

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9409

(13) U

(46) 2013.08.30

(51) МПК

B 21D 53/02 (2006.01)

B 21D 21/00 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЛОСКО-ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ПОДГИБКИ ВЕРШИН РЕБЕР ПОПЕРЕЧНО ОРЕБРЕННОЙ ТРУБЫ

(21) Номер заявки: u 20130090

(22) 2013.01.31

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный техно-
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Кунтыш Владимир Борисович
(ВУ); Мулин Виктор Петрович (RU);
Санкович Евгений Савельевич (ВУ);
Сухоцкий Альберт Борисович (ВУ)

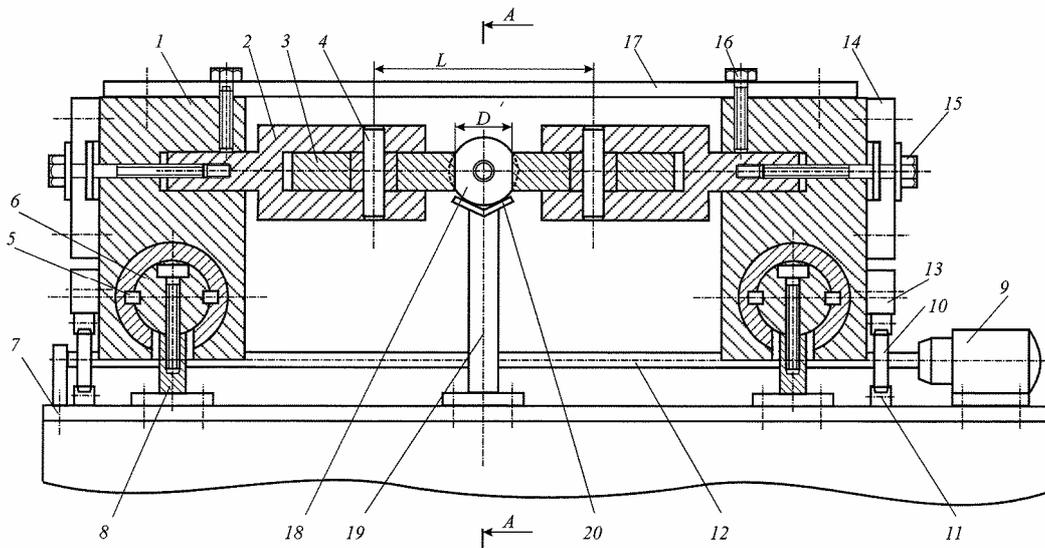
(73) Патентообладатель: Учреждение образо-
вания "Белорусский государственный
технологический университет" (ВУ)

(57)

Устройство для плоско-параллельной подгибки вершин ребер поперечно оребренной трубы, содержащее станину и ролики, размещенные в неподвижных корпусах со средствами привода вращения, отличающееся тем, что диаметрально расположенные ролики с возможностью свободного вращения размещены в каретках, подвижно установленных на направляющих и связанных с приводом их продольного перемещения.

(56)

1. Кунтыш В.Б., Пиир А.В., Мулин В.П., Теляев Р.Ф. Теплоотдача и аэродинамическое сопротивление шахматных пучков из круглых труб с подогнутыми спиральными KLM-ребрами // Химическое и нефтегазовое машиностроение. - 2003. - № 11. - С. 10-14.



Фиг. 1

ВУ 9409 U 2013.08.30

2. Гулько В.И., Войцеховский В.А., Григорьев А.К. Производство профилей и проволоки в роликовых волоках. - Ижевск: Удмуртия, 1989. - С. 52-53.
 3. Коликов А.П., Романенко В.П. и др. Машины и агрегаты трубного производства. - М.: МИСИС, 1998. - С. 261.
 4. Осадчий В.Я., Вавилин А.С., Зимовец В.Г., Коликов А.П. Технология и оборудование трубного производства. - М.: Интернет Инжиниринг, 2001. - С. 538-575.
 5. Данченко В.Н., Сергеев В.В., Никулин А.В. Производство профильных труб. - М.: Интернет Инжиниринг, 2003. - С. 123-131.
 6. RU 2350417 С1, МПК (2006.01) В 21В 21/00, В 21С 37/15.
 7. Кунтыш В.Б., Сухоцкий А.Б., Санкович Е.С., Мулин В.П. Энерго- и ресурсосберегающие поверхности теплообмена в аппаратах воздушного охлаждения и технологии их изготовления // Химическая техника. - 2012. - № 11. - С. 9. - (прототип).
-

Полезная модель относится к области обработки металлов давлением, в частности к оборудованию для плоско-параллельной подгибки вершин ребер поперечно ребренной трубы, широко применяемой в газожидкостных теплообменных аппаратах в качестве поверхности теплопередачи.

Ребра изготавливаются из мягкого высокотеплопроводного металла, например алюминия и его сплавов AD1, AD1M, AM_T или меди М1. Средняя толщина ребра $\Delta \approx 0,3 \div 0,6$ мм, его наружный диаметр $d \approx 39 \div 70$ мм, высота ребра $h \approx 9 \div 16$ мм.

Экспериментально установлено [1], что подгибка вершин ребер поперечно ребренной трубы вызывает увеличение интенсивности теплоотдачи к перпендикулярному потоку воздуха в среднем на 20 %. Кроме этого увеличивается компактность пучка вследствие возможности уменьшения поперечного шага S_1 размещения труб в решетке теплообменника меньше наружного диаметра ребра, т.е. $S_1 < d$. При одинаковой ширине пучка размещается большее количество труб, следовательно, возрастает площадь поверхности теплопередачи, что адекватно увеличивает единичную аппаратную тепловую мощность. Рост аппаратной мощности в неизменных габаритах - одно из направлений снижения материалоемкости теплообменного оборудования.

Для внедрения этой конструкции трубы в промышленное производство газожидкостных теплообменников, в частности аппаратов воздушного охлаждения [1], калориферов общего назначения, воздухоохладителей, с учетом возможного выпуска не менее 500000 м в год естественен вопрос: имеется ли устройство для ее изготовления? Анализ доступной научно-технической информации по этой задаче показал, что подобное устройство отсутствует.

Существуют различные способы изготовления профильных изделий, например плоских, квадратных, прямоугольных, плоско-овальных и других видов труб. Производство таких труб осуществляют на волочильных станах, в которых роликовые волокни установлены в неподвижном корпусе, а для обжатия заготовки с целью формирования профильной с плоскими гранями трубы ролики, составляющие волоку, приводятся во вращение индивидуальными приводами. Заготовка трубы втягивается роликами, при вращении которых формируется профиль трубы [2], [3]. Профильные трубы изготавливают также из листовой заготовки способом последовательного ее обжатия приводными роликами, неподвижно установленными на раме, которые осуществляют перемещение заготовки от одной пары роликов к другой до окончательного формирования профиля и сварки стыка [4-6].

Однако указанные устройства не позволяют осуществить плоско-параллельную подгибку вершин ребер поперечно ребренной трубы, так как стационарно установленные ролики или валки не будут захватывать ребра и продольно перемещать трубу в связи с проскальзыванием, возникающим из-за малой жесткости вершин ребер, а также из-за наличия на поверхности ребер смазки, оставшейся после образования ребер.

Наиболее близким по своей технической сущности и достигаемым результатам к предлагаемой полезной модели является устройство, описанное в [7], принятое за прототип. Устройство состоит из неподвижного основания, стальных параллельных уголков, расположенных на расстоянии D' между внутренними поверхностями, и механического толкателя, проталкивающего оребренную трубу между уголками в продольном направлении. Расстояние D' назначается равным расстоянию между наружными противоположными поверхностями подогнутых вершин ребер. К сожалению, в прототипе отсутствует его техническая характеристика, производительность, узлы и детали, обеспечивающие решение требуемой задачи. Уголки неподвижны, а труба перемещается толкателем относительно уголков, что, безусловно, вызовет защемление и смятие нижних вершин ребер, касающихся со станиной. По существу, в оребренной трубе появятся дефекты, ухудшающие интенсивность теплоотдачи и увеличивающие ее загрязненность при эксплуатации.

Задача полезной модели - создание устройства для обеспечения качественной плоско-параллельной подгибки вершин ребер поперечно оребренной трубы.

Задача реализуется тем, что устройство для плоско-параллельной подгибки вершин ребер поперечно оребренной трубы, содержащее станину и ролики, размещенные в неподвижных корпусах со средствами привода вращения, отличается тем, что диаметрально расположенные ролики с возможностью свободного вращения размещены в каретках, подвижно установленных на направляющих и связанных с приводом их продольного перемещения.

Основной отличительный признак полезной модели заключается в неподвижности оребренной трубы в станине, а каретки с закрепленными в них вращающимися вокруг своей оси роликами перемещаются по направляющим вдоль трубы и деформируют вершины ребер на величину отгибки. Предусмотрены конструктивные элементы, удерживающие оребренную трубу в горизонтальном положении, что предотвращает смятие вершин ребер, касающихся поверхностей лотка.

Сформулированный основной отличительный признак в совокупности с дополнительными позволили положительно решить задачу полезной модели.

Сущность полезной модели поясняется фиг. 1, 2. На фиг. 1 показан вид на устройство с торца, на фиг. 2 - вид сбоку.

Устройство состоит из двух кареток 1, в которых установлены роликодержатели 2 с роликами 3, размещенных на оси 4 с возможностью свободного вращения. Каретки 1 с помощью шпонок 5 установлены на направляющих 6, которые жестко закреплены на станине 7 посредством стоек 8, размещенных вдоль станины. Привод кареток 1 для продольного перемещения по направляющим 6 состоит из мотор-редуктора 9 с реверсивным электродвигателем, звездочек 10, роликовой цепи 11, вала 12. Концы цепей закреплены на каретках с помощью держателя и переходного звена 13. Каретки снабжены упорами 14, в пазах которых расположены регулировочные винты 15. Фиксация положения роликов 3 с держателем 2 осуществляется винтами 16. Во избежание вибраций и перекосов кареток 1 при их движении по направляющим 6 они скреплены между собой планкой 17. Для удержания оребренной трубы 18 в горизонтальном положении на станине 7 установлены стойки 19 с лотком 20, в котором расположены передний и задний упоры 21.

Устройство работает следующим образом. Оребренная труба 18 укладывается в лоток 20 средствами механизации (не показаны). Необходимое расстояние L между роликами 3 предварительно выставлено с учетом требуемого значения D' . Включается мотор-редуктор 9 и каретки 1 с помощью цепной передачи 10, 11 перемещаются по направляющим 6, наезжают на оребренную трубу 18, а ролики 3 деформируют вершины ребер, отгибая их, так как зазор между роликами меньше наружного диаметра ребер на величину отгибки. Оребренная труба 18 в это время удерживается от осевого смещения упором 21. Когда каретки 1 переместятся вдоль всей трубы до концевого переключателя (не показан), отключается привод редуктора 9. Труба 18 с плоско-параллельными подогнутыми верши-

ВУ 9409 U 2013.08.30

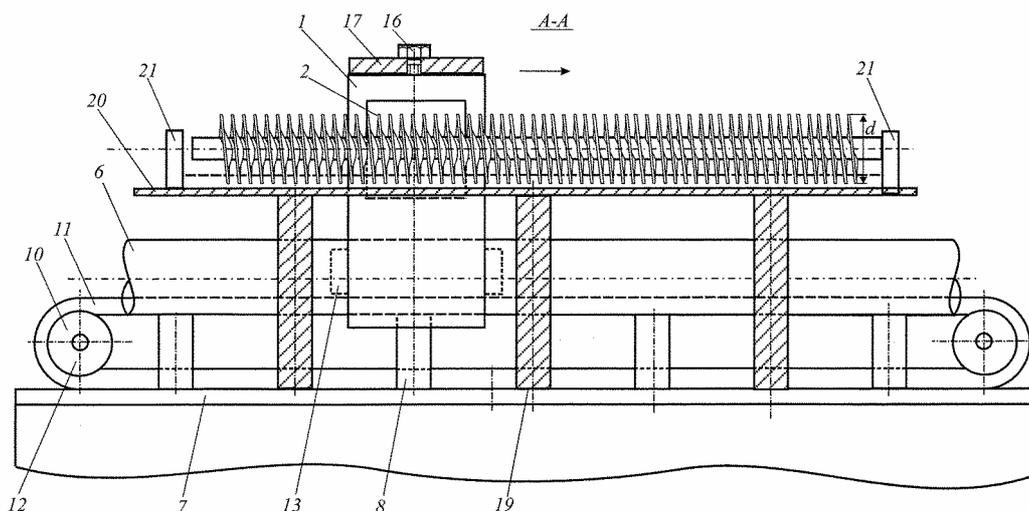
нами ребер удаляется с лотка 20 средствами механизации. После этого на лоток 20 укладывается следующая поперечно оребренная труба 18 с исходными круглыми шайбовыми или спиральными ребрами диаметром d , после чего происходит переключение электродвигателя редуктора 9 на обратный ход кареток 1 и вновь начинается подгибка вершин ребер роликами 3. Цикл повторяется.

Подвижные перемещающиеся ролики вдоль оребренной трубы обеспечивают высокопроизводительную, надежную и качественную плоско-параллельную подгибку вершин ребер.

Устройство обеспечивает скорость подгибки вершин ребер до 8 м/мин, что превышает скорость поперечного оребрения трубы $5 \div 6$ м/мин [1]. Поэтому оно успешно компонуется в единую технологическую линию изготовления оребрения трубы без снижения ее производительности.

Технические параметры устройства: длина оребренной трубы до 8 м, наружный диаметр круглого ребра $39 \div 70$ мм, высота его $9,5 \div 16$ мм. Потребляемая мощность электропривода до 1,5 кВт.

Полезная модель может быть использована заводами химического, энергетического и коммунально-дорожного машиностроения для изготовления труб с плоско-параллельной подгибкой вершин ребер, предназначенных для газожидкостных теплообменников в различных отраслях промышленности.



Фиг. 2