



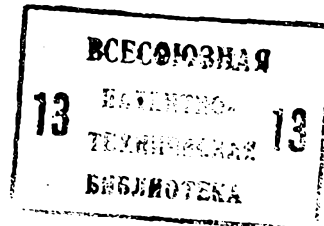
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1113631 A

3 (5D) F 22 D 1/32

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3460694/24-06
- (22) 02.07.82
- (46) 15.09.84. Бюл. № 34
- (72) М.П. Белоусов
- (53) 621.565.44(088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР № 613159, кл. F 22 D 1/32, 1976.
- 2. Авторское свидетельство СССР № 706647, кл. F 22 D 1/32, 1978.
- (54)(57) 1. ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПАРОВОДЯНОЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ, содержащий корпус, разделенный на секции горизонтальными перегородками, и расположенный в корпусе лучок теплообменных труб,

последние ряды которых по ходу пара снабжены охватывающими их с зазорами наконечниками для слива конденсата, отличающийся тем, что, с целью повышения экономичности и интенсификации теплообмена, каждый наконечник размещен по всей длине трубы и имеет расположенные друг от друга на расстоянии продольные перфорированные участки.

2. Подогреватель по п. 1, отличающийся тем, что верхние и нижние кромки отверстий перфорации участков выполнены с отбортовками.

SU (11) 1113631 A

Изобретение относится к энергетике, а именно, к теплообменным аппаратам, устанавливаемым в системах регенерации паровых турбин, в системах теплоснабжения и предназначенным для подогрева воды паром, отбираемым из промежуточных ступеней турбины.

Известен подогреватель вертикального исполнения, содержащий корпус, водяную камеру, трубную систему с направляющими перегородками, размещенную в корпусе, встроенный воздухоохладитель поверхностного типа, трубу с патрубком отвода неконденсирующихся газов [1].

В таком подогревателе за счет размещения в специальном кожухе части трубок поверхности нагрева первого хода, в которых движется вода с наименьшей температурой, организуется конденсация пара при выходе его из основной поверхности нагрева. Эта выделенная и размещенная в кожухе часть поверхности нагрева выполняет функцию воздухоохладителя поверхностного типа. Учитывая, что при выходе пара из основной поверхности нагрева в нем может содержаться значительное количество воздуха, процесс теплообмена в этой зоне проходит при низких значениях коэффициента теплопередачи и для достижения необходимой величины конденсации пара требуется увеличивать поверхность нагрева или увеличивать расход отводимой из подогревателя паровоздушной смеси. Первое требование неизбежно влечет за собой увеличение габаритов и массы подогревателя, второе - уменьшает экономичность работы за счет потери тепла пара, отводимого с паровоздушной смесью.

Известен также вертикальный пароводяной подогреватель, содержащий корпус, разделенный на секции горизонтальными перегородками, и расположенный в корпусе пучок теплообменных труб, последние ряды которых по ходу пара снабжены охватывающими их с зазорами наконечниками для слива конденсата [2].

В этом подогревателе для повышения интенсивности конденсации пара из паровоздушной смеси за счет установки на каждой второй (через одну в ряду) трубке наконечников формируется пленка конденсата на трубке поверхности нагрева, которая за пре-

делами наконечника из-за возникновения волнового, а затем турбулентного течения разрушается и отрывается от трубки поверхности нагрева, что не позволяет создать по высоте этой трубки интенсивной конденсации пара из паровоздушной смеси. Наконечники не только формируют пленку конденсата, но их кольцевой зазор, через который протекает конденсат, выполняет функцию "миниатюрного" водоводяного охладителя конденсата. Для этого необходимо устанавливать большое количество направляющих горизонтальных перегородок, причем количество этих перегородок значительно превышает необходимое, рассчитанное из условий вибрационной надежности работы трубок и организации движения потока пара.

Цель изобретения - повышение экономичности и интенсификации теплообмена.

Поставленная цель достигается тем, что в вертикальном пароводяном подогревателе, содержащем корпус, разделенный на секции горизонтальными перегородками, и расположенный в корпусе пучок теплообменных труб, последние ряды которых по ходу пара снабжены охватывающими их с зазорами наконечниками для слива конденсата, каждый наконечник размещен по всей длине трубы и имеет расположенные друг от друга на расстоянии продольные перфорированные участки.

Причем верхние и нижние кромки отверстий перфорации участков выполнены с отбортовками.

На фиг. 1 изображен вертикальный пароводяной подогреватель, общий вид; на фиг. 2 - элемент пучка теплообменных труб с наконечниками.

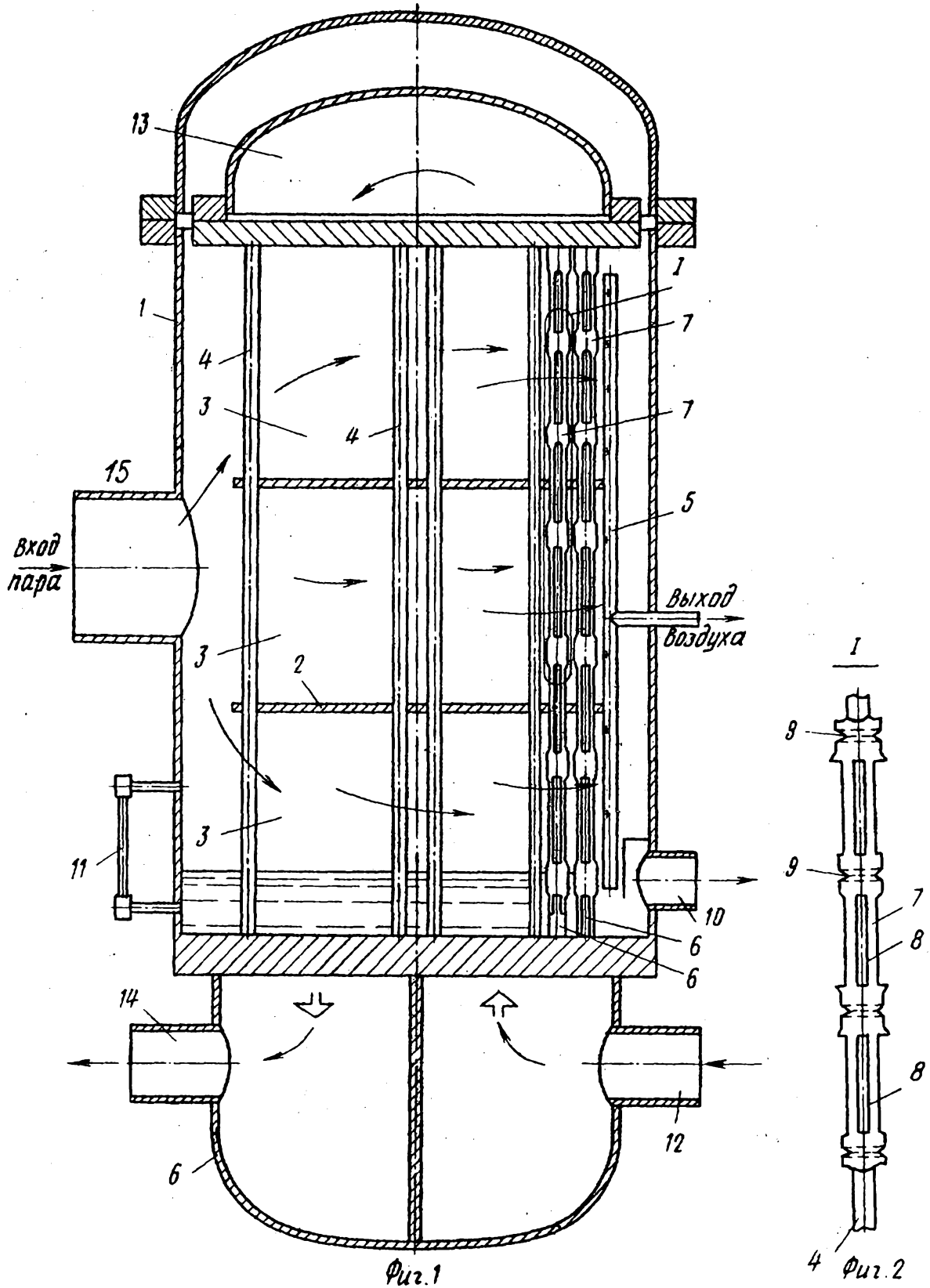
Подогреватель содержит корпус 1, разделенный горизонтальными перегородками 2 на секции 3, расположенный в корпусе 1 пучок теплообменных труб в корпусе 1 пучок теплообменных труб 4. Подогреватель также имеет трубу 5 отвода воздуха и нижнюю водяную камеру 6. Последние ряды пучка теплообменных труб 4 снабжены охватывающими их с зазором наконечниками 7 для слива конденсата, причем каждый наконечник размещен по всей длине трубы 4 и имеет расположенные друг от друга на расстоянии продольные перфорированные участки 8. На части периметра

перфорированных участков 8 выполнены канавки 9, фиксирующие расположение теплообменных труб 4 и турбулизирующие движение пленки конденсата. В нижней части корпуса 1 установлен патрубок 10 отвода конденсата греющего пара и водоуказательный прибор 11. Вход воды в подогреватель осуществляется через патрубок 12 в камеру 6, откуда по теплообменным трубам 4 первого хода вода поступает в поворотную камеру 13 и через трубки поверхности нагрева второго хода и патрубок 14 выходит из подогревателя. Подогреватель также имеет патрубок 15 подвода пара, а верхние и нижние кромки отверстий перфорации участков 8 имеют отбортовку.

При работе подогревателя поток пара через патрубок 15 поступает в кольцевой зазор между корпусом 1 и пучком труб 4. Распределяясь равномерно по высоте подогревателя, пар поступает в межтрубное пространство и между горизонтальными перегородками 2 и трубными досками движется по направлению к трубе 5 отвода воздуха. По мере его продвижения к последним рядам труб 4 концентрация неконденсирующихся газов (воздуха) в нем возрастает, а интенсивность теплообмена поэтому уменьшается. Для повышения количества сконденсировавшегося пара из паровоздушной смеси перед трубой 5 отвода воздуха несколько последних по ходу пара рядов теплообменных труб 4 концентрично размещены в наконечниках 7, в результате чего осуществляется замедление скорости движения и удлиняется путь следования конденсата вдоль теплообменных труб. Замедление движения конденсата вдоль оси трубы 4 создается за счет выполнения отбортовки 16 кромки трубки в отверстиях перфорации и выполнения канавок 9 на перфорированном участке 8. Канавки 9 располагаются не по всему периметру перфорированной трубы и необходимы для создания жесткости крепления трубок 4 и направления движения конденсата в "миниатюрных водоводяных охладителях". Отбортовка перфорированных

участков 8 создает контур воронок, вершиной направленных вверх или вниз вдоль трубки поверхности нагрева. Это позволяет увеличить толщину пленки и обеспечить циркуляцию конденсата в ней таким образом, чтобы наружные слои конденсатной пленки постоянно менялись со слоями, примыкающими к стенке теплообменной трубы 4. При контакте внутренних слоев пленки с трубой 4 поверхности нагрева конденсат охлаждается, а затем выносится во внешние слои, где контактирует с паровоздушной смесью. При этом отдельные участки теплообменных трубок поверхности нагрева, расположенные между отверстиями перфорированных участков 8, работают, как "миниатюрные водоводяные охладители" конденсата, расположенные по всей высоте теплообменной трубы 4, в которых конденсат движется в кольцевом зазоре между наконечником 7 в ее перфорированной части и теплообменной трубой 4 поверхности нагрева, а охлаждающая вода - внутри теплообменной трубы 4. Затем этот переохлажденный по отношению к температуре насыщения, определенной по давлению в подогревателе, конденсат поступает в отверстия перфорированных участков 8 и контактирует с паровоздушной смесью.

Таким образом, конденсация пара из паровоздушной смеси происходит в условиях, приближенных к условиям работы подогревателей смешивающего (контактного) типа. Интенсификация конденсации пара на последних по ходу пара рядах труб поверхности нагрева создает повышенную скорость парового потока при выходе его из трубной системы, что уменьшает возможность образования застойных, плохо вентилируемых зон в трубном пучке подогревателя, а повышение концентрации воздуха в отводимой паровоздушной смеси за счет конденсации из нее пара на пленочном воздухоохладителе повышает эффективность и экономичность отвода воздуха и работы подогревателя в целом.



ВНИИПИ Заказ 6600/32 Тираж 404 Подписное
 Филмал ШП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4