

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13196

(13) U

(46) 2023.06.30

(51) МПК

F 22B 31/00 (2006.01)

F 24H 1/00 (2006.01)

(54)

## ОСМОТИЧЕСКИЙ ПАРОГЕНЕРАТОР

(21) Номер заявки: u 20220295

(22) 2022.12.19

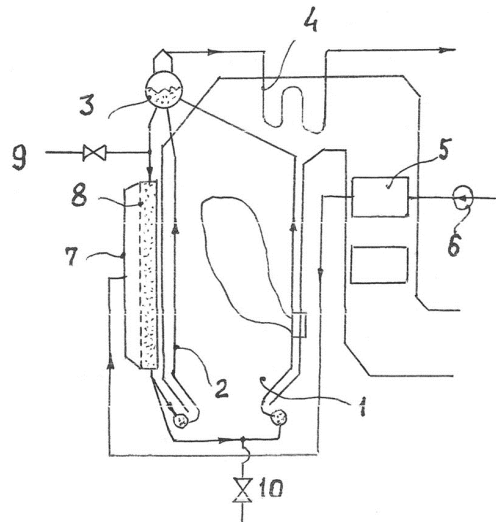
(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Автор: Северянин Виталий Степано-  
вич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Брестский государственный  
технический университет" (ВУ)

(57)

Осмотический парогенератор, состоящий из топки с настенными экранами, барабана, пароперегревателя, экономайзера с питательным насосом, отличающийся тем, что на внешней боковой стене топки смонтирована осмотическая камера, связанная с барабаном и настенными экранами, в осмотической камере закреплена полупроницаемая перегородка, полость с одной ее стороны связана с экономайзером, с другой - с настенными экранами.



(56)

1. Советский энциклопедический словарь. Гл. ред. А.М. Прохоров. Москва: Советская энциклопедия, 1985, с. 940. Осмос.

2. Политехнический словарь. Гл. ред. А.Ю. Ишлинский. Москва: Советская энциклопедия, 1989, с. 353, 355. Осмотическое давление, схема (аналог).

3. Теплотехника. Под редакцией А.П. Баскакова. Москва: Энергоатомиздат, 1991, с. 146-149. Рис. 18.2. Современный вертикально-водотрубный паровой котел с естественной циркуляцией (прототип).

Осмотический парогенератор относится к теплоэнергетике и может быть использован для получения водяного пара высоких параметров в различных отраслях промышленности и коммунального хозяйства.

Парогенератор - это устройство, в котором за счет теплоты продуктов сгорания топлива образуется рабочее тело с заданными температурой и давлением. Давление поддерживается питательным насосом. Известны другие способы повышения давления жидкой и газообразной среды. Осмотическое давление, достигающее значения нескольких мегапаскалей, создается односторонней диффузией растворителя через полупроницаемую перегородку (мембрану), отделяющую раствор от чистого растворителя или раствора меньшей концентрации [1]. Аналог представляет собой осмотическую камеру в виде сосуда, в котором находится раствор с полупроницаемой стенкой, за которой налита чистая вода [2].

Недостаток аналога - отсутствие устройства, переводящего в пар повышенного давления употребляемую воду.

Прототипом заявляемого устройства может служить общеизвестный парогенератор [3], являющийся источником теплового энергоносителя для производства электроэнергии и тепломеханического воздействия в разных технологиях. Прототип состоит из топки, в которой располагается факел горящего топлива. Стенки топки покрыты трубчатыми экранами, связанными с барабаном. В устройстве смонтирован пароперегреватель, экономайзер. Питательная вода под давлением питательного насоса подается в трубчатые системы устройства.

Недостаток прототипа - большой расход энергии на подачу воды и далее - пара потребителю как по термодинамическим, так и эксплуатационным условиям (ограничение КПД цикла, режимные сложности).

Цель настоящего предложения - повышение периметров вырабатываемого рабочего тела - водяного пара без увеличения расхода топлива путем привлечения нового в теплотехнике физического явления - осмоса в жидкой среде.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая разработка, состоит в выборе конструктивной схемы, компоновке, взаимодействии новых элементов с существующими, организации эксплуатационных режимов.

Технический результат - новый тип парогенераторов, использующий доступные конструктивные решения и ресурсы.

Это достигается тем, что осмотический парогенератор состоит из топки с настенными экранами, барабана, пароперегревателя, экономайзера с питательным насосом, при этом на внешней боковой стене топки смонтирована осмотическая камера, связанная с барабаном и настенными экранами, в осмотической камере закреплена полупроницаемая перегородка, полость с одной ее стороны связана с экономайзером, с другой - с настенными экранами.

На фигуре показана принципиальная схема устройства, где обозначено: 1 - топка, 2 - настенные экраны, 3 - барабаны, 4 - пароперегреватель, 5 - экономайзер, 6 - питательный насос, 7 - осмотическая камера, 8 - полупроницаемая перегородка, 9 - ввод рассола, 10 - дренаж. Стрелки - движение сред. Точки - рассол.

Осмотический парогенератор состоит из топки 1 общепринятой конструкции для расположения в ней факела и настенных экранов 2 трубчатого типа с коллекторами. Настенные экраны 2 вне топки 1 введены в барабан 3. В нем расположены комплексы пароочистки, после которых установлен пароперегреватель 4, связанный с потребителем выработанного пара. В опускной шахте - экономайзер 5 из трубных пучков, к нему подсоединен питательный насос 6 (центробежного или поршневого типа) с электроприводом.

Осмотическая камера 7 - это плоская полость на всю ширину фронтальной стенки топки 1. Внутри осмотической камеры 7 специальными прижимами, стержнями, уголками зафиксирована полупроницаемая перегородка 8. Это тканевая мембрана из волокон спе-

## ВУ 13196 U 2023.06.30

циально подобранного качества, состава, плотности, плетения, толщины на металлической решетке.

Линии ввода рассола 9 и дренажа 10 имеют регулировочные и запорные задвижки и вентили.

Предлагаемый осмотический парогенератор может быть реконструированным вариантом действующего на данном промышленном предприятии, т. е. с минимальными капитальными затратами.

Действует осмотический парогенератор следующим образом. Пуск котла - как для теплоэнергетического оборудования, по режимной карте. Предварительно или в заданное время в циркуляционный контур через ввод рассола 9 подается солевой раствор NaCl определенной концентрации, уточненной предварительными опытами. Питательным насосом 6 через экономайзер 5 в осмотическую камеру 7 до полупроницаемой перегородки 8 подается чистая вода. За ней по закону действия осмоса (точки) растет давление, которое охватывает настенные экраны 2 и барабан 3 и далее - пароперегреватель 4. Это давление на несколько мегапаскалей выше, чем дает питательный насос 6, это позволяет снизить расход энергии на привод или, при той же нагрузке, повысить энергоемкость выработанного пара. Систему осмотического действия можно отключать вводом рассола 9 через дренаж 10 без конструктивных изменений всего устройства. Осмотическая камера 7 в этом случае будет действовать как опускная труба контура циркуляции в топке 1. Возможные отложения в трубах смываются действующей водой.

Технико-экономическая эффективность разработки заключается в создании высокоэффективного источника пара повышенных параметров для тепловых электростанций, котельных, промпредприятий.