

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13622

(13) U

(45) 2025.01.05

(51) МПК

F 25B 40/04 (2006.01)

## (54) МНОГОСТУПЕНЧАТЫЙ ИСПАРИТЕЛЬНЫЙ ОХЛАДИТЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 20240224

(22) 2024.09.27

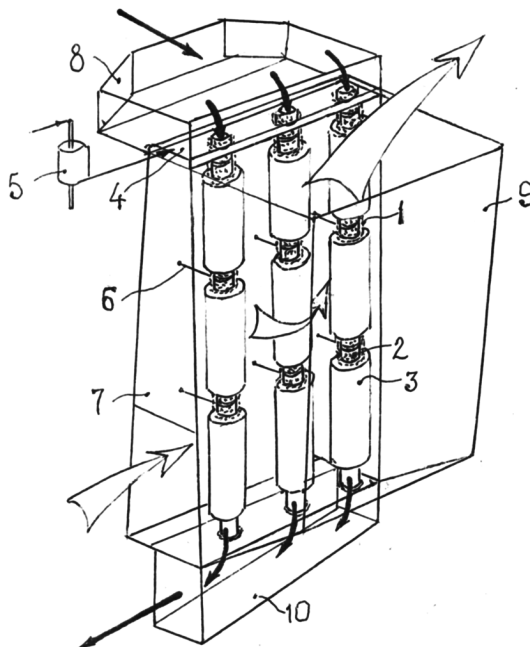
(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Северянин Виталий Степано-  
вич; Шалобыта Николай Николаевич;  
Северянин Павел Витальевич (ВУ)

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

(57)

Многоступенчатый испарительный охладитель, состоящий из короба охлаждаемого воздуха с водяным коллектором и короба охлажденного воздуха, соединенных трубами, отличающийся тем, что трубы покрыты холстом поверх сетки, введенной в водяной коллектор, трубы составлены из отдельных частей, закрепленных фиксаторами.



(56)

1. Политехнический словарь. Гл. ред. А. Ю. Ишлинский, Москва: Советская энциклопедия, 1989, с. 202-203.

2. ТИХОМИРОВ Н.В. и др. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. Москва: Стройиздат, 1991, с. 320.

3. ПЕРЕЛЬМАН Я.И. Занимательная физика - 2, 1974, Просвещение, с. 148-150.

ВУ 13622 U 2025.01.05

Многоступенчатый испарительный охладитель относится к коммунальной и промышленной теплотехнике и может быть использован для снижения температуры воздуха на несколько градусов различных помещений и объектов, а также в различных физико-химических технологиях при получении соответствующих продуктов.

Испарительное охлаждение - это достижение относительно низких температур жидкости за счет выхода из нее через поверхность испарения молекул, обладающих более высокими скоростями ("распределение Максвелла"), чем оставшиеся. Метод реализуется с помощью прямого (испарение непосредственно на охлаждаемом объекте) или косвенного охлаждения (отвод теплоты от охлаждаемого воздуха через стенку к воде, охлаждаемой испарением во вспомогательном потоке воздуха) [1, 2].

Аналоги состоят из комплекса элементов (подвод и отвод воды, сброс увлажненного воздуха, насосы, вентиляторы, электроприводы). Недостаток аналогов - сложность конструкции и действия, затраты электроэнергии.

Прототипом заявляемого устройства может служить охлаждающий шкаф, описанный в книге о физических свойствах устройств [3]. Это конструкция с полками, на которые кладут подлежащие охлаждению продукты. Сверху ставится длинный сосуд с чистой холодной водой. В сосуд погружен край холста, который идет вдоль задней стенки вниз, заканчиваясь в сосуде под нижней полкой. Холст пропитывается водой, которая, как по фитилю, все время движется по нему, медленно испаряясь и тем самым охлаждая все отделение конструкции. В принципе, так же действуют охладительные кувшины: налитая в них вода становится прохладнее окружающей среды. Основное условие - стенки кувшина пористые.

Недостатки прототипа - малая охлаждающая мощность из-за сложности установки большей поверхности испарения в единице объема устройства и снижение тепломассообмена в конечной части испарителя из-за температурных и концентрационных напорov (действующих разностей).

Цель настоящего предложения - повышение интенсивности охлаждения воздуха путем разделения потока охлаждаемого воздуха последовательно на ступени с подачей воды на каждую ступень от предыдущей ступени, а также путем увеличения поверхностей испарения переходом на трубчатые.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая разработка, состоит в конструктивном оформлении подачи и отвода теплоносителей, компоновке в одном агрегате основных элементов.

Технический результат - охлаждение воздуха для группы различных помещений и для частей ряда технологий.

Это достигается тем, что многоступенчатый испарительный охладитель состоит из короба охлаждаемого воздуха с водяным коллектором и короба охлажденного воздуха, соединенных трубами, при этом трубы покрыты холстом поверх сетки, введенной в водяной коллектор, трубы составлены из отдельных частей, закрепленных фиксаторами.

На фигуре представлен многосекционный многоступенчатый испарительный охладитель (здесь - три секции, т. е. три потока - черные стрелки, с тремя вертикальными ступенями каждая).

Обозначения: 1 - сетка, 2 - труба, 3 - холст, 4 - водяной коллектор, 5 - регулятор подачи воды, 6 - фиксатор, 7 - короб воздуха помещения, 8 - короб охлаждаемого воздуха, 9 - сброс увлажненного воздуха, 10 - короб охлажденного воздуха.

Стрелки (широкие белые) - увлажненный воздух, черные - охлаждаемый воздух.

Многоступенчатый испарительный охладитель состоит из короба 8 охлаждаемого воздуха с водяным коллектором 4 и короба 10 охлажденного воздуха, соединенных трубами 2. Сетка 1 тонкой металлической структуры, намотана в один-два слоя на металлическую трубу 2. Поверх сетки 1 уложена ткань из крупновязаного холста 3. Труба 2 верхней частью введена в водяной коллектор 4 так, чтобы в него проходил и слой холста

## BY 13622 U 2025.01.05

3. К водяному коллектору 4 подключен регулятор 5 подачи воды с вентилем и поплавковым отсекателем. Секции трубы 2 с наложенными на них частями закрепляются фиксаторами 6 в местах стыковки труб 2, которые смонтированы на задней стенке короба 7 воздуха помещения. Трубы 2 сверху имеют общий короб 8 охлаждаемого воздуха, а покрытие из холста 3 обращено в сброс увлажненного воздуха 9. Общий выход из труб 2 - это короб 10 охлажденного воздуха. Короба 7, 8, 10 могут иметь самостоятельные вентиляторы и подключаться к имеющимся вентиляционным системам.

Показанная конструкция может иметь другое количество и соотношение действующих испарительных ступеней.

Действует многоступенчатый испарительный охладитель следующим образом.

Регулятором 5 подачи воды в водяной коллектор 4 подается вода из системы водоснабжения здания или из отдельного сосуда, ограниченного отбортовкой, уровень воды 2-5 мм. Вода смачивает выступающие концы сетки 1, по ней вода доходит до холстов 3, опускаясь по внешней поверхности труб 2. Сетка 1 выполняет две функции: транспорт влаги и теплопередача от холодного холста 3 на трубу 2, в которой проходит охлаждаемый воздух. Поэтому холст 3 как испаритель работает в максимальном режиме. Трубы 2 могут иметь внутренние вставки в виде ленты шириной с ее диаметр, длиной по торцам закрученной вдоль оси трубы. Это улучшит теплоотдачу внутри трубы 2.

Воздух для испарения, обдувания холстов 3 распределяется коробами 7 воздуха помещения по вертикальным стоякам, имеющим три ступени испарителей - холстов 3, и увлажненным удаляется сбросом 9 увлажненного воздуха.

Охлажденный в трубах 2 воздух опускается вниз для выдачи потребителю через короб 10 охлажденного воздуха.

Так как в каждую последующую ступень поступает вода, охлажденная в предыдущей, действие ступени становится более эффективным.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого агрегата заключается в экономичном, без потребления электроэнергии, без сложных конструкций получении прохладного воздуха для коммунальных и технологических целей.