

## КОНСТРУКЦИЯ ПАРОГЕНЕРАТОРА

### THE DESIGN OF THE STEAM GENERATOR

С.А. ЕГОРОВ, Д.В. КОРОБОВ, И.А. СВИРИДОВ, Ю.Г. ФОМИН  
S.A. EGOROV, D.V. KOROBOV, I.A. SVIRIDOV, YU.G. FOMIN

(Ивановский государственный политехнический университет. Текстильный институт)  
(Ivanovo State Polytechnic University. Textile Institute)  
E-mail: tmp@ivgpu.com

*В данной работе предлагается устройство парогенератора, устанавливаемое на патрубок подачи горячей смеси и пара джиггера. Подача жидкости происходит через парогенератор, который может производить как нагрев смеси, так и преобразование ее в пар. Температура пара на выходе регулируется зазором между электродами.*

*In this paper we propose a device of the steam generator fitted at the outlet of the hot mixture and steam jigger. Fluid flow occurs through the steam generator, which can produce both heating the mixture, and converting it into steam. The steam temperature at the outlet is regulated by the gap between the electrodes.*

**Ключевые слова:** джиггер, парогенератор, нагрев, парообразование.

**Keywords:** jigger, steam generator, heat evaporation.

Красильные роликовые машины периодического действия (джиггеры) предназначены для влажно-тепловых обработок (крашения, беления, промывки, отварки и т.п.) тканей в виде расправленного полотна из различных волокон [1].

Недостатками джиггеров является большое энергопотребление при нагреве смеси, а также то, что подача пара производится от центрального снабжения, что исключает его применение на небольшом производстве, где нет централизованной подачи [2].

Цель работы – предложить конструкцию парогенератора, который позволяет производить пар и подавать его, исключая централизованную поставку. Данное устройство устанавливается на патрубок подачи жидкостей.

Парогенератор значительно снижает затраты энергии на влажно-тепловую обработку и не требует подачи готового пара.

Недостатками проанализированных прототипов являются повышенное гидрав-

лическое сопротивление проходящей жидкости и недостаточная конвекция, а также высокая металлоемкость, большие габаритные размеры и сложная технология изготовления.

Разработанное нами устройство парогенератора состоит из корпуса с вводным и выводным патрубками, фазного электрода, расположенного в корпусе на регулируемом стержне, проходящем через диэлектрическую крышку корпуса [3].

Рабочая поверхность фазного электрода и внутренняя рабочая поверхность корпуса выполнены в виде гиперboloида, а в верхней части электрода выполнена кольцеобразная выточка (рис. 1 – схема устройства парогенератора: 1 – корпус, 2 – гиперболическая рабочая поверхность, 3 – фазный электрод, 4 – патрубок подачи жидкости, 5 – кольцеобразная выточка, 6, 7 – клеммы подачи электропитания, 8 – резьбовая вставка, 9 – регулировочный винт, 10 – крышка, 11 – патрубок выхода пара).

Устройство устанавливается на патрубок подачи горячей смеси и пара джиггера. Подача жидкости происходит через парогенератор, который может осуществлять как нагрев смеси, так и преобразование ее в пар. Температура пара на выходе регулируется зазором между электродами.

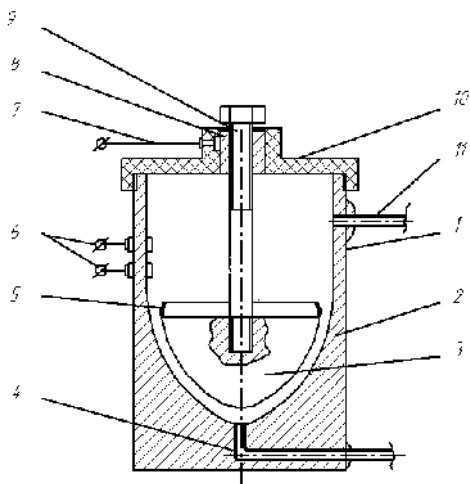


Рис. 1

Предложенное техническое решение обеспечивает уменьшение гидравлического сопротивления в зоне нагрева [4] за счет движения жидкости по параболической кривой, что обеспечивает плавный переход жидкости от поверхности с малым диаметром к поверхности с большим диаметром.

Эта конструкция обеспечивает малый коэффициент сопротивления потоку при изменении рабочего зазора. За счет кольцеобразной выточки улучшается конвекция. Устройство может работать в широком диапазоне температур при нагреве и парообразовании. В зависимости от температуры поступающей жидкости через подводящий патрубок 4 с помощью регулировочного винта 9 выставляется расстояние между гиперболической рабочей поверхностью корпуса 2 и гиперболической рабочей поверхностью фазного электрода 3. В крайнем нижнем положении фазного электрода 3 между рабочими поверхностями корпуса 2 и электрода образуется зазор 2...3 мм. При смещении фазного электрода 3 вращением регулировочного стержня 9 увеличивается зазор на максимальное значение, ограниченное резьбовой частью регулировочного

стержня 9 фазного электрода 3. Готовая смесь или жидкость поступает через подводящий патрубок 4, поднимаясь в зазоре между корпусом 1, с параболической частью 2, фазным электродом, с параболической рабочей поверхностью 3, при этом объем жидкости от нижней части корпуса до верхней постепенно увеличивается и, попадая в полость 5, образованную кольцеобразной выточкой на фазном электроде 3, обеспечивает вихреобразование, что приводит к улучшению теплопередачи между слоями жидкости. Ток, протекая между электродом 3 и корпусом 1 через смесь, нагревает ее.

## ВЫВОДЫ

Применение парогенератора позволяет интенсифицировать процесс массообмена слоев жидкости за счет снижения гидравлических сопротивлений и повышенной турбулентности на 15...20%. Затраты мощности на нагрев смеси в парогенераторе определяются его конструктивными элементами, обеспечивающими интенсивное перемешивание слоев жидкости, что приводит к улучшению теплопередачи и равномерности ее прогрева.

В результате уменьшаются энергозатраты и металлоемкость конструкции, а также повышается ее надежность за счет изменения количества элементов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Машиностроение. Энциклопедия/ Ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. Машины и агрегаты текстильной и легкой промышленности. Т. IV-13 / И.А. Мартынов, А.Ф. Прошков, А.П. Яскин и др.; Под ред. И.А. Мартынова. – М.: Машиностроение, 1997.
2. Бельцов В.М. Оборудование для отделки хлопчатобумажных тканей. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
3. Пат. РФ № 136136 МПК F24H1/00. Устройство для получения горячей воды и пара / Коробов Д.В., Егоров С.А., Свиридов И.А.; заявитель и патентообладатель Ивановск. гос. текстильн. акад.; опубл. 27.12.13, Бюл. №36.
4. Лебедев В.С. Технологические процессы машин и аппаратов в производствах бытового обслуживания // Машиностроение. – Изд-во Моск. гос. ун-та, 1987.

## REFERENCES

1. Mashinostroenie. Jenciklopedija/ Red. sovet: K.V. Frolov (pred.) i dr. Mashiny i agregaty tekstil'noj i legkoj promyshlennosti. T. IV-13 / I.A. Martynov, A.F. Proshkov, A.P. Jaskin i dr.; Pod red. I.A. Martynova. – M.: Mashinostroenie, 1997.

2. Bel'cov V.M. Oborudovanie dlja otdelki hlochatobumazhnyh tkanej. – M.: Legkaja i pishhevaja promyshlennost', 1982.

3. Pat. RF № 136136 MPK F24H1/00. Ustrojstvo dlja poluchenija gorjachej vody i para / Korobov D.V.,

Egorov S.A., Sviridov I.A.; zajavitel' i patentoobladatel' Ivanovsk. gos. tekstil'n. akad.; opubl. 27.12.13, Bjul. №36.

4. Lebedev V.S. Tehnologicheskie processy mashin i apparatov v proizvodstvah bytovogo obsluzhivaniya // Mashinostroenie. – Izd-vo Mosk. gos. un-ta, 1987.

Рекомендована кафедрой технологии машиностроительного производства. Поступила 02.02.15.

---