

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12744

(13) U

(46) 2021.12.30

(51) МПК

F 22B 31/00 (2006.01)

F 24H 1/00 (2006.01)

(54)

ЭЛЕКТРОПАРОГЕНЕРАТОР

(21) Номер заявки: u 20210160

(22) 2021.06.21

(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)

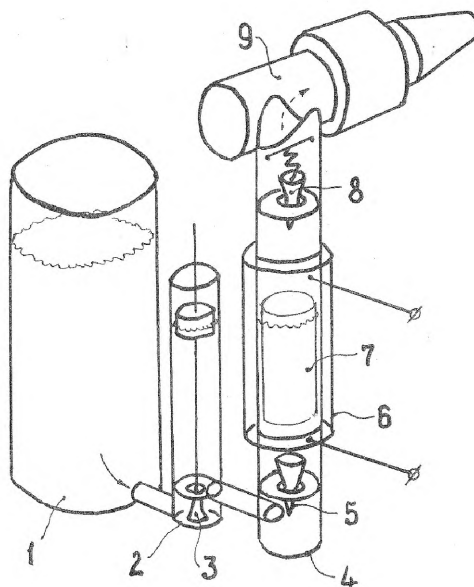
1. Электропарогенератор, состоящий из бака и подсоединенного к нему через регулятор уровня кипятильника с паропроводом и электронагревателем, отличающийся тем, что кипятильник снизу имеет клапан подачи, сверху - клапан выдачи.

2. Электропарогенератор по п. 1, отличающийся тем, что кипятильник выложен изнутри съемной осадительной пленкой.

(56)

1. Советский энциклопедический словарь. Москва: Советская энциклопедия, 1985, с. 639, ст. "Котел" (аналог).

2. Политехнический словарь. Москва: Советская энциклопедия, 1989, с. 194, 195, ст. "Индукционный нагрев", "Индукционная печь", рис. 2 (прототип).



BY 12744 U 2021.12.30

Электропарогенератор относится к теплотехнике и может быть использован для обеспечения водяным паром потребителей с переменным, нерегулярным режимом работы, удаленным от систем топливоснабжения и водообеспечения, в установках предприятий строительной технологии, химобработки, обезвреживания, тепловлажностных процессов (автоклавы, ямные и туннельные камеры, термокамеры санобработки и т.п.).

Известны многочисленные устройства для получения пара путем передачи теплоты от различных теплоносителей объему или потоку воды - от бытовых чайников до мощных парогенераторов тепловых электростанций [1]. Аналоги состоят из теплообменников в виде трубных пучков или заполненных водой емкостей, через стенки которых реализуется тепловой поток от продуктов сгорания топлива, электронагревателей и других теплоисточников.

Недостатки аналогов - низкий КПД, сложность конструкции и эксплуатации, большие расходы энергии на собственные нужды, загрязнение окружающей среды.

Использование в аналогах электроэнергии в качестве первичного теплоносителя представлено электродкотлами с ТЭНами (трубчатыми электронагревателями), с электродами (подача электрического тока непосредственно в воду), индукционными (спираль нагревает тело внутри нее), трибомеханическими (теплота трения, создаваемого электродвигателем). Достоинства электродкотлов: отсутствие топки, дымоходов, вредных выделений от процесса горения, бесшумность, транспортабельность, высокая регулируемость, повсеместное наличие электроэнергии.

Прототипом заявляемого устройства можно считать парогенераторы и печи первого и второго типа электродкотлов или электронагревателей (ТЭНовые, индукционные) [2]. Прототип состоит из емкости, сосуда с находящимся в нем объектом нагрева и непосредственно электронагревателем в виде спирали или катушки. Конструкционная и физическая простота устройства позволяет предлагать и использовать его как универсальный парогенератор.

Недостаток прототипа - требуется побудитель, насос, компрессор - для реализации подачи рабочего тела (вода, пар) в подогреватель (кипятильник), перемещения рабочего тела до потребителя (паропровод), поддержания необходимого давления у потребителя (автоклав, пропарочные камеры и т.п.).

Цель настоящей разработки - использовать повышающееся давление при кипении и нагреве паров жидкости для прокачки образующегося теплоносителя и работы устройств тепловлажностной обработки.

Задача, на решение которой направлена разработанная полезная модель, состоит в создании механизма отсечки потока высокого давления от исходного атмосферного, питательной емкости, без использования питательного насоса.

Технический результат - удобный источник водяного пара для различных малых и средних предприятий строительного, сельскохозяйственного, коммунального производства.

Это достигается тем, что электропарогенератор состоит из бака и подсоединенного к нему через регулятор уровня кипятильника с паропроводом и электронагревателем, при этом кипятильник снизу имеет клапан подачи, сверху - клапан выдачи и выложен изнутри съемной осадительной пленкой.

На фигуре показана аксонометрическая схема заявляемого электропарогенератора, где 1 - бак, 2 - регулятор давления, 3 - клапан уровня, 4 - кипятильник, 5 - клапан подачи, 6 - электронагреватель, 7 - съемная осадительная пленка, 8 - клапан выдачи, 9 - паропровод; волнистая линия - уровни воды; стрелки: линейная - вода, пунктирная - пар.

Электропарогенератор состоит из бака 1 любой формы и любого расположения, на уровне его дна - регулятор уровня 2 поплавкового типа с клапаном уровня 3, способный перекрывать отверстия над ним при поднятии его поплавком.

ВУ 12744 U 2021.12.30

Кипятильник 4 - это вертикальный сосуд, над патрубком связи с регулятором уровня 2 расположен клапан подачи 5 (здесь конусный, перекрывает поперечное отверстие). Вокруг кипятильника 4 установлен электронагреватель 6, это навитый ТЭН или проволочный индуктор, подсоединенные к электросети напрямую или через СВЧ-генератор (тип нагревателя уточняется заказчиком). На внутреннюю стенку кипятильника 4 вставлена съемная осадительная пленка 7 из упругой полосы стальной ленты, для ее периодического удаления и замены аналогичной на кипятильнике 4 имеются соответствующие фланцы. В верхней части полости кипятильника 4 установлен клапан выдачи 8, аналогичный клапану подачи 5, с регулируемой пружиной поджатия.

Верхняя часть кипятильника 4 оканчивается паропроводом 9 для связи с потребителем пара. Паропровод 9 может иметь добавочный электрообогрев и служить ресивером.

Действует электропарогенератор следующим образом.

Из бака 1 регулятором уровня 2 через клапан уровня 3 водой заполняется кипятильник 4 до заданного уровня (волнистая линия). Включается электронагреватель 6, вода нагревается и закипает. Регулируемый пружиной клапан выдачи 8 создает давление в полости кипятильника 4, клапан подачи 5 закрывается, давление растет, при заданной пружинной его величине клапан выдачи 8 открывается, пар переходит в газопровод 9, где накапливается и передается потребителю. Давление в кипятильнике 4 снижается, давление в паропроводе "держит" клапан выдачи 8, клапан подачи 5 открывается, кипятильник 4 заполняется новой порцией воды, она смешивается с остатками предыдущего нагрева, быстро прогревается, закипает, и цикл повторяется. Периодичность зависит от геометрических параметров, мощности электронагревателя, настройки всех клапанов. Пульсации расхода пара можно сгладить установкой нескольких кипятильников 4, работающих параллельно. При длительной работе на съемной осадительной пленке 7 будут образовываться и накапливаться солевые отложения (накипь и т.п.), она легко удаляется и заменяется чистой, это позволяет использовать недорогую воду, минуя ее глубокую очистку, что требуется для обычных парогенераторов. Технико-экономическая эффективность данной разработки заключается в удовлетворении дешевой конструкцией потребностей в водяном паре как средства тепловлажностной обработки в различных технологиях, обеспечив хорошую загрузку крупных производителей электрической энергии, таких как АЭС, ГЭС.