, а в третьем варианте (3) форма ребер описывалась приведенным

выше соотношением при шаге ребер 8 мм.

Из сопоставления графиков на фиг. 2 следует, что оребренная поверхность с прямоугольными ребрами позволяет увеличить коэффициент теплопередачи примерно в 1,5 раза, а с ребрами предложенной формы - в 1,7 раза по сравнению с гладкой поверхностью. При этом через 600 часов работы коэффициент теплопередачи трубы снизился всего на 11%, тогда как у трубы с прямоугольными ребрами на 34%, а у гладкой трубы в 10 раз. Осмотр трубы с ребрами предложенной формы показал, что только некоторые верхушки ребер покрыты тонким слоем рыхлого осадка.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я  
Теплообменная труба, преимущественно конденсатора, содержащая выполненные на внутренней поверхности поперечные ребра, отличающаяся тем, что, с целью повышения эффективности теплопередачи путем уменьшения загрязнения внутренней поверхности трубы, шаг ребер равен 0,2-0,9,35 внутреннего диаметра трубы, а высота профиля полуширины ребра в осевом направлении трубы выполнена по кривой:  $h = a e^{-11 m^2}$ , где  $h$  - текущая высота профиля ребра, мм;  $m$  - текущая координата в осевом направлении трубы, отсчитываемая в обе стороны от плоскости симметрии ребра, мм, при этом  $a = 0,01-0,02$  внутреннего диаметра трубы.



Составитель Г. Рябов

Редактор Е. Рейн

Техред А. Кравчук

Корректор Л. Патай

Заказ 6809

Тираж 569

Подписное

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

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