



(19) **KG** (11) **412** (46) **30.04.2026**

(51) **F23J 1/00** (2025.01)
B01D 47/00 (2025.01)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

к патенту Кыргызской Республики

(21) 20250016.2

(22) 16.09.2025

(46) 30.04.2026. Бюл. № 4

(76) Сагыналиев Улар Ишенбекович (KG)

(56) Патент SU № 1656287 A1, кл. F23J 11/00, 15.06.1991

(54) **Устройство для очистки дымовых топочных газов**

(57) Полезная модель относится к энергетике, к устройствам механической очистки дымовых топочных газов от летучей золы, копоти и сажи, устанавливаемых непосредственно на дымоходной трубе и может быть использована в качестве фильтра-насадки на дымоотводах индивидуальных жилых помещений.

Технической задачей полезной модели является упрощение конструкции, снижение материалоемкости, возможность самоочистки

устройства, при сохранении эффективности очистки и надежности работы.

Технический результат достигается тем, что устройство для очистки дымовых топочных газов, содержащее корпус с верхней и нижней частью, при этом верхняя часть выполнена в виде вертикально ориентированного полого цилиндра, перфорированного отверстиями, расположенными в шахматном порядке равноудаленно друг от друга по всему периметру, нижняя часть корпуса выполнена конической формы и оснащена равноудаленными друг от друга отверстиями овальной формы с соотношением большей оси к меньшей как 2:1, сменный фильтр, закрепленный во внутреннем объеме корпуса на его боковых стенках выполнен многослойным из жаропрочной сетки.

1 н. п. ф., 2 фиг.

(19) **KG** (11) **412** (13) **U** (46) **30.04.2026**

3

Полезная модель относится к энергетике, к устройствам механической очистки дымовых топочных газов от летучей золы, копоти и сажи, устанавливаемых непосредственно на дымоходной трубе, и может быть использована в качестве фильтра-насадки на дымоотводах индивидуальных жилых помещений.

В связи с недостаточной газификацией и высокими тарифами частный сектор в республике использует твердотопливные устройства в системе отопления, для работы которых население использует уголь, дрова, мусор, резину и т.д., загрязняющие воздух выбросы от которых составляют до 40%. Известно, что применение устройств для очистки дыма позволит снизить выбросы вредных веществ в атмосферу, а также повысить эффективность работы котла и продлить срок его службы.

Поэтому актуальность и востребованность разработки конструктивно несложных, удобных в эксплуатации и при этом недорогих и доступных устройств, применяемых для очистки дымовых топочных газов, содержащих остаточные продукты горения твердотопливных отопительных устройств в виде частиц уноса малой дисперсности, находящихся во взвешенном состоянии, таких как зола, пепел, копоть и сажа, на сегодняшний день очевидна и необходима.

Патентно-информационные исследования показали большое количество различных технических решений в этой области.

Известен фильтр для очистки дыма (патент KG № 272, U1, кл. B03C 3/16, 13.03.2019), состоящий из корпуса, камеры орошения, насоса, форсунок, сливной коробки, где туманообразующие форсунки распределены равномерно по всей верхней части камеры орошения, и при этом камера орошения сделана с уклоном.

Недостатком известного решения является сложность конструкции, необходимость оснащения системами водо- и электроснабжения, сбой в работе которых ведёт к невозможности работы известного решения.

Известно дымоочистительное устройство (SU № 356428, кл. F23J 11/00, B01D 45/00, 23.10.1972 г.), содержащее подключённый к дымовой трубе золоуловитель, установленный соосно с дымовой трубой, оснащённый завихрителем, выполненным в виде наклонной перегородки, перекрывающей половину

4

проходного сечения золоуловителя. Поток газов, двигаясь вверх по дымовой трубе, через нижнее отверстие попадает в золоуловитель, поворачивается два раза на угол 180 градусов вокруг дымовой трубы и уходит через верхнее отверстие опять в дымовую трубу и удаляется в атмосферу. Выпадение золы происходит за счёт разности скорости движения газов в золоуловителе и дымовой трубе, а также под действием центробежных сил.

Известен золоуловитель Жолондковского О.И. (SU № 1656287, A1, кл. F23J 11/00, 15.06.1991 г.), устанавливаемый непосредственно на дымовую трубу, содержащий корпус, дымовую трубу, отверстие для входа запылённого газа, отверстие для выхода очищенного газа, шибер и рычаг, течку для выпуска золы. Золоулавливание происходит путём прохождения дымовых газов при горении угля через отверстия для входа дымовых газов в корпусе золоуловителя, которые далее следуют по спирали, совершая вращательное движение, и поднимаются самотягой вверх. При этом летучая зола под действием центробежных сил отбрасывается к стенкам корпуса золоуловителя и осаждается вниз, затем выпускается наружу через течку.

Известно дымоочистительное устройство (SU № 1733846, A1, кл. F23J 11/00, 15.05.1992 г.), содержащее золоуловитель, установленную соосно с ним дымовую трубу с заключённой в неё винтовой спиралью, отбойное кольцо. Дымовые газы, попадая на винтовую спираль, приобретают вращательное движение и за счёт действия центробежных сил отбрасываются к стенкам дымовой трубы и, ударяясь об отбойное кольцо, попадают в золоуловитель.

Технической задачей полезной модели является упрощение конструкции, снижение материалоемкости, возможность самоочистки устройства при сохранении эффективности очистки и надёжности работы.

Технический результат достигается тем, что устройство для очистки дымовых топочных газов, содержащее корпус с верхней и нижней частью, при этом верхняя часть выполнена в виде вертикально ориентированного полого цилиндра, перфорированного отверстиями, расположенными в шахматном порядке, равноудаленно друг от друга по всему периметру, нижняя часть корпуса выполнена конической формы и оснащена равно -

5

удаленными друг от друга отверстиями овальной формы с соотношением большей оси к меньшей как 2:1, сменный фильтр, закрепленный во внутреннем объеме корпуса на его боковых стенках, выполнен многослойным из жаропрочной сетки.

Устройство для очистки дымовых топочных газов представлено следующими изображениями: фиг. 1 — общий вид, фиг. 2 — вид сверху, фиг. 3 — схема движения воздуха и топочных газов.

Устройство для очистки дымовых газов состоит из кожуха, состоящего из верхней 1 и нижней части 2, фильтра 3 и элементов крепления 6, 7. Верхняя часть 1 кожуха устройства имеет вертикально ориентированную цилиндрическую форму диаметром 160 мм, которая плавно переходит в коническую форму нижней части 2 с углом конуса, равным 35° от вертикальной оси. Кожух изготавливается размером по диаметру дымовой трубы (например, 130 мм), но с запасом 2–3 мм для посадки уплотнения. Материал кожуха: жаропрочная сталь (нержавеющая AISI 430, жаропрочная 08X18H10T или обычная сталь толщиной 3 мм с термостойкой покраской). Соотношение высоты верхней части 1 к нижней части 2 составляет 2:1.

В верхней части 1 выполнены отверстия 4 диаметром 20 мм, расположенные в шахматном порядке, равномерно разнесенные по периметру, с шагом по вертикали 25 мм. В нижней части 2 кожуха выполнены равноудаленные друг от друга вертикально ориентированные отверстия 5 овальной формы с соотношением размера большой полуоси к малой 2:1 (например, размер большой полуоси составляет 50 мм, соответственно размер малой полуоси — 25 мм).

Фильтр 3 выполнен съемным в виде многоуровневого сетчатого картриджа цилиндрической формы с диаметром, меньшим внутреннего диаметра верхней части 1 корпуса. Внешний слой его выполнен из сетки с крупными (2–3 мм) ячейками для удержания крупнодисперсных включений дымовых топочных газов, а внутренний слой выполнен из сетки с мелкими (0,5–1,0 мм) размерами ячеек для удержания мелкодисперсных включений. Фильтр 3 выполнен из жаростойкой металлической сетки (нержавеющая сталь AISI 310/316) для длительной службы, выполнен

6

сменным, при эксплуатации вставляется внутрь корпуса для задержания золы и сажи.

Для удержания фильтра 3 в верхней части корпуса предусмотрены отверстия (на чертеже не показаны) для крепежных элементов 7, которые могут быть выполнены, например, в виде соединения типа «болт–гайка» для сквозного фиксирования кожуха и фильтра 3 между собой, исключая их вертикальные и горизонтальные смещения относительно друг друга. Фиксация нижней части 2 кожуха осуществляется аналогичным образом с помощью крепежных элементов 6.

Устройство используется следующим образом. Собранный конструкцию из кожуха с размещенным внутри него фильтром 3, зафиксированную крепежными элементами 7, устанавливают на верхнем торце дымовой трубы с возможностью съема, при этом нижнюю часть 2 опускают в дымовую трубу до уровня перехода конической части в цилиндрическую и фиксируют к трубе крепежными элементами 6.

При горении топлива в твердотопливном котле горячие дымовые топочные газы поднимаются по дымоходу вверх и проходят внутри устройства вверх под действием естественной тяги, а вместе с ними — частицы сажи и золы разного размера (крупные кусочки, мелкая зола, микросажа/аэрозоль). Через боковые отверстия 4 кожуха устройства холодный воздух снаружи заходит внутрь устройства, при этом часть восходящего потока дымовых топочных газов отклоняется в сторону, что приводит к радиальному закручиванию потока внутри кожуха, создавая завихрения и замедляя скорость движения дыма внутри устройства.

Сталкиваясь с внутренними стенками кожуха, крупные тяжелые твердые взвешенные частицы потока дымовых газов теряют скорость и оседают вниз. Средние и мелкие частицы золы и копоти оседают на стенках кожуха и фильтре 3, причем внешний слой сетки фильтра задерживает крупные фракции продуктов горения, поднимающиеся с потоком отходящих газов, а внутренний слой сетки фильтра 3 задерживает мелкие фракции горения. При этом более крупные частицы сажи и золы под действием инерции ударяются о стенки и падают вниз.

Выпадение золы происходит за счет разности скорости движения газов в предлагаемом

7

устройстве и дымовой трубе, а также под действием центробежных сил. При прохождении через ячейки сетки фильтра 3 частицы задерживаются за счет механических механизмов улавливания, реализующихся в устройстве:

- крупные фракции — за счет инерционной импакции (удар о проволоку);
- средние фракции — за счет перехвата на нитях сетки;
- по мере накопления осаждённого слоя образуется «аметовый торт» (cake), который дополнительно улавливает мелкие частицы;
- центробежной сепарации — за счет создаваемого завихрения потоков воздуха и дымовых топочных газов.

Задержанные частицы постепенно осыпаются вниз за счет гравитационных сил или при чистке. После механической задержки и прохода через сетку/слой частиц дымовые газы выходят дальше по дымоходу в атмосферу, очищенные от крупно- и мелкодисперсных частиц золы и сажи.

При эксплуатации устройства осевшие зола и сажа постепенно забивают сетку фильтра 3, что можно определить по уменьшению тяги, следовательно, требуется его очистка/замена. Для этого внутренний фильтр 3 вытаскивается из корпуса, встряхивается вручную, при этом зола высыпается, а при необходимости промывается.

Перфорация корпуса плюс многоуровневая сетчатая структура внутреннего фильтра 3 дают двухступенчатую очистку: сначала отделяются тяжёлые частицы (гравитационно и за счёт центробежных сил), потом мелкие — механически, через фильтрующую поверхность, что значительно уменьшает количество золы и сажи, вылетающих в атмосферу, снижает риск возгорания сажи в трубе и продлевает срок службы дымохода. Перфорация из отверстий 4 также частично снижает давление на внутреннюю сетку, распределяя поток равномернее.

Для защиты от осадков (дождя и снега) устройство оснащается колпаком (он же дымник, флюгарка, оголовок или зонт), который накрывает дымоход, предотвращая попадание дождя, снега, листьев и мусора внутрь (на чертеже не показано).

Выполнение в кожухе перфорации из отверстий 4 дает комбинированный эффект

грубой и тонкой очистки дымовых газов от сажи и золы. Позволяет распределить поток

8

по окружности, даёт возможность создавать разворот/завихрения, благодаря которым за счёт центробежной силы крупные и мелкие частицы золы и сажи из потока дымовых топочных газов осаждаются на стенках внутреннего фильтра 3. Ветер, обдувающий изделие, создает зону разрежения вокруг наружной поверхности корпуса устройства, что способствует усилению тяги в дымоходе.

Выполнение нижней части 2 корпуса конической формы создает дополнительную тягу за счет разницы площади сечений, а выполнение в ней отверстий 5 овальной формы снижает риск образования локальных зон обратного потока, создающих застойные области и уменьшающих тягу.

Функция самоочистки устройства реализуется за счет того, что потоки более холодного атмосферного воздуха, поступающие в отверстия 4 кожуха, сталкиваются с восходящим потоком горячих дымовых топочных газов, движение которых осуществляется за счет естественной тяги в дымоходе, создавая при этом завихрения, устремляются вниз и сдувают осевшие крупные и средние фракции золы и сажи со стенок кожуха и фильтра 3, которые под действием собственного веса и гравитационных сил падают вниз.

Предлагаемое устройство для очистки дымовых топочных газов может задерживать до 40 процентов всех остатков горения. Оснащение дымоходов частного сектора предлагаемым устройством позволит задерживать крупные и мелкие фракции отходов горения и тем обеспечить очистку выходящих дымовых выбросов от фракционных отходов горения, улучшая экологию атмосферы.

Кроме того, за счет простоты конструктивного исполнения устройства снижается его материалоемкость, затраты на обслуживание и очистку конструкции, а следовательно, и стоимость, что сделает его доступным для приобретения населением, повысит надежность его работы и снизит эксплуатационные расходы.

Предлагаемая конструкция не требует применения электричества и воды. Все наружные размеры устройства приведены к одинаковым значениям для облегчения монтажа в труднодоступных местах. Применение полезной модели позволит при минимальных вложениях на изготовление обеспечить высокий уровень очистки дымовых газов.

9

Формула полезной модели

1. Устройство для очистки дымовых топочных газов, содержащее вертикальный цилиндрический корпус и сменный фильтр, закреплённый во внутреннем объёме корпуса на его боковых стенках, отличающееся тем, что нижняя часть корпуса выполнена конической формы и оснащена равноудалёнными друг от друга отверстиями овальной формы с соотношением большей оси к меньшей, равным 2:1; цилиндрическая поверхность корпуса выполнена перфорированной, с отверстиями, расположенными в шахматном порядке и равноудалёнными по периметру,

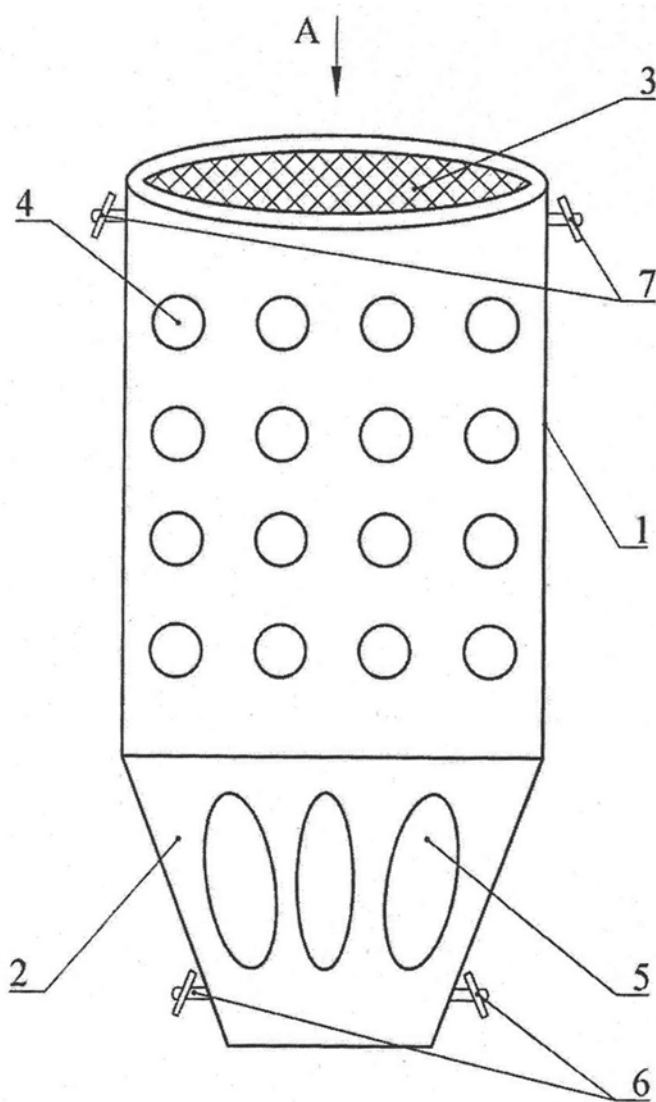
10

при этом фильтр выполнен многослойным из жаропрочной сетки.

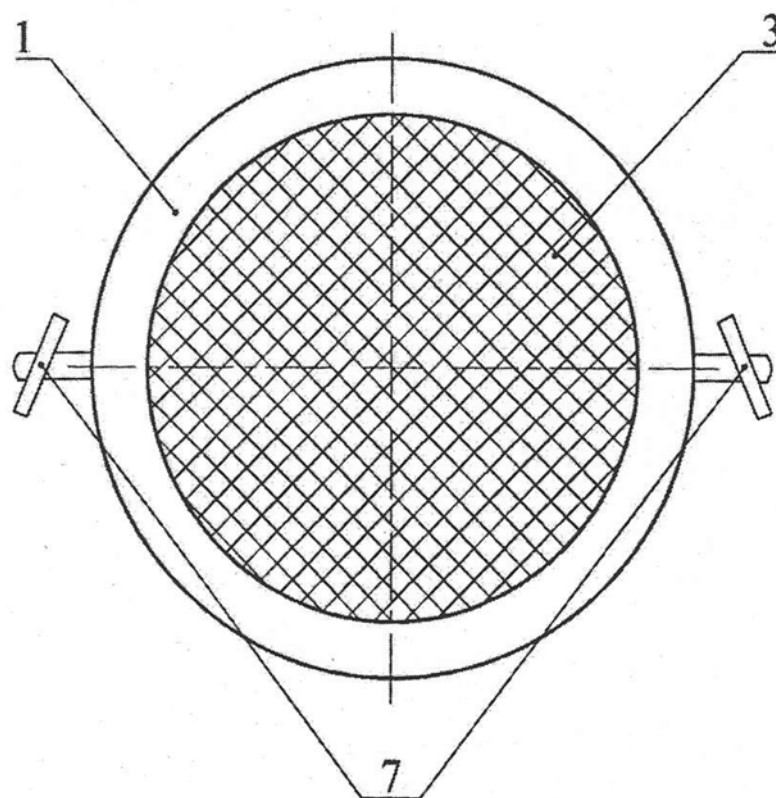
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что шаг по высоте отверстий цилиндрической части корпуса равен диаметру отверстий.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что внешний слой фильтра выполнен из сетки с крупными ячейками размером 2–3 мм, а внутренний слой — из сетки с мелкими ячейками размером 0,5–1,0 мм для удержания мелкодисперсных включений.

Устройство для очистки дымовых топочных газов



Фиг. 1

Вид А

Фиг. 2

Выпущено отделом подготовки официальных изданий