



Республика Таджикистан

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ **1752**
(51) МПК **F26B 21/00 (2026.01);**
D01B 1/00 (2006.01).

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2502209

(22) 24.12.2025

(46) Бюл. 234, 2026

(71) Технологический университет Таджикистана
(TJ)

(72) Гулмуродзода Хусейн Гулмурод (TJ),
Махмадуллоев Диловар Зафарович (TJ),
Мохиликои Дарёхуджа (TJ), Зиёдалиев
Ахмаджон Фаррухджонович (TJ)

(73) Технологический университет Таджикистана
(TJ)

(54) **КОМБИНИРОВАННАЯ ВОДЯНАЯ И
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТЕПЛООБРАЗОВАТЕЛЬ С
СУШИЛКОЙ**

(56)

1. Болтабоев С.Д., Парпиев А.П. Сушка
хлопка-сырца. – Ташкент, «Укитувчи», - 1980. – 152
с.

2. Джаборов Г.Д. Первичная обработка
хлопка. Учебник для вузов. –М.:, изд. «Легкая
индустрия», 1978. – 430 с.

3. Зикрияев Э.З. Справочник по первичной
переработки хлопка. Ташкент, 1998. – 386 с.

(57) Изобретение относится к области теплотехники
и может быть использовано на
хлопкозаготовительных пунктах и
хлопкоочистительных предприятиях для сушки
хлопкового сырья, волокна, линта и пуха.

Техническим результатом изобретения
является повышение эффективности процесса сушки,

2

снижение энергозатрат и расхода топлива,
упрощение конструкции, улучшение экологических
показателей, сохранение качества хлопкового
волокна за счет мягкого режима сушки, а также
обеспечение дополнительного получения горячей
воды и пара для производственных нужд.

Указанный результат достигается тем, что
комбинированный теплообразователь, работающий
на природном угле, содержит камеру сжигания,
камеру смешения, систему подачи воздуха,
теплопередающие элементы и П-образный водяной
резервуар. Топливо подается в камеру сжигания
через теплоизолированные многослойные двери, его
сгорание обеспечивается подачей первичного
воздуха. В зоне горения размещены термостойкие
металлические цилиндрические трубы, через стенки
которых тепло передается в камеру смешения, где
при подаче атмосферного воздуха формируется
сушильный агент заданной температуры.
Сушильный агент подается в сушильные установки
или в бункер очистителя мелкого сора для
дополнительной сушки хлопкового сырья.
Устройство оснащено системой отвода и очистки
дымовых газов, механизмом удаления золы и
системой автоматического регулирования
температуры в зависимости от влажности исходного
сырья.

Изобретение относится к текстильной промышленности, а именно к устройствам комбинированного теплоснабжения, предназначенным для сушки волокнистого пуха, полученного мокрым способом, а также хлопкового сырья в сушильных установках или бункерах очистителей мелкого сора.

Известен топочный агрегат, работающий на жидком топливе типа ТЖ-1,5, предназначенный для выработки горячего воздуха и обеспечения сушильных машин теплоносителем для сушки влажного хлопкового сырья [1].

Недостатками данного устройства являются высокий расход жидкого топлива, значительная металлоёмкость, низкая эффективность, а также негативное влияние дымовых газов и копоти на качественные показатели хлопкового волокна, в частности на его цвет.

В качестве прототипа выбран малогабаритный топочный агрегат типа СТАМ-К-2 [2], предназначенный для теплоснабжения хлопкосушилок типа 2СБ-10. Указанный агрегат включает топливо сжигающее устройство, камеру смешения и дымосос. Топочный агрегат содержит два металлических кожуха - внешний и внутренний, между которыми предусмотрен зазор шириной 40–50 мм для прохождения воздуха, используемого для охлаждения футеровки топки и снижения температуры топочных газов до требуемого уровня. Топливосжигающее устройство включает камеру зажигания и камеру сгорания, соединённые коническим переходом с отверстиями для подачи воздуха. Камера зажигания выполнена цилиндрической формы и имеет разъёмную торцевую часть с установленной форсункой. В торцевой части предусмотрены отверстия для розжига и наблюдения за процессом горения, а также для установки датчика контроля пламени. На камере зажигания установлен распределитель вторичного воздуха, образующий кольцевую камеру. Камера сгорания также выполнена цилиндрической и размещена внутри охлаждающего кожуха. Камера смешения, в которой происходит смешение топочных газов с атмосферным воздухом и снижение температуры, соединена со всасывающим патрубком дымососа. В её начальной части установлен конический рассекатель, формирующий кольцевой канал для поступления воздуха и топочных газов. Камера футерована огнеупорным материалом.

Агрегат оснащён вентиляторами высокого давления для подачи первичного и вторичного воздуха. Подача жидкого топлива в форсунку осуществляется вихревым насосом. Распыл топлива производится первичным воздухом, а вторичный воздух подаётся по отдельному трубопроводу. Сушильный агент, образующийся при смешении топочных газов с воздухом, подаётся в сушильный барабан с помощью нагнетательного вентилятора [3].

Недостатками прототипа являются высокий расход жидкого топлива и электроэнергии, обусловленный использованием нескольких вентиляторов, значительная металлоёмкость и

высокая стоимость, сложность конструкции, многоступенчатый процесс формирования сушильного агента, а также негативное воздействие дымовых газов и копоти на цвет и качество хлопкового волокна.

Задачей изобретения является создание эффективного теплообразователя, обеспечивающего снижение энергозатрат, упрощение конструкции, повышение экологичности процесса и улучшение качества сушки хлопкового сырья.

Указанная задача решается тем, что теплообразователь для сушки хлопкового сырья, включающий камеру сжигания, камеру сгорания, камеру смешения, систему подачи воздуха и газосход, согласно изобретению, снабжён П-образным резервуаром воды, размещённым в верхней и боковых частях зоны теплообмена, а в зоне сгорания установлены металлические термостойкие цилиндрические теплопроводящие трубы, расположенные в два ряда линейно или в виде полуэллипса. Камера сжигания соединена с бункером-накопителем топлива и снабжена теплонепроводимыми многослойными дверями с теплоизоляционным заполнением, преимущественно на основе базальтового материала. В нижней части камеры сжигания выполнены воздухоподающие отверстия для подачи первичного воздуха. Теплопроводящие трубы обеспечивают передачу тепла в камеру смешения, где при подаче атмосферного воздуха формируется сушильный агент, направляемый в сушильную установку. П-образный резервуар воды выполнен с возможностью утилизации тепла продуктов сгорания с одновременным получением горячей воды и пара. Горячая вода предназначена для отопления производственных помещений, а пар - для увлажнения хлопкового волокна перед прессованием.

Устройство дополнительно снабжено системой отвода и очистки дымовых газов, а также механизмом удаления золы.

Температура сушильного агента регулируется в зависимости от влажности исходного хлопкового сырья.

Технический результат заключается в снижении энергозатрат, упрощении конструкции, повышении эффективности сушки, улучшении экологических показателей и обеспечении дополнительного получения горячей воды и пара.

Сущность изобретения заключается в том, что теплообразователь для сушки хлопкового сырья, включающий камеру сжигания, камеру смешения и систему подачи воздуха, выполнен в виде комбинированного устройства, обеспечивающего одновременное получение сушильного агента, горячей воды и пара при сжигании природного угля, при этом конструкция упрощена, снижена энергоёмкость и повышена экологичность процесса.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлен продольный разрез предлагаемого устройства для получения экологически чистого горячего воздуха, а на фиг. 2 -

труб с прямым (а) и полуэллиптическим (б) профилем.

Устройство содержит камеру сжигания (2), в которую топливо подается из бункера-накопителя через теплопроводящие двери (1), выполненные многослойными, преимущественно трёхстенными, с размещением между стенками теплоизоляционного материала. В нижней части камеры сжигания (2) размещены воздухопроводящие отверстия (5), через которые подается первичный воздух от вентилятора (3), обеспечивающий распыл и равномерное сжигание угля.

Камера сжигания (2) переходит в камеру сгорания (6), где осуществляется процесс горения топлива, при этом пламя воздействует на металлические термостойкие цилиндрические теплопроводящие трубы (7), расположенные в два ряда линейно или в виде полуэллипса. Через стенки указанных труб (7) тепло передается в камеру смешения, где при подаче атмосферного воздуха вентилятором (13) формируется сушильный агент заданной температуры.

В верхней и боковой части теплопроводящих труб (7) размещен П-образный металлический резервуар воды (8), выполненный из коррозионностойкого материала, в котором за счет утилизации тепла продуктов сгорания одновременно образуются горячая вода и пар (9). Горячая вода используется для отопления производственных помещений, а пар через парохладитель (10) подается по теплоизоляционным трубопроводам для увлажнения хлопкового волокна перед прессованием.

Сушильный агент из камеры смешения направляется через газоход в сушильную установку или, при влажности хлопкового сырья 10–15%, подается по трубопроводу (9) в бункер очистителя мелкого сора, расположенный под сепаратором, где осуществляется дополнительная сушка сырья с последующей его очисткой в устройстве с выводом отходов через элементы. Далее, на основе комбинированного транспортирования сушильного агента в бункер очистителя мелкого сора, применяется сокращенная линия (на схеме не указано).

Отработанные дымовые газы удаляются через вытяжную трубу (11), проходят очистку и выбрасываются в атмосферу. Зольные остатки выводятся через отверстия (5) в шнековый механизм (12).

Температура сушильного агента регулируется автоматически в зависимости от влажности исходного хлопкового сырья посредством системы контроля и подачи топлива.

Теплообразователь работает следующим образом. Топливо (уголь) из бункера-накопителя подается через теплопроводящие двери (1) в камеру сжигания (2). Первичный воздух подается вентилятором (3) через отверстия (5), расположенные в нижней части камеры. Вентилятор может питаться от солнечных коллекторов (4).

В камере сгорания (6) происходит процесс горения топлива. Пламя нагревает цилиндрические теплопроводящие трубы (7), через стенки которых тепло передается в камеру смешения.

В камеру смешения подается атмосферный воздух вентилятором (13), в результате чего формируется сушильный агент, направляемый по газоходу в сушильную установку.

При влажности хлопкового сырья 10–15% сушильный агент дополнительно направляется в бункер очистителя мелкого сора, расположенный под сепаратором, где осуществляется дополнительная сушка.

Применяется сокращенная линия комбинированного транспортирования сушильного агента в бункер очистителя мелкого сора.

В верхней и боковых частях теплообменной зоны размещен П-образный резервуар воды (8), в котором образуются горячая вода и пар (9). Пар через парохладитель (10) подается в систему увлажнения волокна, а горячая вода используется для отопления.

Дымовые газы удаляются через вытяжную трубу (11), очищаются и выбрасываются в атмосферу. Зольные остатки удаляются шнековым механизмом (12).

Регулирование температуры сушильного агента осуществляется автоматически в зависимости от влажности сырья.

Таким образом, предложенное устройство обеспечивает упрощение конструкции, снижение энергозатрат, повышение эффективности теплоиспользования и получение экологически чистого сушильного агента с одновременной выработкой горячей воды и пара.

Разработанный теплообразователь с П-образным водяным резервуаром, предназначенный для получения чистого горячего воздуха для сушки влажного хлопкового сырья и пуха, полученного мокрым способом, обеспечивает максимальное сохранение природного цвета волокна.

Повышение экономической эффективности внедрения новой техники и технологии оправдано в том случае, если оно приводит к снижению себестоимости продукции, повышению производительности труда, улучшению условий труда и повышению качества продукции.

При выборе наиболее эффективных вариантов внедрения новой техники, помимо основных показателей, учитываются также удельный расход топлива, энергии, сырья и материалов, количество высвобождаемых работников, коэффициент использования оборудования и другие показатели.

Основным показателем эффективности внедрения новой техники является экономический эффект, определяемый на основе сопоставления приведенных затрат по базовому и внедряемому оборудованию.

Экономический эффект представляет собой суммарную экономию производственных ресурсов, получаемую в результате внедрения новой техники,

и в конечном итоге выражается в увеличении национального дохода.

7

1752

$$\Theta = (C_1 + E_n \cdot K_1) - (C_2 + E_n \cdot K_2), \quad (1)$$

где:

C_1, C_2 — себестоимость продукции при использовании базового и нового топочного агрегата соответственно;

E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,15);

K_1, K_2 — удельные капитальные вложения до и после внедрения новой техники.

В базовом топочном агрегате насос типа Г-11-11 подаёт жидкое топливо в агрегат СТАМ-К-2. Расход топлива для сушки хлопкового сырья составляет 8 л/мин. Привод насоса осуществляется электродвигателем мощностью 1,0 кВт. Для транспортирования сушильного агента используется вентилятор мощностью 30 кВт (тип ВЦ-10). Дополнительно вентиляторы первичного и вторичного воздуха потребляют соответственно 4,0 кВт и 5,0 кВт.

Общее потребление электроэнергии за смену (8 часов) составляет: $40 \text{ кВт} \times 8 \text{ ч} = 320 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$, что соответствует 225,12 сомони (при тарифе 0,7035 сомони за 1 кВт·ч).

Затраты на жидкое топливо за смену составляют:

$$480 \text{ л} \times 10 \text{ сомони} = 4800 \text{ сомони}.$$

Общие затраты базового топочного агрегата за смену составляют:

Экономический эффект от внедрения новой техники определяется по формуле:

8

$$5025,12 \text{ сомони} (225,12 + 4800).$$

В новом топочном агрегате за 8 часов работы, с учётом дополнительного обогрева производственных помещений и увлажнения хлопкового волокна, расходуется 450 кг природного угля. При цене 0,90 сомони за 1 кг затраты составляют 405 сомони.

Затраты на электроэнергию (работа вентилятора ВЦ-10 мощностью 30 кВт) составляют:

$$30 \text{ кВт} \times 8 \text{ ч} \times 0,7035 = 168,84 \text{ сомони}.$$

Общие затраты нового топочного агрегата за смену составляют:

$$573,84 \text{ сомони} (405 + 168,84).$$

Экономический эффект от применения нового теплообразователя составляет:

$$\begin{aligned} \Theta &= [(5025,12 + 0,15 \times 5000) - (573,84 + 0,15 \times 3000)] = \\ &= (5025,12 + 750) - (573,84 + 450) = \\ &= 5775,12 - 1023,84 = 4751,28 \text{ сомони/смену}. \end{aligned}$$

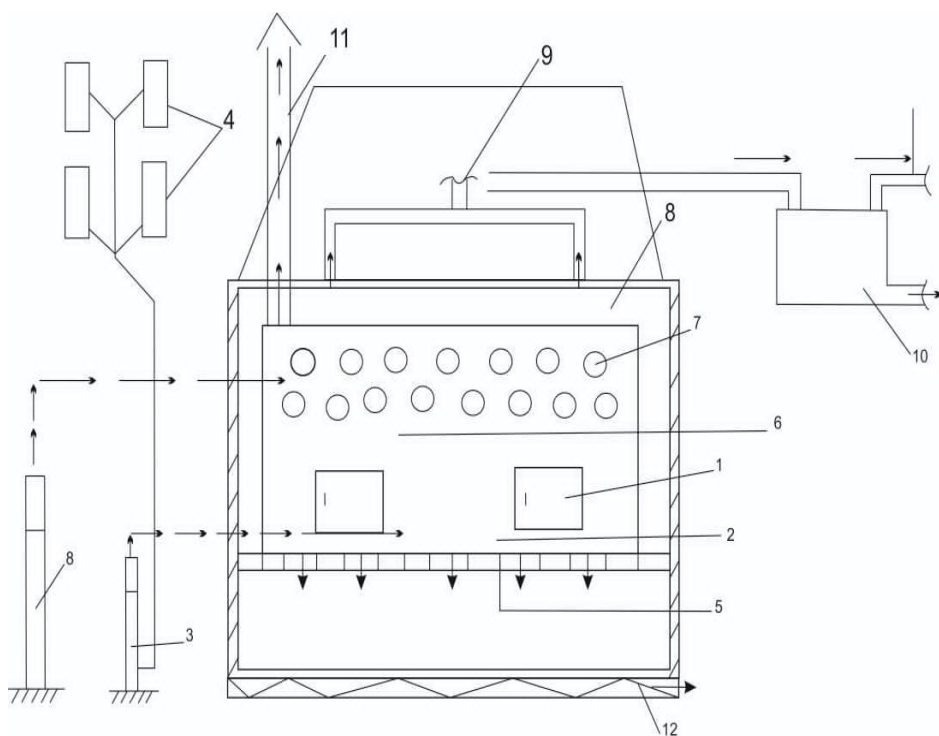
Таким образом, расчёты показывают, что новый теплообразователь, работающий на природном угле и оснащённый П-образным водяным резервуаром, имеет существенные преимущества по сравнению с базовым топочным агрегатом, работающим на жидком топливе. Его внедрение на хлопкоочистительных предприятиях является экономически целесообразным и эффективным.

Формула изобретения

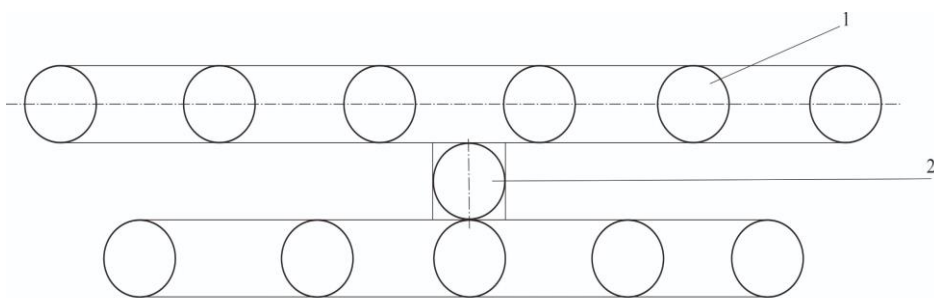
Комбинированная водяная и электрическая теплообразователь с сушилкой, включающая камеру сжигания топлива, камеру смешения, устройства подачи воздуха и газоход для подачи сушильного агента, отличающаяся тем, что камера сжигания выполнена с возможностью подачи твёрдого топлива, включая природный уголь, из бункера-накопителя через теплоизолированные многослойные загрузочные двери, при этом в нижней части камеры сжигания предусмотрены отверстия для подачи первичного воздуха, а в зоне горения размещены металлические термостойкие цилиндрические тепло передающие трубы, расположенные в два ряда - линейно или по

полуэллиптической траектории, причём указанные трубы сообщаются с камерой смешения, в которой при подаче атмосферного воздуха формируется сушильный агент заданной температуры, при этом в верхней и боковых частях зоны теплообмена установлен П-образный металлический водяной резервуар с возможностью одновременного получения горячей воды и пара за счёт утилизации тепла продуктов сгорания, а устройство дополнительно снабжено системой отвода и очистки дымовых газов, механизмом удаления золы и системой регулирования температуры сушильного агента в зависимости от влажности хлопкового сырья.

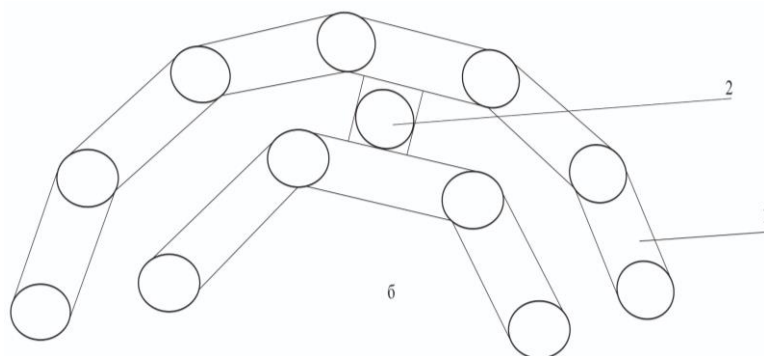
КОМБИНИРОВАННАЯ ВОДЯНАЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТЕПЛОБРАЗОВАТЕЛЬ С СУШИЛКОЙ



Фиг. 1



а



Фиг. 2

Компьютерный набор: Газиев М.