

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(РОСПАТЕНТ)

ПАТЕНТ

№ 2010932

"Дымовая труба" на ИЗОБРЕТЕНИЕ:

Патентообладатель(ли): Увакин Валентин Федорович и Увакин
Алексей Валентинович

Страна:

Автор (авторы): они же

Приоритет изобретения 22 декабря 1989г.

Дата поступления заявки в Роспатент 22 декабря 1989г.

Заявка № 4771904

Зарегистрировано в Государственном
реестре изобретений 15 апреля 1994г.



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РОСПАТЕНТА

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pavlov' or similar, written over the printed name of the Chairman of Rospatent.



(19) RU (11) 2010932 (13) C1
(51) 5 E 04 H 12/28

Комитет Российской Федерации
по патентам и товарным знакам

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**
к патенту Российской Федерации

1

(21) 4771904/33

(22) 22.12.89

(46) 15.04.94 Бюл. № 7

(76) Увакин Валентин Федорович, Увакин Алексей
Валентинович

(54) **ДЫМОВАЯ ТРУБА**

(57) Использование: сейсмостойкие дымовые трубы
с рекуператором тепловой энергии отходящих га-
зов. Сущность изобретения: труба выполнена из

2

коаксиально размещенных гофрированных оболочек. В смежных оболочках гофры размещены ортогонально и соединены между собой в местах контакта с образованием между внутренними оболочками герметичной полости, частично заполненной теплоносителем. Между наружными оболочками образован тепловой экран, перекрытый заглушками. 4 ил.

RU
2010932
C1

Изобретение относится к конструкциям сейсмостойких дымовых труб с рекуператорами тепловой энергии отходящих газов и может быть использовано на транспортных средствах, работающих при больших вибрационных и ударных ускорениях.

Известна дымовая труба, включающая железобетонный несущий ствол, футеровку из установленных с зазорами между собой и относительно ствола штучных теплоизоляционных элементов, элементы крепления футеровки к стволу и гибкое теплоизоляционное покрытие с внутренней стороны футеровки (1).

Недостатками таких труб является потеря тепловой энергии дымовых газов, большая масса трубы, низкая сейсмостойкость, а высокая температура газов в устье трубы усложняет газоочистные установки для нейтрализации газов и их очистки от механических включений.

Известна также дымовая труба, включающая установленный на железобетонном фундаменте ствол из коаксиально размещенных тонкостенных оболочек из теплокоррозионностойкого материала (2).

Недостатками таких труб являются потери тепловой энергии дымовых газов (при отсутствии рекуператора) большая материалоемкость.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей за счет рекуперации тепловой энергии дымовых газов и снижение материалоемкости.

Для достижения этих целей известная дымовая труба, включающая установленный на железобетонном фундаменте ствол из двух коаксиально размещенных тонкостенных оболочек из тепло- и коррозионностойкого материала снабжена, по крайней мере одной, дополнительной коаксиальной оболочкой из тепло- и коррозионностойкого материала, при этом все внутренние оболочки выполнены гофрированными с ортогональным направлением гофр в смежных оболочках, соединены между собой в местах контактирования гофр с образованием между внутренними оболочками полости (канала) для теплоносителя, а между наружными оболочками с торцевыми заглушками теплового экрана, причем внутренняя поверхность ствола покрыта гибким тепло- и коррозионностойким теплоизоляционным материалом, толщина которого меньше толщины внутренней гофрированной оболочки.

На фиг. 1 изображен один из вариантов дымовой трубы с рекуператором в виде тепловой трубы, общий вид; на фиг. 2 – узел I на фиг. 1; на фиг. 3 – разрез А-А на фиг. 2; на фиг. 4 – узел II на фиг. 1.

Дымовая труба содержит несущий ствол 1, установленный на железобетонном фундаменте 2, выполненный из соединенных между собой в местах контактирования гофр коаксиальных гофрированных оболочек 3, 4, 5, 6 и 7 из тепло- и коррозионностойкого материала с ортогональным направлением смежных оболочек, две смежные из которых 3 и 4, расположенные с внутренней стороны ствола 1, соединены с образованием герметичной полости 8, частично заполненной теплоносителем 9, внутренняя поверхность 8 которой покрыта капиллярно-пористым материалом 10, которые образуют тепловую трубу, а с внутренней стороны ствола на поверхности 8 нанесен тонкий слой гибкого тепло- и коррозионностойкого теплоизоляционного материала с низкой газопроницаемостью, например, корундового покрытия на алюмофосфатной связке или огнеупорной обмазки для металлов.

Нижняя часть ствола 1 соединена с воздухозаборником 11 горячей воздухоудовки (на чертежах не показана), внутренняя полость которого 12 соединена с воздушными каналами 13 и 14, образованными тонкостенными гофрированными оболочками 4, 5 и 6 с наружной стороны тепловой трубы 8 с теплоносителем 9. С внешней стороны несущего ствола 1 установлена оболочка 15, соединенная в местах контактирования гофр с тонкостенной гофрированной оболочкой 7, предназначенная для установки ходовой лестницы, светофорных площадок (на чертежах не показаны). Полости 16 и 17 между оболочками 6 и 15 закрыты с торцов крышками 18 и являются внешним тепловым экраном для теплообменника 8, уменьшающим потери тепловой энергии из теплообменника 8 в окружающую среду. Тепловая труба 8 имеет наливной и сливной патрубки и предохранительный клапан на случай отказа воздухоудовки (на чертежах не показаны).

Предлагаемая конструкция ствола 1 дымовой трубы будет выполнять функции рекуператора тепловой энергии дымовых газов и при отсутствии тепловой трубы 8. В этом случае полости тепловой трубы используются в качестве каналов воздушного теплообменника. Однако при аварийном отключении воздухоудовки температура внутренней оболочки 3 ствола 1 резко возрастает, что приведет к повышенному износу трубы. Крепление несущего ствола 1 к железобетонному фундаменту 2 производится болтами 19. Подвод дымовых газов к трубе производится через ввод борова 20, а для выемки золы предусмотрено окно 21.

Футеровку 22 вода борова 20, корпус которого 23 может быть выполнен из стали, и внутренней поверхности стакана 24 железобетонного фундамента 2 может быть выполнена огнеупорным бетоном на фосфатной связке 25 с армирующей сеткой 26, закрепленной на соединенных между собой в местах контактирования гофр гофрированных в окружном и осевом направлениях тонкостенных коаксиальных оболочек 27 и 28, последняя из которых установлена с зазором относительно корпуса 23 ввода борова 20 и стакана 24 фундамента 2. Для повышения ветровой устойчивости трубы нижняя часть стакана 24 фундамента 2 заполнена боем кирпича 29, а фундамент 2 может быть установлен на винтовых сваях. В верхней части несущего ствола 1 установлена газоочистка 30, которая может включать озонатор Емельянова, электродинамическую сирену, электроциклон, ротоклон "Урал" или каталитический фильтр Егина "Фактор-Г2". Наличие гофр на внутренней тонкостенной гофрированной оболочке 3 ствола 1 увеличивает теплопередачу от дымовых газов к тепловой трубе 8 за счет турбулизации потока дымовых газов. В качестве теплоносителя 9 можно использовать воду, а тепловая труба 8 может также использоваться для получения и подачи пара в фильтр Егина.

Труба работает следующим образом.

Движущийся поток горячих дымовых газов в стволе 1, поступающих из ввода борова 20, завихряется у внутренней гофрированной оболочки 3 ствола 1 и большая его часть тепловой энергии в силу малости теплового сопротивления между потоком газов и тепловой трубой 8 будет передаваться теплоносителю 9 и воздуху в каналах 13 и 14 теплообменника. При этом градиент температур дымовых газов по высоте трубы возрастает и в устье ствола 1 трубы дымовые газы будут иметь температуру 50-80°C, где они проходят газоочистку 30, а очищенные от механических примесей и вредных составляющих газов поступают в атмосферу. Поток воздуха, проходя через фильтр воздухозаборника и воздушные каналы 13 и 14 ствола 1, расположенные с наружной стороны тепловой трубы 8, нагревается и из воздухозаборника 11 поступает в воздуходувку (на чертежах не показаны) для вторичного использования, например, подается в зону горения топлива в печи или энергетической установки. Механические

примеси дымовых газов частично оседают на дне стакана 24, откуда периодически удаляются через окно 21, а частично собираются газоочисткой 30.

Градиент температур между теплоносителем 9 и горячими дымовыми газами определяется прямо пропорционально толщине гофрированной оболочки 3 и теплоизоляционного покрытия и обратно пропорционально теплопроводностям материалов оболочки 3 и ее теплоизоляционного покрытия. В случае выполнения гофрированной оболочки 3 из нержавеющей стали типа 12Х18Н10Т с теплопроводностью $\lambda_{ст} = 14,5$ Вт/м.К, а покрытия из корунда, теплопроводность которого $\lambda_{ст} = 7-10$ Вт/м. К при средней температуре покрытия 600-800°C и максимальной температуре дымовых газов 1000°C и толщине теплоизоляционного покрытия равной 0,7 от толщины оболочки 3 максимальные градиенты температур на оболочке 3 и теплоизоляционном покрытии будут равны, а максимальная температура материала оболочки 3 даже при отсутствии тепловой трубы и отключенной воздуходувке не превысит 500°C, что вполне допустимо для стали 12Х18Н10Т.

При наличии же тепловой трубы с водой и работе воздуходувки теплообменника максимальная температура материала оболочки 3 не превысит 105°C, что резко повысит ресурс работы ствола 1 дымовой трубы.

При толщине гофрированных оболочек 3-6 ствола 1 равной 0,3-1,0 мм, высоте гофр 40-70 мм и длине волны гофр 120-160 мм жесткость ствола 1 к изгибным колебаниям будет близка к жесткости железобетонной трубы такого же диаметра, длины и толщины, а масса ствола 1 будет значительно меньше массы ствола известных дымовых труб. Ствол 1 трубы может быть выполнен в виде отдельных царг, длиной 8-15 м, что значительно упростит сборку дымовой трубы на объекте.

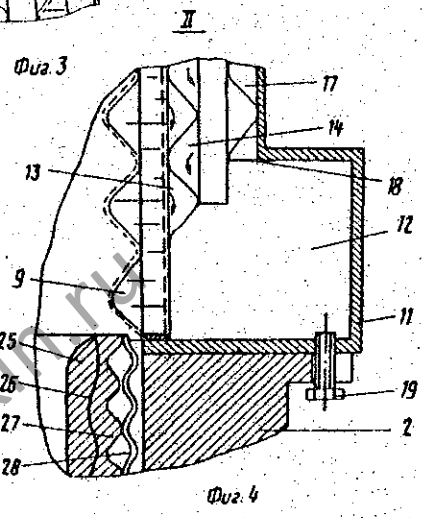
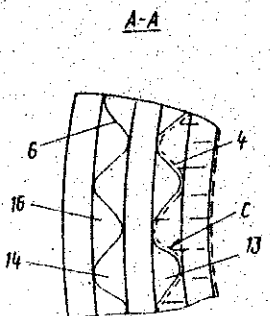
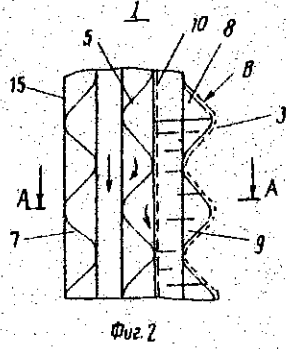
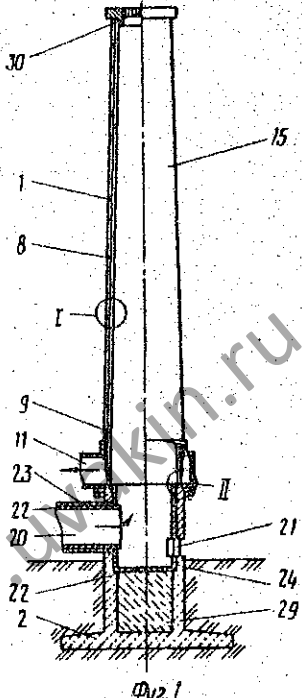
Рекуперация большей части тепловой энергии дымовых газов при в несколько раз меньшей высоте ствола дымовой трубы и его материалоемкости делают предлагаемую дымовую трубу конкурентноспособной по отношению к лучшим известным дымовым трубам.

(56) Патент США № 3730073,
кл. Е 04 Н 12/28, публ. 1973.

Формула изобретения

ДЫМОВАЯ ТРУБА, включающая установленный на железобетонном фундаменте ствол из двух коаксиально размещенных тонкостенных оболочек из тепло- и коррозионностойкого материала, отличающаяся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей за счет рекуперации тепловой энергии дымовых газов и снижения материалоемкости, она снабжена по крайней мере одной дополнительной оболочкой, внутренним покрытием из гиб-

кого тепло- и коррозионного материала и торцевыми заглушками, при этом оболочки выполнены гофрированными, а в смежных оболочках гофры размещены ортогонально и соединены между собой в местах контактирования гофров с образованием между внутренними оболочками герметичной полости, частично заполненной теплоносителем, а между наружными - теплового экрана, перекрытого торцевыми заглушками, при этом толщина внутреннего покрытия меньше толщины внутренней гофрированной оболочки.



Редактор А.Зробоx Составитель В.Увакин Техред М.Моргентал Корректор М.Самборская

Заказ 148 Тираж Подписное
 НПО "Поиск" Роспатента
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101