



(19) **RU** (11) **10 113** (13) **U1**
(51) МПК
B01D 47/04 (1995.01)

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21), (22) Заявка: **98120425/20**, 10.11.1998

(46) Опубликовано: **16.06.1999**

Адрес для переписки:

620042, Екатеринбург, пр.Орджоникидзе, 25-46, Ждановских Е.И.

(71) Заявитель(и):

**Открытое акционерное общество
"Свердловэнерго"**

(72) Автор(ы):

**Зайцев В.А.,
Корелкин Г.Н.**

(73) Патентообладатель(и):

**Открытое акционерное общество
"Свердловэнерго"**

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОКРОЙ ОЧИСТКИ ГАЗОВ

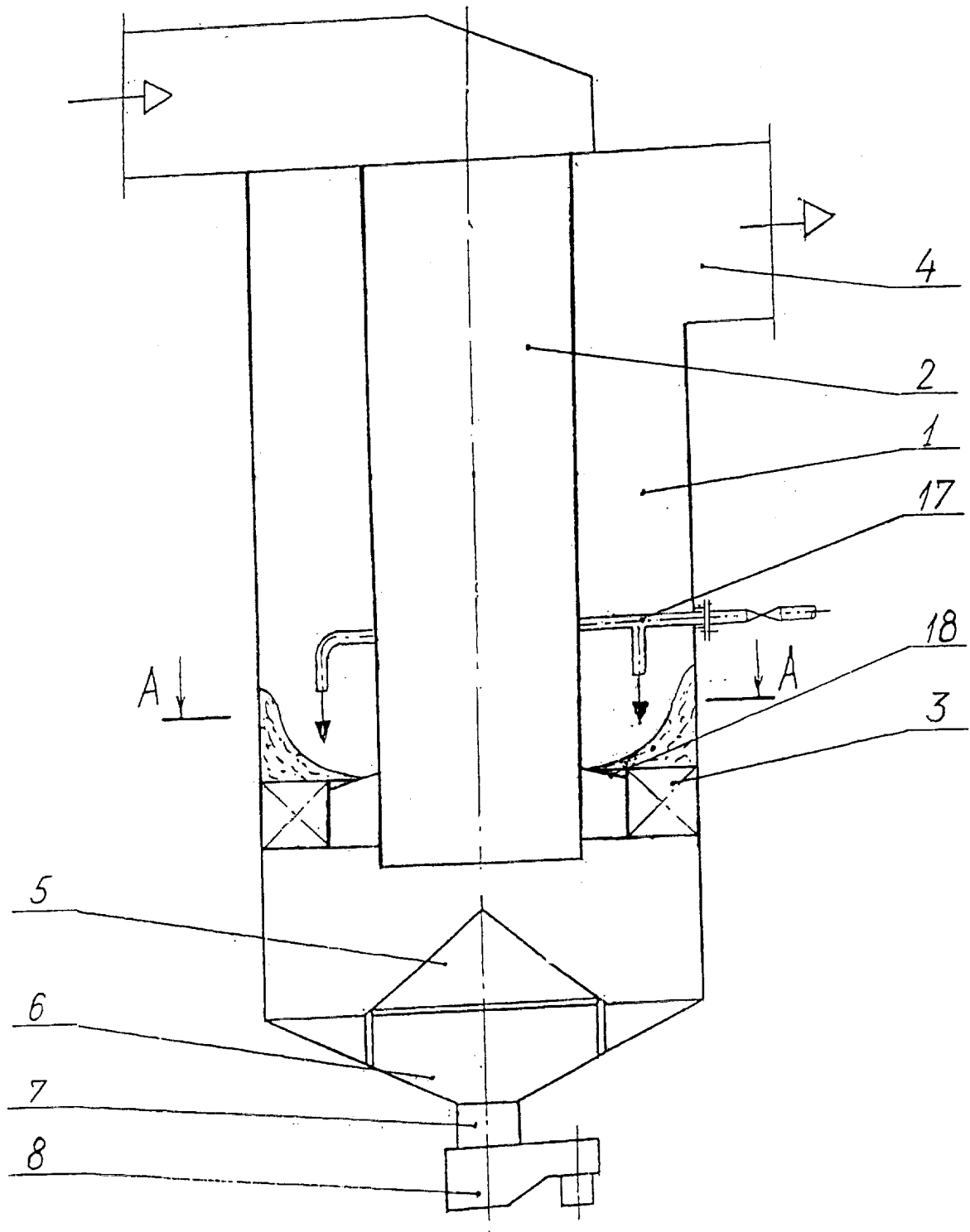
(57) Формула полезной модели

1. Устройство для мокрой очистки газов, содержащее корпус, патрубки для подвода и отвода газов, орошающее устройство, кольцевой лопаточный завихритель, отличающееся тем, что патрубок для подвода газов размещен в центре корпуса вдоль его оси с образованием кольцевого зазора, в котором размещен лопаточный завихритель, выполненный в виде пластин, в нижней части корпуса оппозитно патрубку для подвода газов установлен отбойный конус.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что пластины жестко закреплены в корпусе.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что пластины жестко закреплены каждая на своей оси, при этом оси связаны посредством системы рычагов с возможностью вращательного перемещения.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что оно снабжено системой управления, например, автоматической, углом поворота пластин лопаточного завихрителя.



98120425

МПК В01D 47/04

УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОКРОЙ ОЧИСТКИ ГАЗОВ

Полезная модель относится к технике мокрой очистки газов от твердых, жидких и токсичных включений и может найти применение в энергетике, металлургии, химической технологии и других отраслях промышленности для санитарной и технологической очистки газов, а также для проведения тепло- и массообмена между газом и жидкостью.

Известен пенный способ очистки газов от пыли и окислов серы, применяющийся в цветной металлургии и химической промышленности и заключающийся в барботировании загрязненного газа через слой жидкости [Л. 1]. Очистку газов производят в пенных аппаратах с переливными и провальными тарелками.

Этот способ характеризуется низкой степенью очистки газов, а также относительно невысокой производительностью, вследствие чего он не применим для очистки значительных объемов газов.

Известно устройство для мокрой очистки газов [Л.2], обеспечивающее более высокую степень очистки газов, благодаря подаче газового потока в цилиндрический корпус газоочистителя, взаимодействии газового потока с подаваемой противотоком жидкостью при протекании его через кольцевую щель.

Устройство [Л. 2] содержит цилиндрический корпус, патрубки подвода и отвода газов, дозатор орошающей жидкости, включающий перегородку, образующую кольцевую щель с корпусом, конус со стабилизирующими наклонными пластинами.

Несовершенством процесса и устройства для его реализации являются низкая удельная производительность и недостаточно высокая степень очистки газов, вызванная низкой турбулизацией потока вследствие организации вращающегося пенного слоя при малых скоростях газов. По этим причинам описанное в [Л. 2] устройство не нашло применения в ряде отраслей промышленности, например, в энергетике, где образуются большие объемы топочных газов.

Из всех известных наиболее близким к заявляемому устройству по технической сущности и достигаемому результату является устройство для мокрой очистки газов [Л.3], содержащее корпус, патрубки подвода и отвода газов, расположенный над патрубком подвода газов дозатор орошающей жидкости в виде тарельчатого элемента, орошающее устройство, кольцевой лопаточный завихритель, размещенный в кольцевой щели, образованной между стенкой корпуса и дозатором жидкости.

Недостатком описанного в [Л. 3] устройства для мокрой очистки газов является возможность работы только в узком диапазоне изменения расхода очищаемого газа.

Неравномерность распределения газов по периметру кольцевого лопаточного завихрителя вызывает неодинаковую толщину вращающегося эмульсионного слоя, благодаря чему снижается степень очистки газов.

Имеет место значительное аэродинамическое сопротивление устройства, обусловленное наличием осевых паразитных вихрей при организации вращательного движения газов в полом цилиндрическом корпусе. Необходимость расчёта устройства, исходя из условия минимального расхода газа для обеспечения при этом требуемой высоты эмульсионного слоя, также является причиной повышенного аэродинамиче-

ского сопротивления устройства при расходах газа, отличных от минимального.

Еще одним недостатком описанного в [Л. 3] устройства для мокрой очистки газов является ухудшенная центробежная сепарация капель жидкости, вынесенных газовым потоком из эмульсионного слоя, вследствие наличия осевых паразитных вихрей при вращательном движении газов в полном цилиндрическом корпусе, что снижает надёжность работы устройства.

К недостаткам указанного устройства относится и необходимость подогрева очищенных газов сторонним источником тепла для предотвращения коррозии газоотводящего тракта за газоочистителем.

Полезной моделью решается задача создания устройства для мокрой очистки газов, характеризующегося широким диапазоном изменения расхода очищаемого газа, относительно невысоким аэродинамическим сопротивлением, повышенной степенью очистки и надёжностью работы, меньшим расходом теплоты на подогрев очищенных газов.

Для решения поставленной задачи в устройстве для мокрой очистки газов, содержащем корпус, патрубки для подвода и отвода газов, орошающее устройство, кольцевой лопаточный завихритель, предложено, согласно настоящей полезной модели, патрубков для подвода газов разместить в центре корпуса вдоль его оси с образованием кольцевого зазора, в котором размещен лопаточный завихритель, выполненный в виде пластин, а в нижней части корпуса оппозитно патрубку для подвода газов установить отбойный конус; при этом пластины лопаточного завихрителя могут быть жестко закреплены в корпусе; при этом пластины могут быть жёстко закреплены на своей оси каждая, а оси связаны с возможностью вращательного перемещения посредством

системы рычагов; при этом устройство может быть снабжено системой управления, например, автоматической, углом поворота пластин лопаточного завихрителя.

Полая модель поясняется на примерах выполнения чертежами: фиг. 1 и 3, на которых схематично изображено заявляемое устройство для мокрой очистки газов (газоочиститель), и фиг. 2 и 4, на которых изображены различные виды (разрезы) фиг. 1 и 3 соответственно: на фиг. 2 - вид по А-А фиг. 1, а на фиг. 4 - вид по А-А фиг. 3.

Устройство для мокрой очистки газов (газоочиститель) содержит корпус 1, патрубок 2 для подвода газа (подводящий патрубок), расположенный в центре корпуса 1 вдоль его оси.

Между внутренней поверхностью корпуса 1 и наружной поверхностью подводящего патрубка 2 имеется кольцевой зазор, в котором размещен кольцевой лопаточный завихритель 3.

В верхней части корпуса 1 к нему примыкает патрубок 4 для отвода газов (отводящий патрубок).

В нижней центральной части корпуса 1 оппозитно подводящему патрубку 2 установлен отбойный конус 5.

Нижняя часть 1 корпуса снабжена днищем 6, предназначенным для сбора жидкости.

Под днищем 6 установлен патрубок 7 с гидрозатвором 8 для слива жидкости.

Кольцевой лопаточный завихритель 3 выполнен из пластин 9.

По одному из вариантов выполнения изобретения пластины 9 могут быть жестко закреплены в корпусе, образуя равные углы с горизонтальной плоскостью (фиг. 1 и 2).

По другому варианту выполнения изобретения (фиг. 3 и 4) каждая из пластин 9 жестко закреплена на своей оси 10, при этом оси различ-

ных пластин связаны между собой посредством системы рычагов 11 и 12 с возможностью вращательного перемещения, а рычаг 12 выполнен в виде кольца; рычаги 11 жестко соединены с осью 10 пластин 9.

Система управления углом поворота пластин (лопаток) 9 кольцевого лопаточного завихрителя включает в себя исполнительный механизм 13 с рычагами 14, один из которых жестко соединен с осью 10 лопатки 9.

Система управления может быть также оснащена автоматическим регулятором 15 или узлом дистанционного управления 16.

Над лопаточным завихрителем 3 установлено орошающее устройство 17. Между лопаточным завихрителем 3 и подводящим патрубком 2 установлена перегородка 18.

Устройство работает следующим образом.

Газы подаются в направлении по стрелке сверху в нижнюю часть корпуса 1 через подводящий патрубок 2, размещенный в центре корпуса 1 вдоль его оси.

Отбойный конус 5, установленный соосно в нижней части корпуса 1 обеспечивает плавность поворота и равномерное распределение газов в нижней части корпуса 1 перед кольцевым лопаточным завихрителем 3.

Благодаря изменению направления движения газов в нижней части корпуса 1 на 180° происходит сепарация крупных фракций пыли на днище и стенках этой части корпуса, предотвращая эрозионный износ кольцевого лопаточного завихрителя 3, работающего при больших скоростях газа.

Проходя через кольцевой лопаточный завихритель 3, газы приобретают вращательное движение.

С помощью орошающего устройства 17 навстречу газовому потоку подается орошающая жидкость.

За счёт действия вращающегося газового потока происходит дробление жидкости на капли с образованием газо-жидкостного пенного слоя, который накапливается над кольцевым лопаточным завихрителем 3 у стенок корпуса 1 в виде вращающегося эмульсионного слоя, перекрывающего кольцевой зазор. Вращение слоя способствует его турбулизации, увеличивая межфазную контактную поверхность и её обновляемость. Возникающие при вращательном движении вторичные вихри, связанные с замедлением вращения эмульсии в пристенных и верхних слоях и с неоднородностью статических давлений во вращающемся слое, также способствуют интенсификации процессов тепло- и массообмена.

Повышенное давление во вращающемся пенном слое за счёт действия центробежных сил обуславливает устойчивое существование только мелких пузырей пены, образуя мелкодисперсную газожидкостную эмульсию, при этом создается развитая поверхность контакта фаз, а, значит, и интенсифицируются процессы тепло- массообмена, чему также способствует противоточное движение "газ-жидкость".

Организация вращательного движения газо-жидкостного эмульсионного слоя путем пропускания газов через лопаточный завихритель с определенной тангенциальной составляющей скорости является основным фактором стабилизации пенного слоя за счёт создания требуемого уровня центробежных сил, что позволит обеспечить эффективный процесс очистки газов. При этом с увеличением тангенциальной скорости газов в кольцевом лопаточном завихрителе растет высота эмульсионного слоя и соответственно его аэродинамическое сопротивление.

Равномерное распределение газов по периметру кольцевого зазора при их подводе в центральную часть корпуса способствует поддержанию равномерной толщины вращающегося эмульсионного слоя над лопаточным завихрителем, а, значит, и обеспечению эффективной очистки газов.

Газ, пройдя эмульсионный слой, сохраняет вращательное движение, благодаря чему обеспечивается сепарация на стенку корпуса капель жидкости, уносимых с верхней границы пенного слоя.

В устройстве улучшена центробежная сепарация капель жидкости вследствие увеличения уровня вращательных скоростей путем выполнения подводящего патрубка в виде коаксиальной вставки и устранения вторичных вихрей, благодаря чему также снижается аэродинамическое сопротивление устройства.

Очищенный от вредных примесей и капель жидкости газ поступает в верхнюю часть корпуса, подогреваясь от горячего газа, подаваемого противотоком на очистку по коаксиальному подводящему патрубку 2, и удаляется через отводящий патрубок 4.

Отработанная жидкость сливается через кольцевой зазор лопаточного завихрителя 3 в нижнюю часть корпуса 1, а затем - в патрубок 7 устройства и удаляется через гидрозатвор 8.

Устойчивая работа устройства обеспечивается в относительно небольшом диапазоне скоростей газа. При малых тангенциальных скоростях газов в лопаточном завихрителе не удастся обеспечить поддержание пенного слоя в кольцевом зазоре, а при больших их значениях - стабилизировать пенный слой: наблюдаются его вертикальные пульсации, значительно увеличивается аэродинамическое сопротивление.

Обеспечить работу в широком диапазоне изменений объемов очищаемого газа позволяет вариант устройства, изображенный на фиг.

2 и 4. В устройстве по этому варианту предусмотрена возможность поддержания тангенциальной скорости газов в оптимальном диапазоне путем изменения угла поворота пластин 9 лопаточного завихрителя 3 посредством системы рычагов 14, 11, 12 и исполнительного механизма 13, управляемого по месту, с узла дистанционного управления 16 или с помощью автоматического регулятора 15.

Заявляемое устройство для мокрой очистки газов может найти применение в энергетике при очистке дымовых газов от золы и вредных газообразных веществ (SO_2 , NO_x и других), а также в металлургии, химической промышленности и других отраслях для решения аналогичной задачи. Кроме того, заявляемое устройство может применяться в качестве эффективного тепло-массообменного аппарата в указанных выше отраслях промышленности.

Применение предлагаемого устройства позволит обеспечить устойчивую работу промышленных установок в оптимальном режиме при изменении в широком диапазоне расхода очищаемого газа, имеющего место, как правило, в эксплуатации.

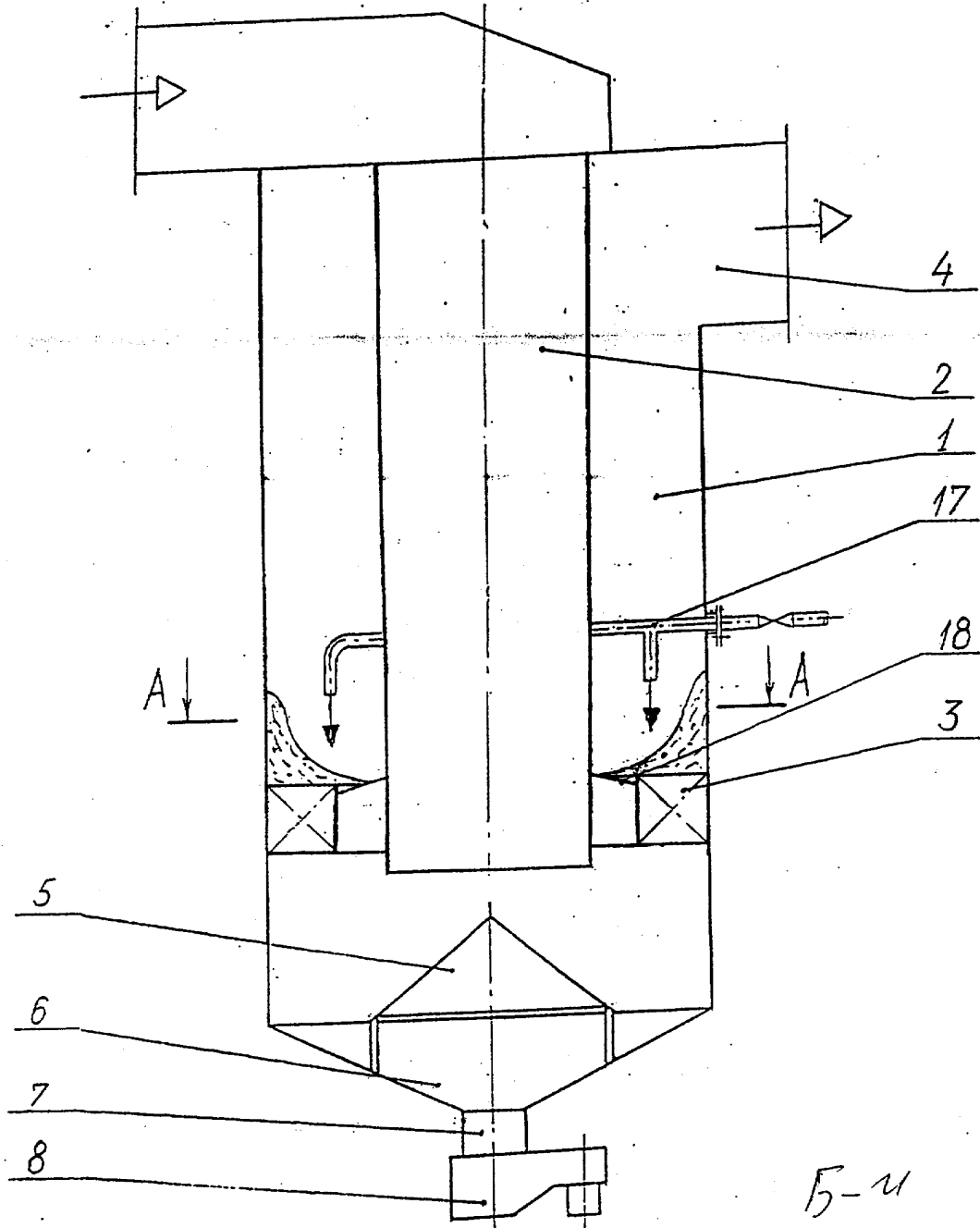
Подвод дымовых газов через коаксиальный входной патрубок обеспечивает повышение эффективности очистки газов вследствие равномерной раздачи газа по периметру лопаточного завихрителя, снижение аэродинамического сопротивления устройства путем предотвращения образования вторичных вихрей в центре корпуса, снижение, благодаря этому, брызгоуноса, а также подогрев очищенных газов теплом газов, подаваемых на очистку. Обеспечивается сепарация крупных фракций пыли в нижней части корпуса, предотвращая эрозионный износ лопаточного завихрителя.

Литература:

1. Справочник по пыле- и золоулавливанию (под ред. А.А. Русанова), М., “Энергоатомиздат”, 1983, с. 94 -104.
2. Авт. свид. СССР № 1212515, МПК В 01 D 47/04, 1986 г.
3. Патент РФ № 2086293, МПК В 01 D 47/04, 1994 г.

98126425

Устройство для мокрой очистки газов

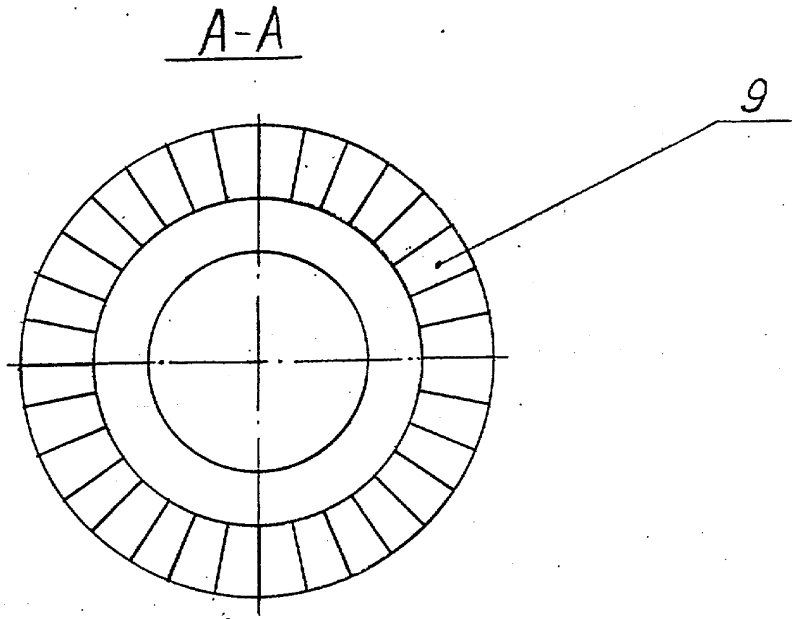


Б-и

Фиг.1

Устройство для мокрой очистки газов

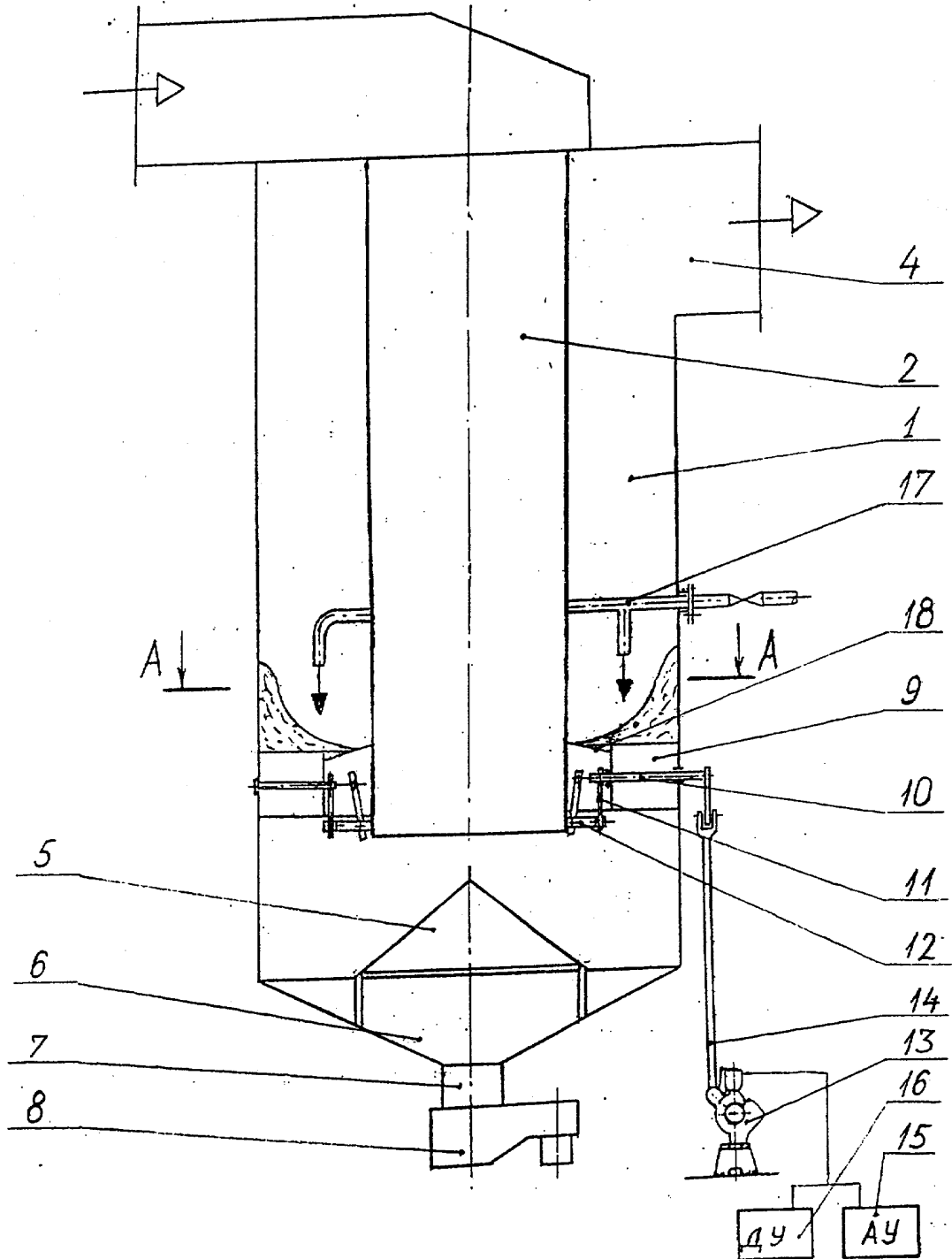
08120425



Фиг.2

98720425

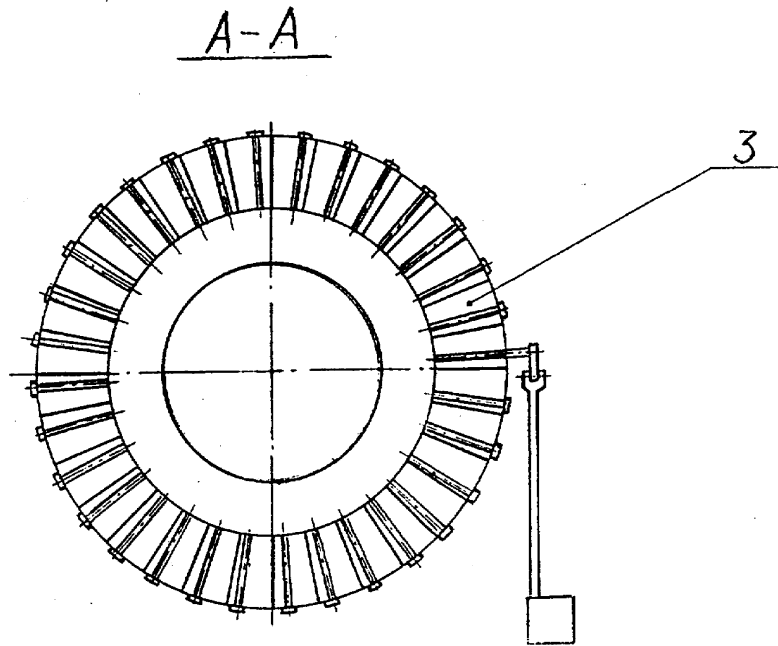
Устройство для мокрой очистки газов



Фиг.3

98120425

Устройство для мокрой очистки газов



Фиг.4