

УДК 677.057.13: 621.895

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПАРОГЕНЕРАТОРА

THE MODERNIZATION OF THE STEAM GENERATOR

С.А. ЕГОРОВ, М.С. ОБРОНОВ

S.A. EGOROV, M.S. OBRONOV

(Ивановский государственный политехнический университет. Текстильный институт)

(Ivanovo State Polytechnic University. Textile Institute)

E-mail: imp@ivgpu.com

На основе существующего патента был изготовлен и испытан парогенератор, который устанавливается на патрубке подачи смазочно-охлаждающей жидкости металлорежущего станка. 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.

The steam generator has been built and tested, based on an existing patent, which is installed on the supply pipe coolant cutting machine. Fluid is flow through the steam generator, which can produce heating of the mixture and converting it into steam. Steam temperature at the outlet is adjustable by the gap between the electrodes.

Ключевые слова: смазочно-охлаждающая жидкость, парогенератор, нагрев, слюда.

Keywords: coolant, steam generator, heat, mica.

Конструкция парогенераторов промышленного назначения предполагает наличие емкости для жидкости, которую нагревом переводят в парообразное состояние. Основное время, затрачиваемое на выполнение операции, где применяется пар из парогенератора, будет ограничиваться размером емкости для жидкости. Вспомогательное время операции будет тем больше, чем больше емкость с запасом жидкости. Данное время затрачивается на нагрев и перевод жидкости в парообразное состояние [1].

Нагревательные устройства парогенераторов в текстильной и легкой промышленности питаются от сети переменного тока. Ранее, на основании существующих патентов, был сконструирован и изготовлен парогенератор проточного типа [2...5]. Однако эти конструкции имеют недостаток, заключающийся в затратах электроэнергии, расходуемой на нагрев корпуса, что увеличивает простои в начале смены.

Цель работы: предложить конструкцию корпуса парогенератора, обладающего ми-

нимальными теплопотерями, что позволит снизить вспомогательное время на выполнение операции.

Был изготовлен парогенератор (конструкция приведена в [6]) и проведены испы-

тания. Для получения пара из жидкости применяли различные параметры напряжения и потребляемой мощности. Результаты представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Напряжение, В	80	100	120	150	180	200
Потребляемая мощность, Вт	0,25	0,25	1,0	1,75	2,2	2,5

В табл. 2 приведены результаты испытаний смазочно-охлаждающих технологичес-

ких средств в виде эмульсий при получении пара.

Т а б л и ц а 2

СОТС	Холодный парогенератор (начало смены), с	Горячий парогенератор (середина смены), с
Ивнетикс 2-10	120 ± 30	50 ± 15
Ивнетикс 1-12	75 ± 25	10 ± 5
Мультап 70-40	75 ± 25	10 ± 5
Мультап 46-81	75 ± 25	10 ± 5

Было рассчитано количество тепла, необходимого для нагрева корпуса, и объема воды, помещающегося в парогенератор данной конструкции:

$$Q = m_{в}c_{в}(t_{п}-t_{в}) + m_{в}\lambda_{в} + m_{к}c_{к}(t_{п}-t_{к}),$$

где $m_{в}$ – масса воды в межэлектродном промежутке; $c_{в}$ – изобарная теплоемкость воды; $t_{п}$ – температура пара; $t_{в}$ – начальная температура воды; $\lambda_{в}$ – скрытая теплота парообразования; $m_{к}$ – масса корпуса; $c_{к}$ – теплоемкость корпуса (сталь); $t_{к}$ – начальная температура корпуса.

Количество теплоты, необходимое для нагрева холодного корпуса, и воды составляет 260 кДж. Для определения времени, необходимого для получения пара, используем формулу Джоуля-Ленца. Время, затрачиваемое на нагрев, равно 7 мин.

Так как теплоемкость корпуса меньше, чем теплоемкость нагреваемой воды, а температуропроводность воды ниже температуропроводности стали, то корпус нагревается вместе с водой, находящейся в промежутке между электродами (рис. 1 – схема устройства парогенератора: 1 – корпус, 2 – внутренняя рабочая поверхность, 3 – неметаллическое наполнение – Мусковит, 4 – фазный электрод, 5 – кольцеобразная выточка, 6 – регулировочный стержень, 7 – крышка,

8 – отводящий патрубок, 9 – вводной патрубок, 10 – фазный провод, 11 – резьбовая втулка, 12 – нулевой провод).

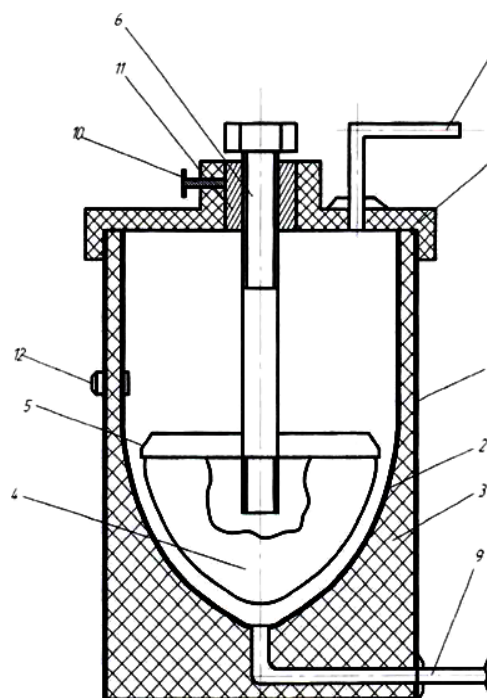


Рис. 1

Предлагается заменить стальной корпус на корпус из листовой стали с внутренним наполнением слюдой Мусковит (рис. 1). Вследствие этого вспомогательное время должно уменьшиться до 2 мин в начале смены [7].

ВЫВОДЫ

Применение слюды Мусковит позволит увеличить скорость получения пара в 3,5 раза и в связи с малой тепло- и электропроводимостью обеспечить безопасность оператору парогенератора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Машиностроение. Энциклопедия/ Ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 2015.
2. Мартынов И.А., Прошков А.Ф., Яскин А.П. и др. Машины и агрегаты текстильной и легкой промышленности. – Т. IV-13 / Под ред. И.А. Мартынова. – 1997.
3. Патент R.U № 123281 U1 N05B3/60. 20.12.2012. Электроводонагреватель /С.А. Егоров, Ю.Г. Фомин, С.В. Белов, И.А. Свиридов, Д.В. Коробов // Патент на полезную модель RU № 123281 U1 N05B3/60 (2006.01) Заявл. 11.05.2012. Оpubl. 20.12.2012. Бюл. № 35.
4. Патент РФ № 2013117569/06, 27.12.2013. Устройство для получения горячей воды и пара /И.А. Свиридов, С.А. Егоров, Д.В. Коробов // Патент России № 136136. 2013. Бюл. № 36.
5. Егоров С.А., Дорохов А.А., Свиридов И.А., Федюлов Е.А. Исследование эффективности действия СОТС в паровой фазе // Сб. мат. Междунар. научн.-техн. конф.: Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс – 2013). – Ч.2. – Иваново: ИВГПУ, 2013. С. 151...152.
6. Егорова Н.Е., Ясинский Ф.Н. Математическое моделирование рассеивания пыли в турбулентном воздушном потоке // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2002, № 2. С.111...114.

7. Егоров С.А., Коробов Д.В., Свиридов И.А., Фомин Ю.Г. Конструкция парогенератора // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016, №1. С. 195...197.

REFERENCES

1. Mashinostroenie. Entsiklopediya/ Red. совет: K.V. Frolov (pred.) i dr. – M.: Mashinostroenie, 2015.
2. Martynov I.A., Proshkov A.F., Yaskin A.P. i dr. Mashiny i agregaty tekstil'noy i legkoy promyshlennosti. – T. IV-13 / Pod red. I.A. Martynova. – 1997.
3. Patent R.U № 123281 U1 N05VZ/60. 20.12.2012. Elektrovodonagrevatel' /S.A. Egorov, Yu.G. Fomin, S.V. Belov, I.A. Sviridov, D.V. Korobov // Patent na poleznuyu model' RU № 123281 U1 N05B3/60 (2006.01) Zayavl. 11.05.2012. Opubl. 20.12.2012. Byul. № 35.
4. Patent RF № 2013117569/06, 27.12.2013. Ustroystvo dlya polucheniya goryachey vody i para /I.A. Sviridov, S.A. Egorov, D.V. Korobov // Patent Rossii № 136136. 2013. Byul. № 36.
5. Egorov S.A., Dorokhov A.A., Sviridov I.A., Fedulov E.A. Issledovanie effektivnosti deystviya SOTS v parovoy faze // Sb. mat. Mezhdunar. nauchn.-tekhn. konf.: Sovremennye naukoemkie tekhnologii i perspektivnye materialy tekstil'noy i legkoy promyshlennosti (Progress – 2013). – Ch.2. – Ivanovo: IVGPU, 2013. S. 151...152.
6. Egorova N.E., Yasinskiy F.N. Matematicheskoe modelirovanie rasseivaniya pyli v turbulentnom vozdushnom potoke // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2002, № 2. S.111...114.
7. Egorov S.A., Korobov D.V., Sviridov I.A., Fomin Yu.G. Konstruktsiya parogeneratora // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2016, №1. S. 195...197.

Рекомендована кафедрой технологических машин и оборудования. Поступила 10.04.17.