



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2010112915/06, 02.04.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
02.04.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.04.2010

(43) Дата публикации заявки: 10.10.2011 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 10.06.2012 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2296920 C1, 10.04.2007. RU 2372555 C2, 10.11.2009. RU 22188 U1, 10.01.2003. RU 2141604 C1, 20.11.1999. RU 79328 U1, 27.12.2008.

Адрес для переписки:

422700, Республика Татарстан, с. Высокая Гора, ул. Татарстан, 37, Р.А.Самигуллину

(72) Автор(ы):

Самигуллин Рипат Асхатович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Самигуллин Рипат Асхатович (RU)

**(54) КОТЕЛ ВОДОГРЕЙНЫЙ И СПОСОБ ЕГО РАБОТЫ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к конструкциям водогрейных котлов и может быть использовано в системах автономного теплоснабжения. Предложенный котел содержит корпус, выполненный из двух соосных обечайек, в кольцевом пространстве между которыми расположены дымогарные трубы конвективного пучка и контур нагрева теплоносителя, топочную камеру, образованную полостью внутренней обечайки, рабочий термостат, рециркуляционный насос, топливный бункер и горелку с конусообразным элементом. В нижней части кольцевого пространства соосных обечайек котел содержит вертикальную обечайку, сверху сообщающуюся с топочной камерой, размещенную в вертикальной обечайке

вихревую камеру сгорания, в которой установлена упомянутая горелка, отражатель пламени, автоматический узел подачи топливно-воздушной смеси, вакуумно-вихревой шлюз, воздушную заслонку. При работе котла воздух от вентилятора наддува подают в вакуумно-вихревой шлюз и через него в полость пневмопривода, а другая часть воздуха из вакуумно-вихревого шлюза под давлением поступает в пневмотранспортер, тангенциально, через канал, выполненный под углом менее 45°, в созданную зону разрежения пневмотранспортера подается топливо, где происходит смешение топлива и воздуха и подача топливно-воздушной смеси под давлением в горелку. При таком выполнении обеспечивается более экономичная работа котла. 2 н. и 4 з.п. ф-лы, 8 ил.

RU 2 4 5 2 9 0 5 C 2

RU 2 4 5 2 9 0 5 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010112915/06, 02.04.2010**

(24) Effective date for property rights:  
**02.04.2010**

Priority:

(22) Date of filing: **02.04.2010**

(43) Application published: **10.10.2011 Bull. 28**

(45) Date of publication: **10.06.2012 Bull. 16**

Mail address:

**422700, Respublika Tatarstan, s. Vysokaja Gora,  
ul. Tatarstan, 37, R.A.Samigullinu**

(72) Inventor(s):

**Samigullin Rishat Askhatovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Samigullin Rishat Askhatovich (RU)**

(54) **WATER-HEATING BOILER AND METHOD OF ITS OPERATION**

(57) Abstract:

FIELD: power engineering.

SUBSTANCE: boiler comprises a vessel made of two coaxial shells, in a circular space between which there are flue pipes of a convective bundle and a circuit of coolant heating, a combustion chamber formed by a cavity of an internal shell, a working thermostat, a recirculation pump, a fuel hopper and a burner with a cone-shaped element. In the lower part of the circular space of coaxial shells the boiler comprises a vertical shell, which communicates with the combustion chamber on top, a vortex combustion chamber placed in the vertical shell, where the specified burner is installed, a flame reflector, an automatic unit for supply of a fuel-air mixture, a

vacuum-vortex gateway, an air gate. During boiler operation air from a supercharging fan is supplied to the vacuum-vortex gateway and through it into a pneumatic drive cavity, and the other part of air from the vacuum-vortex gateway under pressure arrives into a pneumatic conveyor, tangentially via a channel arranged at the angle of 45 degrees, fuel is supplied into a created zone of pneumatic conveyor evacuation, where fuel and air are mixed, and the fuel and air mixture is supplied under pressure into the burner.

EFFECT: invention provides for more efficient operation of a boiler.

6 cl, 8 dwg

RU 2 4 5 2 9 0 5 C 2

RU 2 4 5 2 9 0 5 C 2

Изобретение относится к конструкциям водогрейных котлов, способам их работы и предназначено для нагрева воды, может быть использовано в системах автономного теплоснабжения с естественной или принудительной циркуляцией теплоносителя.

Известен водогрейный котел, содержащий корпус, выполненный из двух соосных обечаек, в кольцевом пространстве между которыми расположены дымогарные трубы конвективного пучка и контур нагрева теплоносителя, и топочную камеру, образованную полостью внутренней обечайки (см. RU 2186302 C2, опубл. 27.07.2002).

Известный котел обладает рядом недостатков, а именно не оптимизирован процесс работы котла, неконтролируемый нагрев теплоносителя, повышенный расход топлива, неравномерный нагрев внутренних элементов котла, повышенный выброс окиси углерода (CO<sub>2</sub>).

Известен водогрейный котел, выбранный в качестве прототипа по наибольшему количеству совпадающих признаков и достигаемому техническому результату (см. RU 2296920 C1 опубликованный 2007.04.10), содержащий корпус, выполненный из двух соосных обечаек в кольцевом пространстве, между которыми расположены дымогарные трубы конвективного пучка и контур нагрева теплоносителя, топочную камеру, образованную полостью внутренней обечайки, рабочий термостат, топливный бункер и горелку, размещенную в топочной камере и связанную автоматической системой подачи топлива с топливным бункером и автоматической подачей воздуха для горения с вентилятором наддува. Система автоматической подачи топлива выполнена в виде транспортера, приводимого в движение посредством мотора-редуктора, а рабочий термостат через программируемый контроллер управляет подачей электрического тока на вентилятор и мотор-редуктор.

Известный котел обладает рядом недостатков, а именно сложность и ненадежность системы автоматической подачи топлива: топливо подается шнековым транспортером, а воздух подается вентилятором наддува по разным каналам:

- топливо и воздух в горелку подается по разным каналам, из-за чего канал подачи топлива находится под давлением, создаваемым вентилятором наддува, которое препятствует прохождению топлива мелкой фракции в полость канала подачи топлива. В результате мелкая фракция топлива скапливается в зоне входа в шнековый транспортер, образуя свод, который периодически приводит к прекращению подачи топлива. Эта проблема конструктивно решена частично: посредством установки дорогостоящего шлюза или установки герметичного бункера. Тем самым намного усложнена конструкция котла, приводящая к увеличению его стоимости. Кроме этого, из-за наличия постоянного трения об топливо, шлюз через определенное время изнашивается, уплотнитель люка бункера теряет свои свойства или рвется, так как постоянно находится в зоне механического воздействия (во время заправки бункера топливом), что требует постоянного ухода и ремонта;

- большой расход энергии для транспортировки топлива в горелку из-за большой силы трения, так как топливо в горелку подается с помощью шнекового транспортера на достаточно большое расстояние снизу вверх, что нередко приводит к заклиниванию и выходу из строя самого шнекового транспортера (скручивание шнека, отрыв консольной опоры, сгорание электромотора и т.д.);

- сложность и металлоемкость горелки: горелка постоянно находится внутри топки и посажена на жаростойкий герметик, тем самым занимая большую часть топочного пространства;

- невысокая надежность горелки (из-за обратного пламени прогорает днище горелки и опорная втулка на конце шнекового транспортера);

- невозможность применения других видов топлива, кроме как гранулированных, так как горелка несъемная и постоянно находится внутри топки.

Задачей заявляемого технического решения является устранение всех вышеперечисленных недостатков прототипа, а также оптимизация работы котла, снижение расхода топлива, его себестоимости.

Технический результат достигается тем, что котел водогрейный содержит корпус, выполненный из двух соосных обечаек, в кольцевом пространстве между которыми расположены дымогарные трубы конвективного пучка и контур нагрева теплоносителя, топочную камеру, образованную полостью внутренней обечайки, рабочий термостат, рециркуляционный насос, топливный бункер и горелку с конусообразным элементом. В нижней части кольцевого пространства соосных обечаек котел содержит вертикальную обечайку, сверху сообщающуюся с топочной камерой, размещенную в вертикальной обечайке вихревую камеру сгорания, в которой установлена упомянутая горелка, отражатель пламени, автоматический узел подачи топливно-воздушной смеси, включающий консольно-шнековый питатель-дозатор, вакуумно-вихревой шлюз, воздушную заслонку с пневматическим приводом, пневматический транспортер. При этом соосные обечайки расположены горизонтально, а ось внутренней обечайки смещена вверх относительно оси наружной обечайки. Горелка с вихревой камерой сгорания выполнена съемной и соединена посредством кольцевых муфт через полость в корпусе котла с узлом автоматической подачи топливно-воздушной смеси, а дымогарные трубы расположены рядами на плоскостях, перпендикулярных к осям горизонтальных обечаек, при этом продолжения осей дымогарных труб проходят через оси отверстий люков, предназначенных для чистки дымогарных труб, отражатель пламени расположен в верхней части топочной камеры.

Способ работы предложенного котла заключается в подаче твердого топлива в загрузочное отверстие горелки, расположенной в камере сгорания, его ручном розжиге с подачей воздуха в камеру сгорания, переходе на автоматическую подачу топлива и воздуха в горелку, выведении дымовых газов через дымогарные трубы, при этом топливо сжигают в горелке, установленной в вихревой камере сгорания и перед подачей топливо и воздух предварительно смешивают, для чего воздух от вентилятора наддува подают в вакуумно-вихревой шлюз и через него в полость пневмопривода, а другая часть воздуха из вакуумно-вихревого шлюза под давлением поступает в пневмотранспортер, тангенциально, через канал, выполненный под углом менее 45°, в созданную зону разрежения пневмотранспортера подается топливо, где происходит смешение топлива и воздуха и подача топливно-воздушной смеси под давлением в горелку, установленную в вихревую камеру сгорания.

Техническая сущность водогрейного котла поясняется чертежами,

где фиг.1 - вид спереди водогрейного котла;

фиг.2 - то же, вид сзади;

фиг.3 - внутреннее расположение элементов конструкции котла;

фиг.4 - автоматический узел подачи топливно-воздушной смеси;

фиг.5 - схема расположения дымогарных труб;

фиг.5а - схема сечений А-А, Б-Б, В-В расположения дымогарных труб;

фиг.6 - панель управления работой водогрейного котла;

фиг.7 - узел циркуляции-рециркуляции;

фиг.8 - система рычагов для управления атмосферным клапаном.

Котел водогрейный содержит корпус 1, выполненный из двух горизонтально

расположенных соосных обечаек 2.

Ось внутренней горизонтальной обечайки смещена выше оси наружной горизонтальной обечайки.

5 Полость внутренней обечайки образует топочную камеру 45 с атмосферным клапаном 4 и атмосферным каналом 59, соединяющим топочную камеру с коробом выхода дымовых газов 26.

10 Наружная горизонтальная обечайка сзади и спереди заглушена приварными листами, а спереди закрывается дверцей 5 (фиг.1, фиг.3, фиг.5) со смотровым окном 40 (фиг.1., фиг.3, фиг.5).

В кольцевом пространстве между обечайками в нижней части расположены контур нагрева теплоносителя 7 (фиг.3) и дымогарные трубы конвективного пучка (фиг.3, фиг.5, фиг.5а): 6 для нисходящего потока и 6а для восходящего потока.

15 Дымогарные трубы 6, 6а (фиг.3, фиг.5, фиг.5а) расположены рядами на перпендикулярных плоскостях к осям горизонтальных обечаек, при этом продолжение осей дымогарных труб 6, 6а проходят через оси отверстий 41 (фиг.5, фиг.5а) люков 29 ((фиг.1, фиг.2, фиг.3, фиг.5, фиг.5а), предназначенных для чистки дымогарных труб от зольных отложений. Также в кольцевом пространстве между  
20 обечайками в нижней части расположена одна вертикальная обечайка 3 (фиг.3, фиг.5, фиг.5а), соединяющая между собой горизонтальные обечайки 2 и образующая пространство для горелки представляющую собой вихревую камеру сгорания 8 (фиг.3, фиг.5, фиг.5а) с конусообразным элементом 9 (фиг.3. фиг.5).

25 Конструкция вихревой камеры сгорания выполнена в соответствии с патентом RU №2372555, опублик. 10.11.2009.

Вихревая камера сгорания выполнена многоступенчатой с количеством ступеней не менее двух, при этом ступени разделены между собой посредством перегородок, выполненных в виде колец, установленных на обечайке, при этом площадь  
30 проходного сечения кольцевых перегородок уменьшается по направлению к выходу продуктов сгорания.

Полость вертикальной обечайки 3 сообщается с топочной камерой 45 сверху, а снизу с зольником. Над вертикальной обечайкой 3 (фиг.3) в полости внутренней обечайки, образующей топочную камеру, расположен отражатель пламени 39 (фиг.3,  
35 фиг.5).

Горелка - вихревая камера сгорания 8 (фиг.3, фиг.5, фиг.5а) со съёмным конусообразным элементом 9 (фиг.3, фиг.5), размещенная в полости вертикальной обечайки 3 (фиг.3, фиг.5, фиг.5а), связана с автоматическим узлом подачи топливно-  
40 воздушной смеси 10 (фиг.3) через полость 11 (фиг.3) в корпусе котла с помощью пневмотранспортера 12 (фиг.3).

Полость 11 (фиг.3) - внутреннее пространство трубы, которое соединяет вертикальную и наружную обечайки и предназначена для прохождения пневмотранспортера 12. (фиг.1, фиг.3, фиг.4)

45 Дымовая труба 38 (фиг.5) крепится к коробу выхода дымовых газов 26 (фиг.2, фиг.3).

На передней стороне корпуса 1 закреплена рукоятка 36 (фиг.8) соединенная посредством системы рычагов с атмосферным клапаном 4 (фиг.3, фиг.5). Усилие от рукоятки 36 (фиг.8) в атмосферный клапан 4 (фиг.3, фиг.5) передается через  
50 кронштейн 64 (фиг.8), тягу 62 (фиг.8) с контргайкой 63 (фиг.8), двуплечий рычаг 60 (фиг.8) и опоры двуплечего рычага 61 (фиг.8).

Автоматический узел подачи топливно-воздушной смеси 10 (фиг.4) состоит из

шнекового питателя-дозатора 13, приводимого в движение посредством мотор-редуктора 14, вакуумно-вихревого шлюза 15, вентилятора наддува 16, воздушной заслонки 43 с пневмоприводом 17 и пневмотранспортера 12.

5 Для подачи воздуха от вентилятора наддува 16 в полость вакуумно-вихревого шлюза 15 имеется канал 53.

Вакуумно-вихревой шлюз содержит канал 52 для подачи воздуха в полость пневмопривода 17 через канал 47 в нем.

10 Пневмопривод 17 (фиг.4) содержит поршень 51, который связан с заслонкой 43 (шибером). Уплотнитель 49 выполняет функцию направляющей заслонки 43, которая находится в полости пневмотранспортера 12. Объем воздуха, проходящий через зазор «а», создаваемый заслонкой 43, для холостого режима регулируется с помощью регулировочного винта 44 и контргайки 46. Над уплотнителем 50 пневмопривода выполнен канал 48 для удаления воздуха.

15 Шнековый питатель-дозатор 13 посажен на подшипник 55, получает вращательное движение от мотор-редуктора 14 через звездочки 56, 57 и цепную передачу 58.

Топливо подается в вакуумно-вихревой шлюз 15 из накопителя 54. Подача топлива происходит из топливного бункера (на чертежах не показан).

20 Рабочий термостат 18 (фиг.6) через программируемый контроллер управляет подачей электрического тока на вентилятор наддува 16 (фиг.1, фиг.3) и мотор-редуктор 14 (фиг.1, фиг.2, фиг.3, фиг.4).

25 На задней поверхности корпуса (фиг.7) расположены патрубки для отходящего 19 и входящего 20 потока теплоносителя, 3-ходовой вентиль 21, циркуляционный насос 22 и фильтр грубой очистки 23, а также аварийный клапан сброса давления 23а (фиг.2) и патрубок 24 (фиг.2) слива воды из котла.

В передней части корпуса котла подвешена на петлях дверца топки 5 (фиг.1) с окном 40 (фиг.1, фиг.5) и дверца зольника 25 (фиг.1).

30 На задней поверхности корпуса расположен короб 26 выхода дымовых газов (фиг.2, фиг.3) с дверцей 27 (фиг.2) для чистки сажи и подвешенная на петлях дверца зольника 28 (фиг.2).

В верхней части корпуса имеются люки 29 (фиг.1, фиг.2, фиг.3, фиг.5а (А-А.Б-Б)) для чистки конвективной части от зольных отложений.

35 (фиг.3, фиг.5) 41 - отверстия в люке 29 для чистки конвективной части (дымогарных труб) от зольных отложений).

40 Котел содержит панель управления работой 30 (фиг.2, фиг.5), содержащую термоманометр 31, термометр 32 для отходящего потока теплоносителя, термометр 33 для входящего потока теплоносителя, рабочий термостат 18 (фиг.6), аварийный термостат 34 (фиг.6) и переключатель режимов котла 35 (фиг.6).

На наружной поверхности корпуса расположена теплоизоляция 42 (фиг.3) из минеральной ваты, закрытая сверху декоративной съемной облицовкой из листовой стали 1.

45 На передней стороне корпуса закреплена рукоятка 36 (фиг.8), соединенная посредством системы рычагов с атмосферным клапаном 4 (фиг.3, фиг.5). Усилие от рукоятки 36 в атмосферный клапан 4 передается через кронштейн 64 (фиг.8), тягу 62 (фиг.8) с контргайкой 63, двухплечего рычага 60 (фиг.8).

50 Снизу к зольнику жестко прикреплены опоры 37 котла (фиг.1, фиг.2, фиг.3, фиг.5).

Дверца топки, короб выхода дымовых газов и система подачи топлива покрыты термостойкой краской.

Шнековый питатель-дозатор 13 (фиг.4) посажен на подшипник 55 (фиг.4), получает

вращательное движение от мотор-редуктора 14 (фиг.4) через звездочки 56, 57 (фиг.4) и цепную передачу 58 (фиг.4).

Для регулирования температуры теплоносителя используется трехходовой вентиль 21 (фиг.7).

5 Аварийный термостат 34 (фиг.6) предназначен для размыкания цепи электропитания котла при превышении показаний температуры разогрева теплоносителя, установленное рабочим термостатом 18 (фиг.6).

Водогрейный котел работает следующим образом.

10 Водогрейный котел посредством патрубков для отходящего 19 (фиг.7) и входящего 20 (фиг.7) потоков теплоносителя подключается к отопительной системе, содержащей циркуляционный насос 22 (фиг.7).

Топливный бункер или мягкий контейнер (не показан) заполняется топливом, преимущественно древесными гранулами.

15 Открывается дверца топки 5 (фиг.1) и вынимается конусообразный элемент 9 (фиг.3, фиг.5) горелки - вихревой камеры сгорания 8 (фиг.3, фиг.5) для визуального контроля заполнения полости горелки топливом.

20 Переключатель 35 (фиг.6) режимов котла поворачивается в положение «режим подачи топлива». После заполнения вихревой камеры сгорания 8 (фиг.3, фиг.5, фиг.5a) топливом переключатель 35 (фиг.6) режимов котла поворачивается в положение «СТОП», топливо поливается жидкостью для растопки.

25 Затем открывается атмосферный клапан 4 (фиг.3, фиг.5), предназначенный для удаления дымовых газов в дымовую трубу 38 (фиг.5), минуя дымогарные трубы 6, 6a (фиг.3, фиг.5, фиг.5a). Зажигается топливо в горелке - вихревой камере сгорания 8 (фиг.3, фиг.5, фиг.5a). После образования устойчивого горения по всему периметру горелки - вихревой камеры сгорания дверца 5 топки и атмосферный клапан 4 закрываются, а переключатель 35 режимов котла поворачивается в положение  
30 «вентилятор».

Через несколько минут для контроля розжига открывается атмосферный клапан 4 (фиг.3, фиг.5), затем дверца 5 топки и визуально проверяется наличие устойчивого горения по всей поверхности топлива.

35 Далее с помощью держателя (захвата) конусообразный элемент 9 устанавливается на горелку - вихревую камеру сгорания. Закрывается дверца 5 топки, атмосферный клапан 4 переводится в положение «закрыто», переключатель 35 режимов котла поворачивается в положение «автоматическая работа котла».

40 Движение дымовых газов S-образное. Дымовые газы поднимаются к отражателю пламени 39 (фиг.5) топки, затем по поверхности стенки топки и дальше по дымогарным трубам 6 проходят вниз в зольник и по дымогарным трубам 6a поднимаются вверх, через полость люка конвективной части и через патрубок выводятся в дымовую трубу 38.

45 Поддержание заданной температуры теплоносителя осуществляется рабочим термостатом 18, расположенным под панелью управления 30 (фиг.1, фиг.2, фиг.3) работой. При достижении установленной температуры разогрева котла рабочий термостат 18 через программируемый контроллер отключает вентилятор наддува 16 и мотор редуктор 14 (цепь электропитания размыкается). После остывания  
50 теплоносителя на 7-10°C от заданного значения электроцепь замыкается и происходит автоматический розжиг горелки путем подачи топливно-воздушной смеси.

Автоматический узел подачи топливно-воздушной смеси работает следующим образом (фиг.4). Воздух от вентилятора наддува 16 по касательной (тангенциально)

через канал 53 поступает в полость С вакуумно-вихревого шлюза 15, затем часть воздуха через канал 52 и 47 поступает в полость А пневмопривода 17 заслонки 43. Под давлением воздуха поршень 51 вместе с заслонкой 43 поднимается в крайне верхнее положение до упора в уплотнитель 50. Воздух, находящийся в полости В под действием поршня 51, через канал 48 удаляется наружу. Уплотнитель 49 выполняет функцию направляющей заслонки 43. После того как заслонка 43 примет крайнее верхнее положение, давление воздуха в полости С начнет подниматься. Воздух, совершая вращательно-поступательное движение под определенным углом из полости С через канал К, с большой скоростью начнет поступать в полость D пневмотранспортера 12. Сжатый воздух, на выходе из канала К, под действием центробежной силы резко расширяется, создавая тем самым зону разрежения Е. По сигналу от программируемого контроллера шнековый питатель-дозатор 13 начинает подавать топливо, находящееся в накопителе 54 в зону разрежения Е. Под воздействием вихря, создаваемым воздушным потоком, топливо, совершая вращательно-поступательное движение, под воздействием центробежной силы забрасывается в зону повышенного давления D и дальше по пневмотранспортеру 12 в горелку - вихревую камеру сгорания 8.

Шнековый питатель-дозатор, который посажен на подшипник 55, получает вращательное движение от мотор-редуктора 14 через звездочки 56, 57 и цепную передачу 58. Шнек питателя-дозатора выполнен без опоры на конце вала.

Для регулирования температуры теплоносителя используется трехходовой вентиль 21.

В случае, если показатель предельной температуры разогрева теплоносителя на 8-10°C превышает показание температуры, установленное рабочим термостатом 18, срабатывает аварийный термостат 34, размыкающий цепь электропитания котла.

В случае аварийной остановки необходимо дождаться снижения температуры теплоносителя (преимущественно до 70-75°C), снять блокировку аварийного термостата 34, при этом система должна автоматически запуститься вновь и выйти на установленный температурный режим.

Таким образом, заявляемое техническое решение позволяет обеспечить реализацию поставленных задач.

Конструкция заявляемого котла водогрейного содержит вертикальную обечайку, которая является дополнительным топочным пространством, за счет чего увеличивается поверхность контура нагрева теплоносителя.

Внутри вертикальной обечайки находится горелка-вихревая камера сгорания, которая является съемной. При съеме горелки увеличивается топочное пространство и появляется возможность применения других видов топлива (дрова, брикеты и др.).

Конструкция горелки - вихревой камеры сгорания обладает эффективными технико-экономическими показателями. Оснащение горелки - вихревой камеры сгорания кольцевыми перегородками позволяет повысить степень сгорания топлива в вихревой камере благодаря тому, что кольцевые перегородки обеспечивают увеличение центробежной силы, с которой горящее топливо прижимается к стенкам обечайки, тем самым сводя к минимуму возможность выброса несгоревшего элемента топлива в атмосферу.

Применение конусообразного элемента и горелки - вихревой камеры сгорания позволяет более гибко распределять и достичь оптимального режима горения, в связи с чем происходит более полное сгорание газов, в том числе сернистых соединений, вследствие чего уменьшаются выбросы вредных газов в атмосферу. В топке при этом

образуется минимальное количество золы (около 0,001-0,005%), что характеризует высокую степень сгорания. Повышается КПД котла.

Конструкция автоматического узла подачи топливно-воздушной смеси значительно повышает надежность котла:

- 5 - замена шнекового транспортера, подающего топливо, и отдельного воздушного канала (по бл. аналогу) на пневмотранспортер и совмещенная подача топливно-воздушной смеси по пневмотранспортеру в горелку - вихревую камеру сгорания значительно упрощает конструкцию котла, повышает его надежность;
- 10 - устраняется возможность попадания обратного пламени в топку через канал подачи топлива;
- устранен отдельный воздушный канал (по бл. аналогу), который периодически забивается не догоревшими остатками топлива, из-за чего топливо горит при недостатке воздуха, тем самым увеличивая вредные выбросы в атмосферу;
- 15 - отражатель пламени уменьшает локальную тепловую нагрузку на внутреннюю горизонтальную обечайку.

Заявляемое техническое решение котла водогрейного и способа его работы

- повышает надежность котла за счет устранения из конструкции котла
- 20 быстроизнашиваемых ненадежных элементов и оптимальной компоновки отдельных его частей;
- снижает материалоемкость котла за счет конструктивных особенностей выполнения как отдельных элементов конструкции, так и их взаимного расположения и взаимодействия, применения жаро- и химических стойких материалов котла;
- 25 - уменьшает объем вредных выбросов в атмосферу, в том числе сернистых соединений, за счет обеспечения оптимальных условий для горения топлива;
- повышает КПД котла до 95% по сравнению с КПД ближайшего аналога - 93% (см. приложение 1. Технические характеристики бл. аналога).

30 Заявленное техническое решение соответствует критерию «новизна», предъявляемому к изобретениям, так как из уровня техники не выявлены технические решения, обладающие совокупностью признаков, присущих заявленному котлу водогрейному и способу его работы, позволяющих достигнуть заявленные цели.

35 Заявленное техническое решение соответствует критерию «изобретательский уровень», предъявляемому к изобретениям, т.к. из уровня техники не выявлены технические решения, совпадающие с отличительными признаками заявленного решения и оно не следует явным образом из уровня техники.

40 Заявленное техническое решение соответствует критерию «промышленная применимость», предъявляемому к изобретениям, т.к. оно может быть изготовлено известными способами и из известных средств. Заявленное техническое решение апробировано и показало достижение заявленных результатов при опытной эксплуатации: отоплении нескольких промышленных зданий и сооружений в сельской местности.

45

#### Формула изобретения

1. Котел водогрейный, содержащий корпус, выполненный из двух соосных обечайек, в кольцевом пространстве между которыми расположены дымогарные трубы конвективного пучка и контур нагрева теплоносителя, топочную камеру,

50 образованную полостью внутренней обечайки, рабочий термостат, рециркуляционный насос, топливный бункер и горелку с конусообразным элементом, отличающийся тем, что содержит в нижней части кольцевого пространства соосных обечайек

вертикальную обечайку, сверху сообщающуюся с топочной камерой, размещенную в вертикальной обечайке вихревую камеру сгорания, в которой установлена упомянутая горелка, отражатель пламени, автоматический узел подачи топливно-воздушной смеси, включающий консольно-шнековый питатель-дозатор, вакуумно-вихревой шлюз, воздушную заслонку с пневматическим приводом, пневматический транспортер.

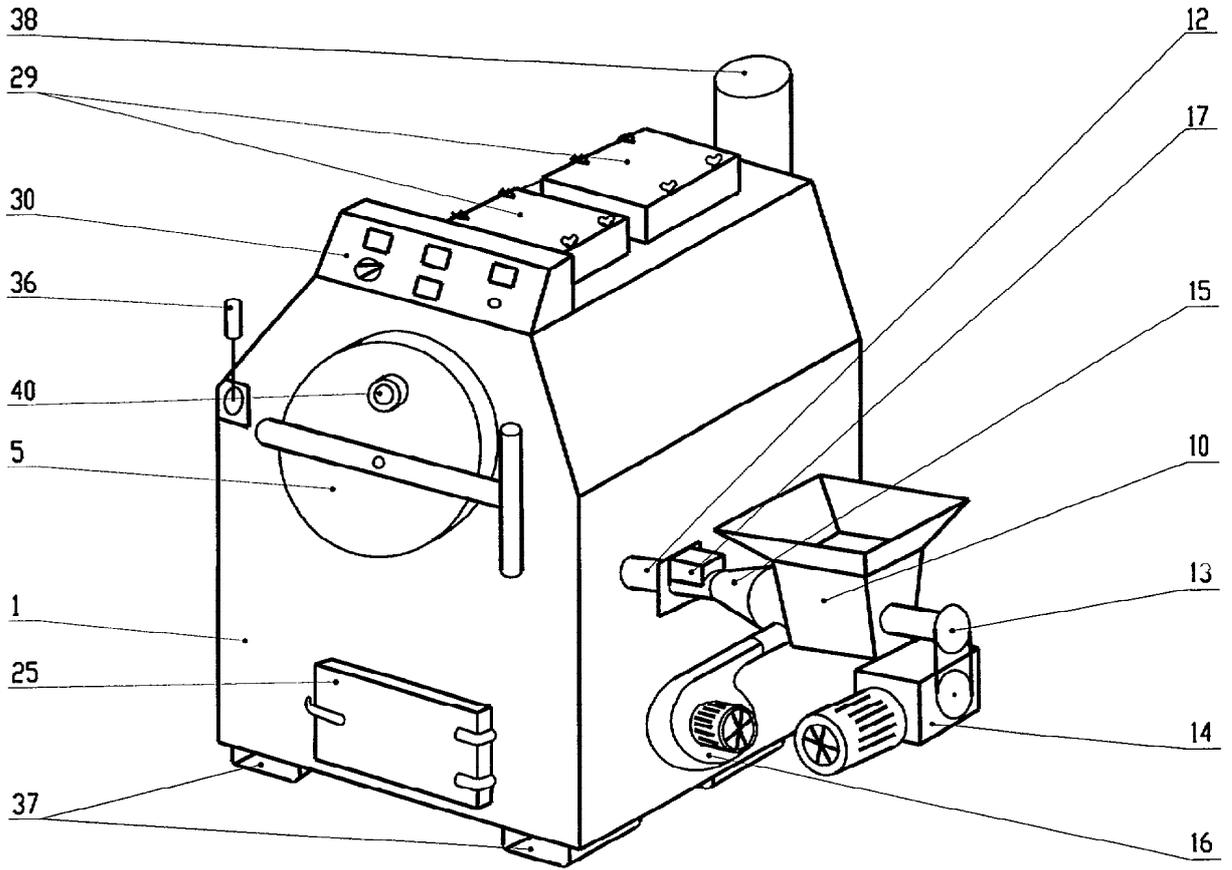
2. Котел по п.1, отличающийся тем, что соосные обечайки расположены горизонтально, при этом ось внутренней обечайки смещена вверх относительно оси наружной обечайки.

3. Котел по п.1, отличающийся тем, что горелка с вихревой камерой сгорания выполнена съемной и соединена посредством кольцевых муфт через полость в корпусе котла с узлом автоматической подачи топливно-воздушной смеси.

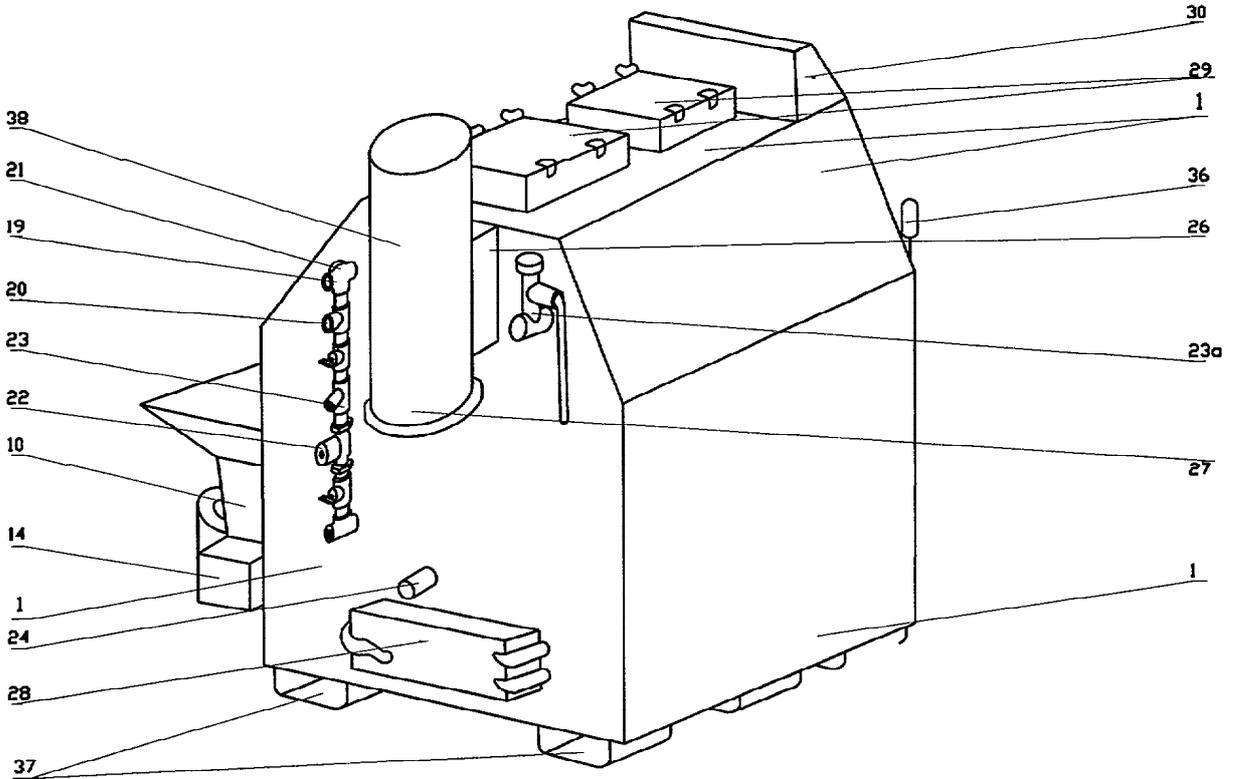
4. Котел по п.1, отличающийся тем, что дымогарные трубы расположены рядами на плоскостях, перпендикулярных к осям горизонтальных обечаек, при этом продолжения осей дымогарных труб проходят через оси отверстий люков, предназначенных для чистки дымогарных труб.

5. Котел по п.1, отличающийся тем, что отражатель пламени расположен в верхней части топочной камеры.

6. Способ работы водогрейного котла по п.1, заключающийся в подаче твердого топлива в загрузочное отверстие горелки, расположенной в камере сгорания, его ручной розжиг с подачей воздуха в камеру сгорания, переход на автоматическую подачу топлива и воздуха в горелку, выведении дымовых газов через дымогарные трубы, отличающийся тем, что топливо сжигают в горелке, установленной в вихревой камере сгорания, и перед подачей топливо и воздух предварительно смешивают, для чего воздух от вентилятора наддува подают в вакуумно-вихревой шлюз и через него в полость пневмопривода, а другая часть воздуха из вакуумно-вихревого шлюза под давлением поступает в пневмотранспортер, тангенциально, через канал, выполненный под углом менее  $45^\circ$ , в созданную зону разряжения пневмотранспортера подается топливо, где происходит смешение топлива и воздуха и подача топливно-воздушной смеси под давлением в горелку, установленную в вихревую камеру сгорания.

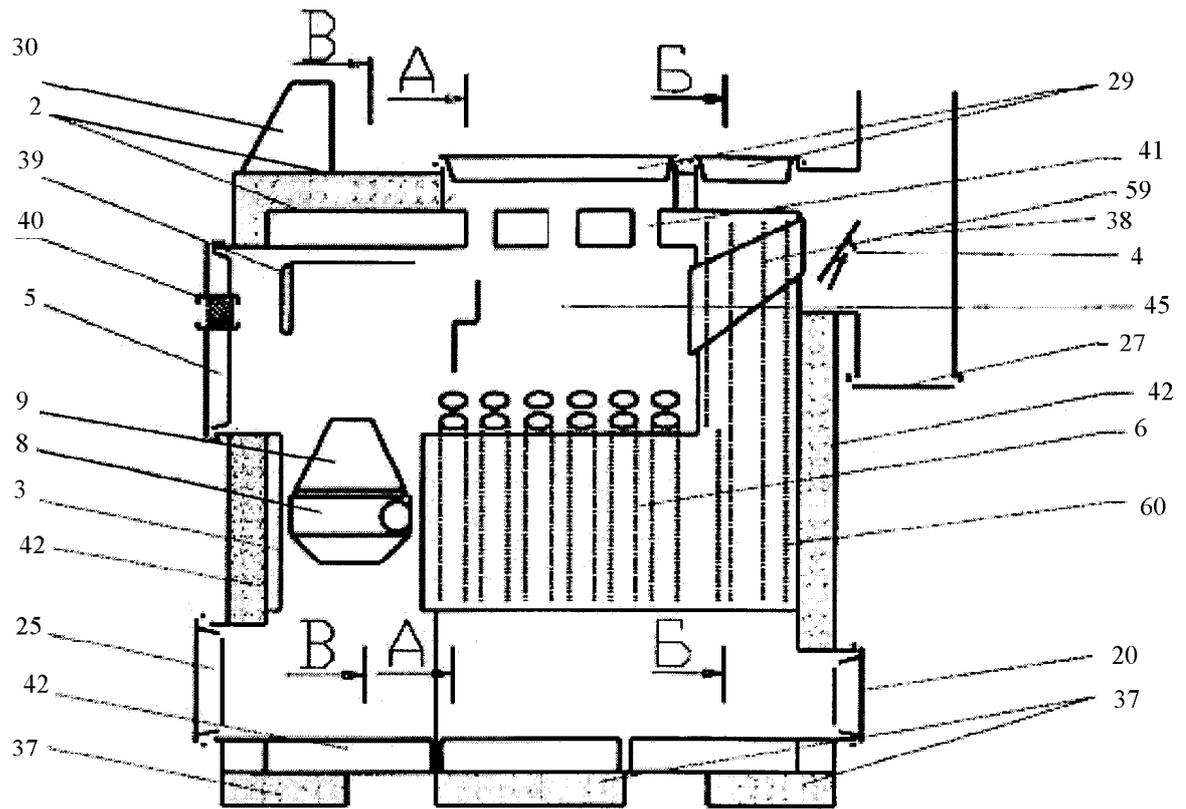


Фиг. 1



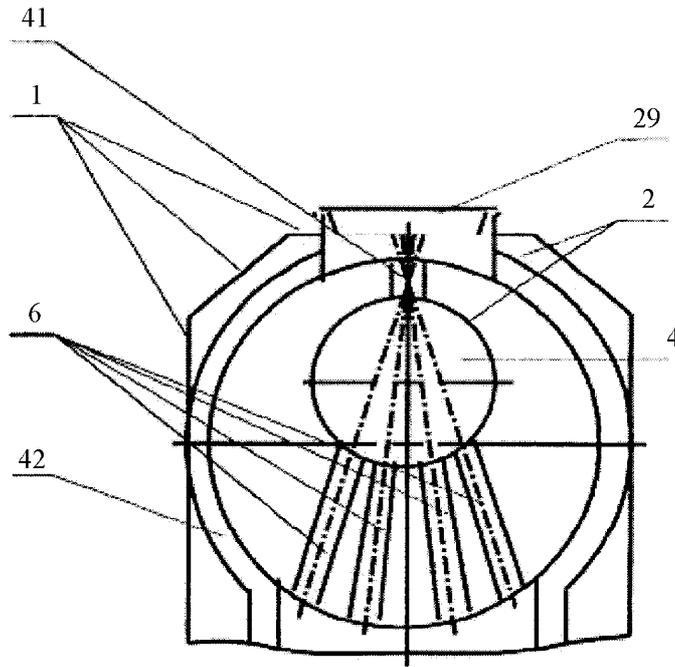
Фиг. 2



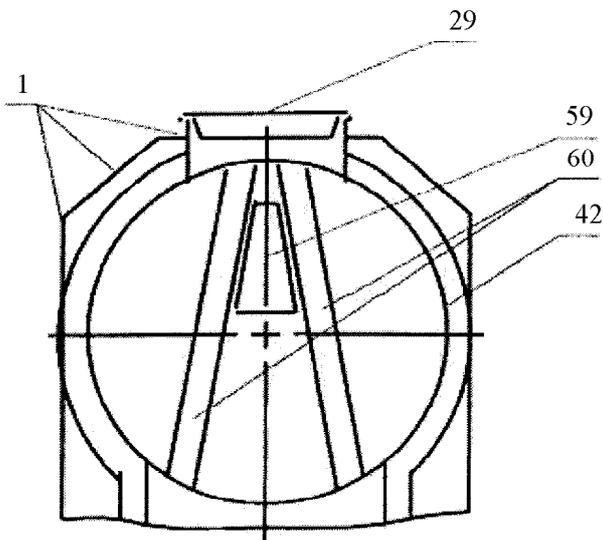


Фиг. 5

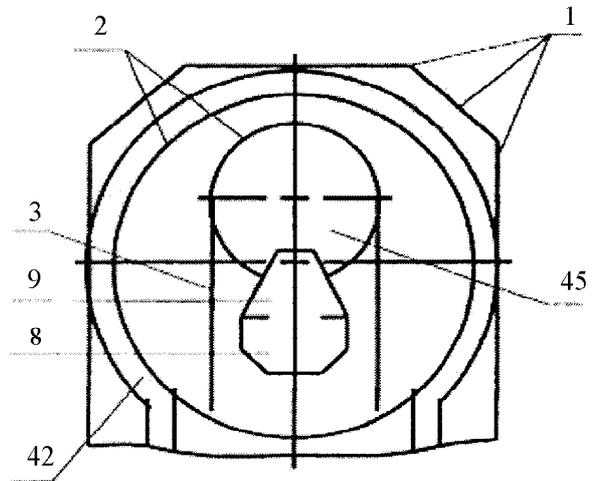
A-A



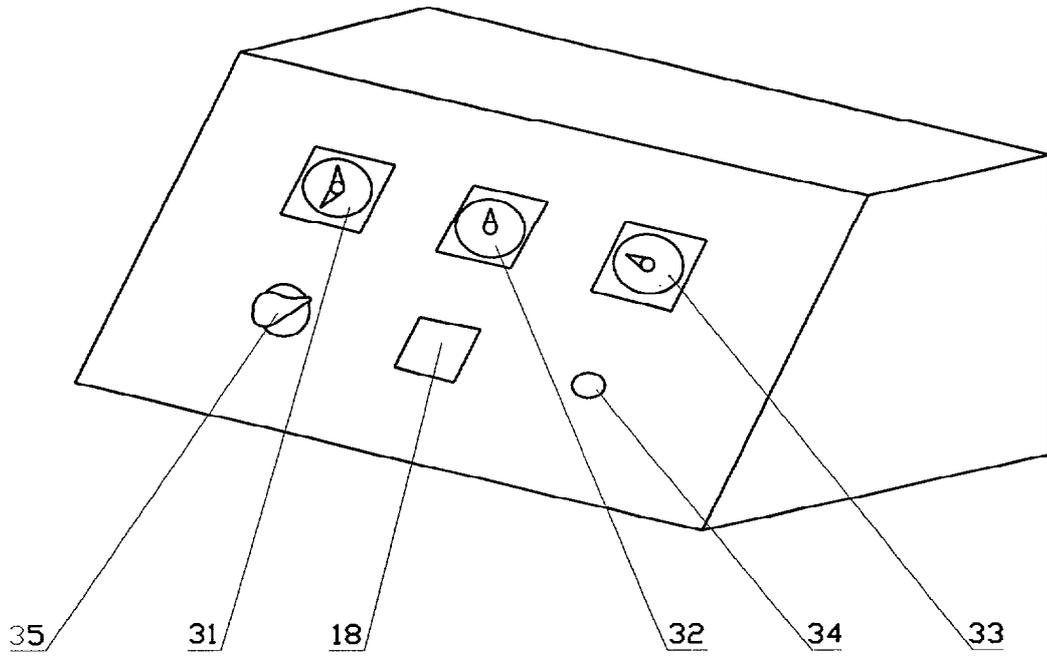
Б-Б



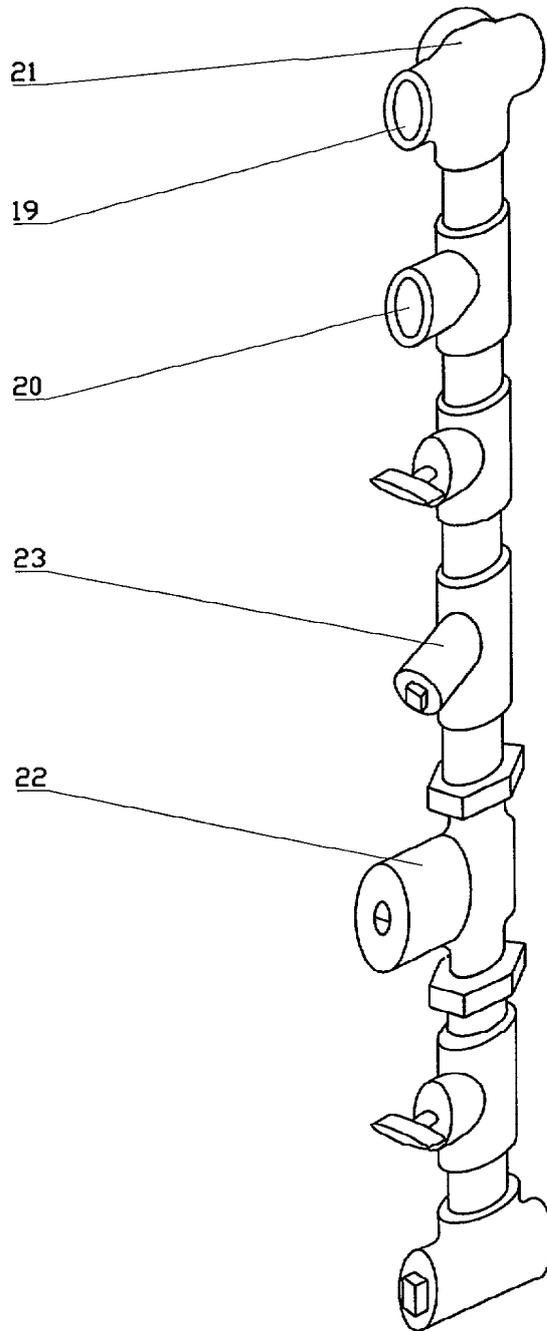
В-В



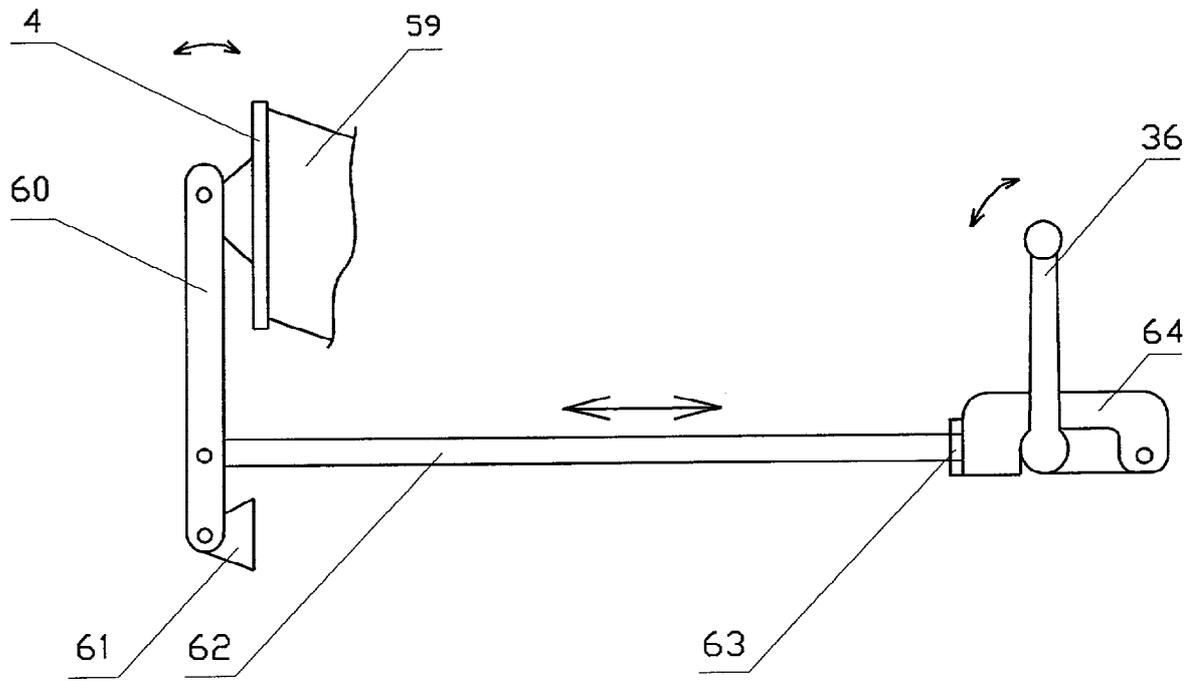
Фиг.5а



Фиг.6



ФИГ. 7



Фиг.8