(19) **RU** (11) **33 637** (13) **U1**

(51) МПК
F28C 1/00 (2000.01)

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2003116497/20, 06.06.2003**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.06.2003

(46) Опубликовано: **27.10.2003**

Адрес для переписки:
247400, Республика Беларусь, Гомельская обл., г. Светлогорск, мкр. Молодежный, 53, кв.14, А.В. Стародубцеву

(72) Автор(ы):
Стародубцев Александр Васильевич (BY)

(73) Патентообладатель(и):
Стародубцев Александр Васильевич (BY)

RU 33637 U1

(54) Градирня (варианты)

Формула полезной модели

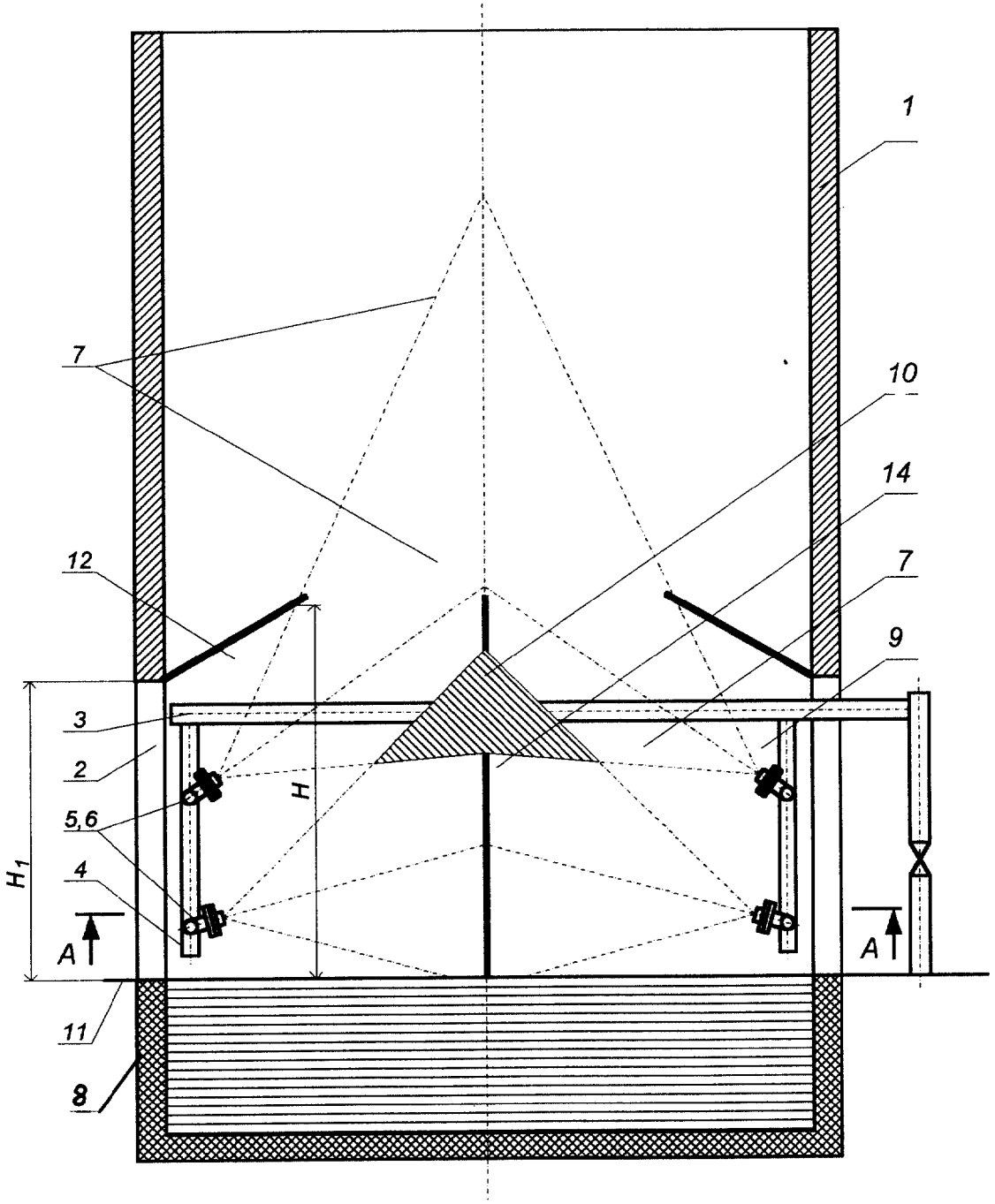
1. Градирня, содержащая корпус с воздуховходными окнами по периферии в нижней его части и размещенные группами на водораспределительном коллекторе, расположенными в проемах окон, водоструйные форсунки, смонтированные под углом навстречу друг другу, симметрично относительно вертикальной оси градирни с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси на угол, обеспечивающий высоту пересечения струй факелов жидкости из форсунок, отличающаяся тем, что в корпусе градирни установлена вертикальная антиветровая перегородка, над окнами вдоль вертикальной стенки внутри корпуса градирни установлен щит, смонтированный наклонно к упомянутой стенке, и образующий вместе с нижним уровнем окон эжекционный трапецеидальный канал, причем факелы жидкости из форсунок направлены к антиветровой перегородке и установлены с шагом, обеспечивающим частичное перекрытие факелов жидкости друг с другом, а плоскости эллипсов пересекающихся симметричных факелов жидкости расположены как над антиветровой перегородкой, так и по обе стороны последней.

2. Градирня, содержащая корпус с воздуховходными окнами по периферии в нижней его части и размещенные группами на водораспределительном коллекторе, расположенными в проемах окон, водоструйные форсунки, смонтированные под углом навстречу друг другу, симметрично относительно вертикальной оси градирни с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси на угол, обеспечивающий высоту пересечения струй факелов жидкости из форсунок, отличающаяся тем, что в корпусе градирни установлена вертикальная антиветровая перегородка, над окнами, вдоль вертикальной стенки снаружи корпуса градирни установлен щит, смонтированный перпендикулярно к упомянутой стенке, и образующий вместе с нижним уровнем окон эжекционный канал прямоугольного сечения, причем факелы жидкости из форсунок направлены к антиветровой перегородке и установлены с шагом, обеспечивающим

RU 33637 U1

частичное перекрытие факелов жидкости друг с другом, а плоскости эллипсов пересекающихся симметричных факелов жидкости расположены как над антиветровой перегородкой, так и по обе стороны последней.

3. Градирня по п.1 или 2, отличающаяся тем, что форсунки смонтированы на коллекторах в виде блоков форсунок с одной центральной и, например, шестью вокруг нее.



RU 33637 U1

RU 33637 U1

2003116497

Градирня (варианты)

МПК F28 C 1/00

Предлагаемое техническое решение относится к теплотехнике, в частности к испарительным охладителям – градирням, и может найти применение на тепловых и атомных электростанциях при строительстве и модернизации действующих градирен, а также на других промышленных объектах, где требуется охлаждение воды или других жидкостей.

Известна вентиляторная градирня, содержащая корпус, охваченный кожухом с образованием воздухоотводящего канала, воздухоотводящую трубу, установленную в днище корпуса, снабженную водосборным лотком и жалюзийной решеткой, вытяжной патрубок с вентилятором, воздухораспределитель с форсунками и воздухо-входные патрубки, размещенные в крышке корпуса, в котором система охлаждения дополнительно снабжена воздуховодами с запорными клапанами и оболочкой, размещенной вокруг боковой стенки корпуса с кольцевым зазором (А.С. СССР № 1702144 МПК F28 C 1/00 опубл. 1991).

Недостатком предлагаемой градирни является неэффективная система охлаждения жидкости, обусловленная наличием большого количества жидкости в небольшом пространстве, что в свою очередь заставляет пропускать большие потоки воздуха, использовать мощные вентиляторные системы.

Известна также градирня, содержащая вытяжную башню с воздуховходными окнами, выполненными по кольцу в нижней ее части, размещенный в башне выше окон ороситель с водораспределительной системой, и водоструйные эжекторы, подключенные к водораздающему коллектору, причем, эжекторы установлены в центральной зоне градирни, ограниченной диаметром, равным 0,2 – 0,25 диаметра оросителя , выходные торцы, обращены к оросителю, а водораздающий коллектор размещен внутри башни. (Патент РФ № 2099662, МПК F28 C 1/00 опубл. 1997)

Недостатком этой градирни является неэффективность охлаждения, вызванная большим аэродинамическим сопротивлением, обусловленным размещением в шахте элементов оросителя, отказаться же от данной системы невозможно, поскольку, именно ороситель является тем устройством, на котором происходит теплоотдача.

Ближайшим техническим решением (прототип) является градирня, содержащая корпус с воздуховходными окнами на периферии в нижней его части, и размещенные группами на водораспределительном коллекторе, расположенными в проемах окон водоструйные форсунки, смонтированные под углом навстречу друг другу симметрично относительно вертикальной оси градирни со смещением

от плоскости окна к центру градирни. Форсунки смонтированы на платформах с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси на угол, обеспечивающий высоту пересечения струй факелов жидкости. Каждая платформа представляет собой поворотный корпус с подвижными фланцами, соединенными с водораспределительной системой. На верхнем фланце каждой подвижной платформы группами размещены водоструйные форсунки. (Патент Республики Беларусь № 3450 МПК F28 C 1/00 опубл.2000)

Недостатком прототипа является выполнение трубопроводов водораспределительной системы в виде ступенчатой пирамиды, у которой периметры для каждого нижнего ряда уменьшаются по отношению к верхнему. Это ведет к уменьшению количества форсунок в каждом нижерасположенном уровне по отношению к вышерасположенному особенно в многогранных градирнях, что уменьшает производительность градирни, а присоединение каждой поворотной платформы к коллектору через отдельные поворотные фланцы значительно усложняет конструкцию за счет увеличения количества фланцевых соединений.

Задачей полезной модели является повышение производительности градирни за счет интенсификации охлаждения жидкости, упрощения водораспределительной системы и ее конструкции, а также уменьшение энергозатрат на обслуживание и ремонт градирни.

Поставленная задача решается за счет того, что известная градирня, содержит корпус с воздуховходными окнами на периферии в нижней его части, и размещенные группами на водораспределительном коллекторе форсунки, расположенные в проемах окон и смонтированные под углом навстречу друг другу симметрично относительно вертикальной оси градирни с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси на угол, обеспечивающий высоту пересечения струй факелов жидкости из форсунок. Согласно предлагаемому техническому решению в корпусе градирни выполнена вертикальная антиветровая перегородка, над окнами вдоль вертикальной стенки внутри корпуса градирни установлен щит, смонтированный наклонно к упомянутой стенке и, образующий вместе с нижним уровнем окон эжекционный канал трапецеидального сечения, (вариант 1), причем факелы жидкости из форсунок направлены к антиветровой перегородке и установлены с шагом, обеспечивающим частичное перекрытие факелов друг с другом, а плоскости эллипсов пересекающихся симметричных факелов жидкости расположены как над антиветровой перегородкой, так и по обе стороны последней. Согласно предлагаемому техническому решению по варианту 2, щит может быть смонтирован над окнами перпендикулярно к

вертикальной стенке снаружи корпуса градирни, образуя вместе с нижним уровнем окон эжекционный канал прямоугольного сечения.

Кроме того, форсунки смонтированы на коллекторах в виде блоков форсунок с одной центральной и, например, шестью вокруг нее.

Таким образом, согласно предлагаемому техническому решению обеспечиваются лучшие условия охлаждения и тем самым повышается эффективность градирни, а также улучшаются условия ее обслуживания и ремонта.

На фиг. 1 показан общий вид градирни с размещением щита внутри градирни, с образованием трапецеидального эжекционного канала и расположением форсунок в проемах окон или их блоков в два ряда.

На фиг. 2 показан общий вид с размещением щита снаружи градирни с образованием прямоугольного эжекционного канала и расположением форсунок или их блоков в два ряда.

На фиг. 3 показаны верхние части эллипсов, пересекающихся симметричных конусов факелов жидкости над антиветровой перегородкой и нижние части этих эллипсов по обе стороны антиветровой перегородки, а также зоны пересечения эллипсов

На фиг. 4 показан блок форсунок с центральной форсункой и несколькими равноудаленными от центра, например, шестью.

На фиг. 5 показана градирня, например, прямоугольного сечения с внутренним расположением щита, и группы форсунок в проемах окон при выключенной подаче жидкости (сечение А-А на фиг. 1).

На фиг. 6 показана градирня например прямоугольного сечения с наружным расположением щита, и группы форсунок в проемах окон при выключенной подаче жидкости (сечение Б-Б на фиг. 2).

Градирня содержит корпус 1 в виде вертикального короба с воздуховходными окнами 2, выполненными по периферии в нижней его части. В проемах окон 2 установлены коллекторы 3, которые подключены к водораспределительной системе 4. Коллекторы 3 могут быть расположены или внутри, или снаружи корпуса градирни. На коллекторах 3 закреплены блоки 5 с форсунками 6 или группы форсунок 6, роасположенные непосредственно на коллекторах 3 и, установленные симметрично относительно вертикальной оси градирни навстречу друг другу с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси на угол, обеспечивающий пересечение струй симметричных факелов 7 на разных высотах. В нижней части градирни имеется водосборный бассейн 8. Над окнами 2 вдоль всей стенки корпуса 1

внутри или снаружи градирни установлен щит 9, а внутри градирни смонтирована вертикальная антиветровая перегородка 10. Струи симметричных факелов 7 в виде конусов вытекают из форсунок 6 над антиветровой перегородкой 10, а также по обе стороны последней, образуя площади эллипсов. На фиг. 1 и 2 показан нижний уровень 11 окон 2, ниже которого расположен бассейн 8. При расположении щита 9 над окнами 2 наклонно к вертикальной стенке внутри корпуса 1 градирни (вариант 1), между поверхностью щита 9 и уровнем 11 образуется эжекционный канал 12 трапецеидального сечения, расстояние H которого показывает высоту канала 12 между верхним ребром щита 9 и уровнем 11 окна 2, а расстояние H_1 показывает высоту канала 12 между нижним ребром щита 9 и уровнем 11 равную высоте окна 2. Высота H больше высоты H_1. Ширина B_1 эжекционного канала 12 (фиг. 5) равна ширине окна 2. При расположении щита 9 над окнами 2 перпендикулярно к вертикальной стенке снаружи корпуса 1 градирни (вариант 2), между поверхностью щита 9 и нижним уровнем 11, образуется канал 13 прямоугольного сечения (фиг.2), высота которого H_2 равна высоте окна 2. Ширина B_2 эжекционного канала 13 (фиг. 6) равна ширине окна 2. Количество эжекционных каналов 12 или 13 соответствует количеству окон 2 градирни. На фиг. 1,2,3 показаны зоны 14 (заштрихованы) пересечения струй факелов 7.

Градирня работает следующим образом.

Охлаждаемая вода через водораспределительную систему 4 с коллекторами 3, на которых установлены водоструйные форсунки 6 или их блоки 5, подается внутрь градирни. Выходящие из форсунок 6 струи воды образуют факелы 7 в виде конусов, которые пересекаясь по площади эллипсов над антиветровой перегородкой 10, образуют по обе стороны упомянутой перегородки 10 плоскости эллипсов. Если отдельные водоструйные форсунки 6 или их блоки 5 закреплены на коллекторах 3 неподвижно, то поворот форсунок 6, или их блоков 5 осуществляют на требуемый угол поворотом всего коллектора 3. Наружный воздух под действием струй жидкости факелов 7 через проемы окон 2 устремляется в эжекционные каналы 12 трапецеидального сечения и эжектируется внутрь градирни (вариант 1). Наружный воздух под действием струй жидкости факелов 7 через проемы окон 2 устремляется в эжекционные каналы 13 прямоугольного сечения и эжектируется внутрь градирни (вариант 2). Этот наружный воздух, эжектируемый внутрь градирни, активно перемешивается с каплями охлаждаемой воды. При этом происходит теплопередача, воздух нагревается и конвекционными потоками выходит наружу в открытую сверху часть градирни. Водоструйные форсунки 6 установлены в продольном канале 12 с

шагом T (фиг.3) таким образом, чтобы факелы 7 соседних форсунок 6 перекрывали друг друга на 60-70 %, образуя зоны 14.

Факелы 7, в виде мелкодисперсных капель, при встрече на высоте, образуют при взаимном столкновении водяную пыль с развитой поверхностью капель, которые падают в водосборный бассейн 8. При подаче воды через водоструйные форсунки 6 или блоки 5 с форсуноками 6 последние увлекают за собой воздух из воздуховодных окон 2 вверх. Одновременно горячая вода нагревает этот воздух и на него дополнительно начинает действовать конвекционные силы. Воздух устремляется вверх и встречается с водяной пылью, падающей в водосборный бассейн 8. При встрече потоков воздуха и падающей водяной пыли происходит активный тепломассообмен. Водоструйные форсунки 6 или их блоки образуют область с пониженным давлением в проеме воздуховодных окон 2. В эти окна 2 устремляется поток эжектируемого воздуха, в результате чего организуется принудительная циркуляция воздушных масс без дополнительного энергопотребления. Кроме того, установка форсунок 6 группами или их блоков 5 на коллекторе 3 в количестве от 2 до 10 единиц обеспечивает значительное увеличение производительности градирни и подогрев подаваемого через окна 2 воздуха на начальной стадии, дополнительно обеспечивая конвекционную тягу в корпусе 1. Возможность поворота форсунок 6 или их блоков 5 вместе с коллектором 3 под определенным углом позволяет отрегулировать направление факелов 7 охлаждаемой жидкости для каждой конкретной градирни с учетом температуры наружного воздуха, начальной температуры охлаждаемой жидкости, силы и направления ветра и иных параметров.

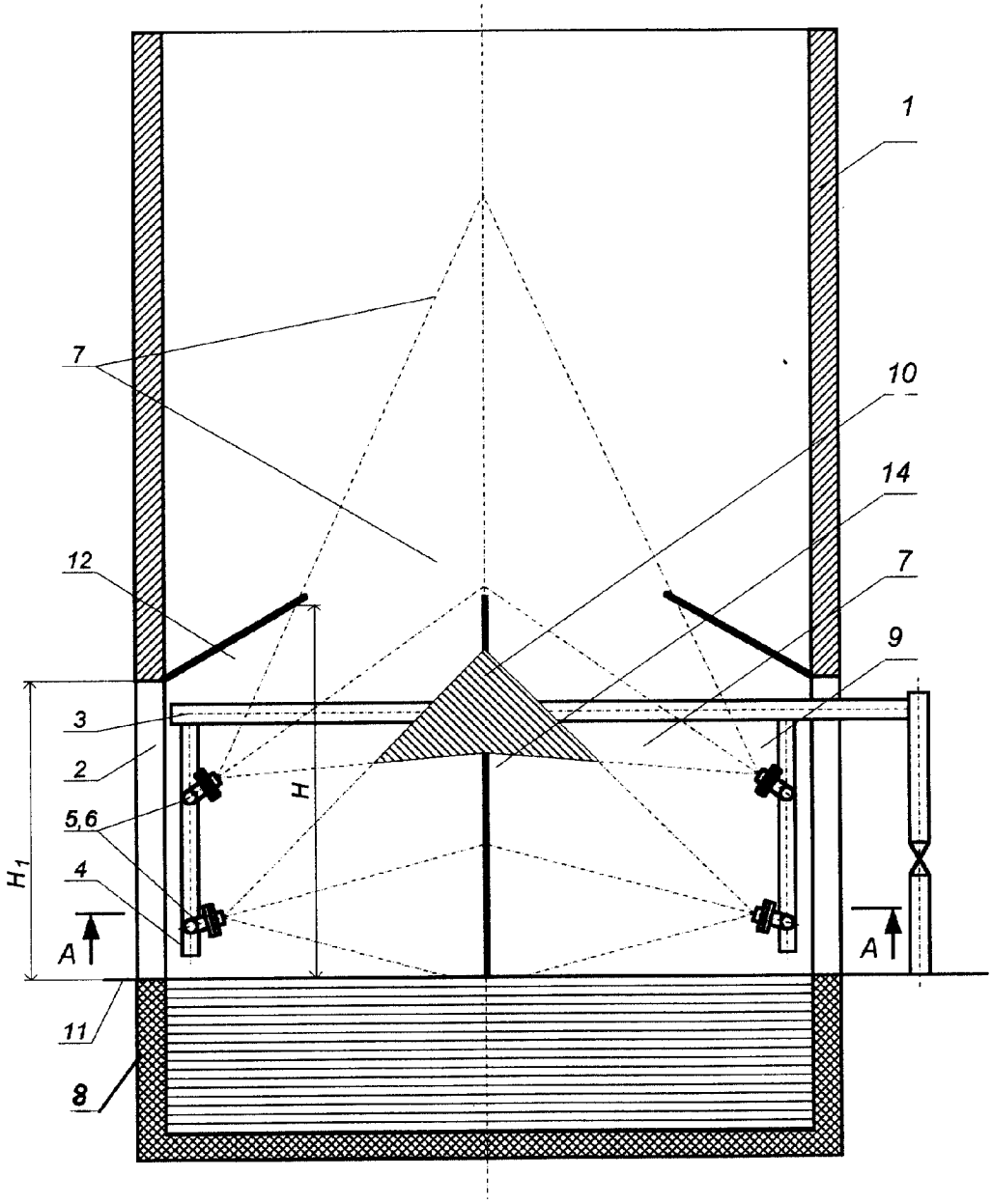
Такое выполнение градирни позволяет сделать более свободным внутренний ее объем за счет равных по периметру второго и последующего рядов форсунок или их блоков и, следовательно, позволяет значительно повысить эффективность охлаждения жидкости и производительность градирни, при этом снижаются эксплуатационные расходы, упрощается конструкция, повышается ее надежность и ремонтопригодность. Кроме того, предлагаемая градирня позволяет обеспечить высокопроизводительную работу градирен любых требуемых размеров, с любым поперечным сечением – прямоугольным, многоугольным, круглым.

Источники информации, принятые во внимание.

1. А.С. СССР № 1702144 МПК F28 C 1/00 опубл. 1991
2. Патент РФ № 2099662, МПК F28 C 1/00 опубл. 1997
3. Патент Республики Беларусь № 3450 МПК F28 C 1/00 опубл.2000
4. Патент РФ № 2166163 МПК F28 C 1/00, опубл. 2001.
5. Галустов В.С. Прямоточные распылительные аппараты в теплоэнергетике. Москва, Атомиздат, 1989г.

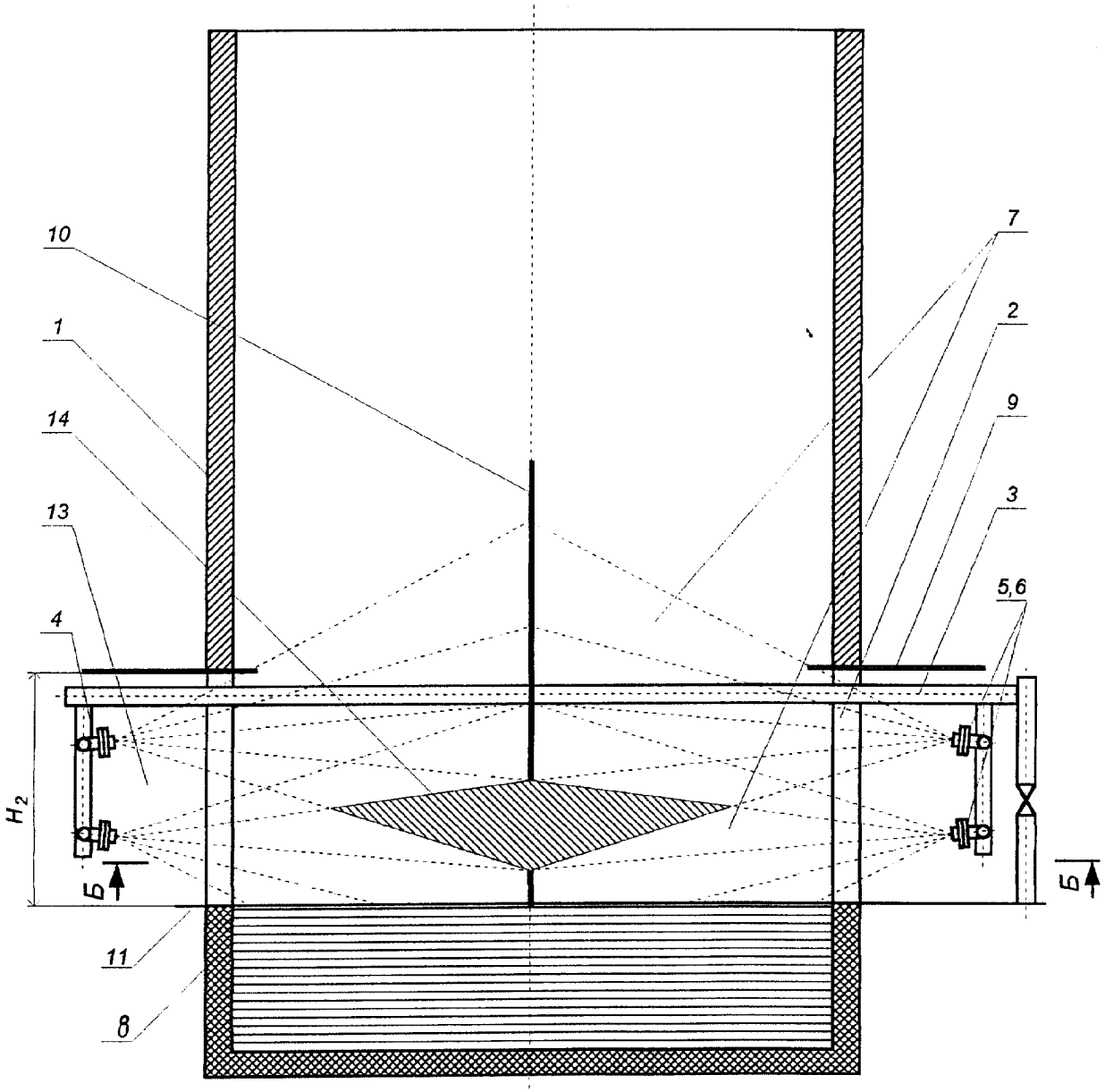
Заявитель А.В. Стародубцев

Градирня

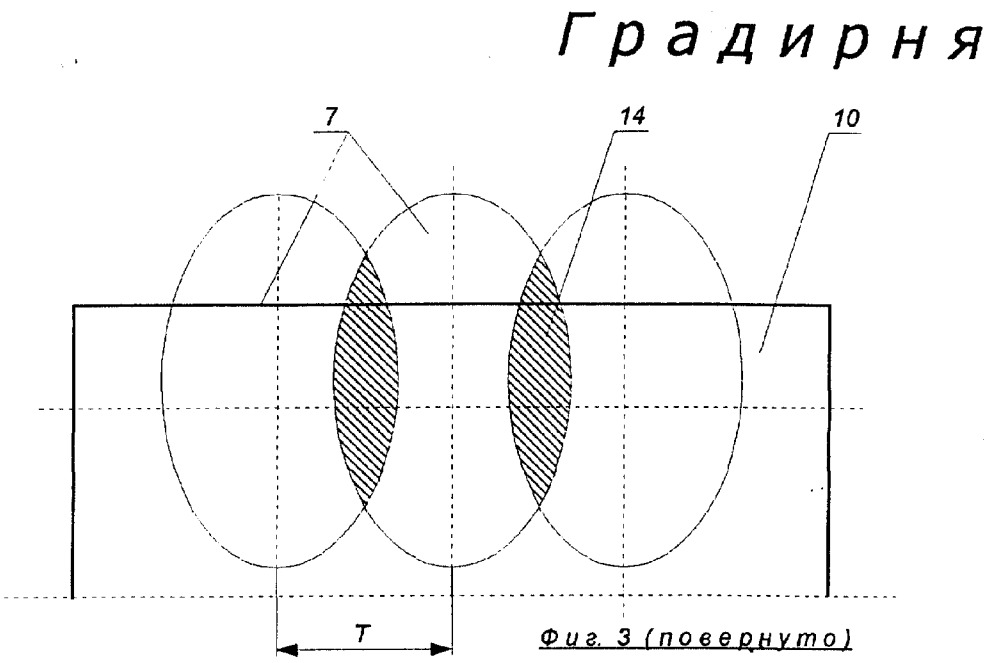


Фиг. 1

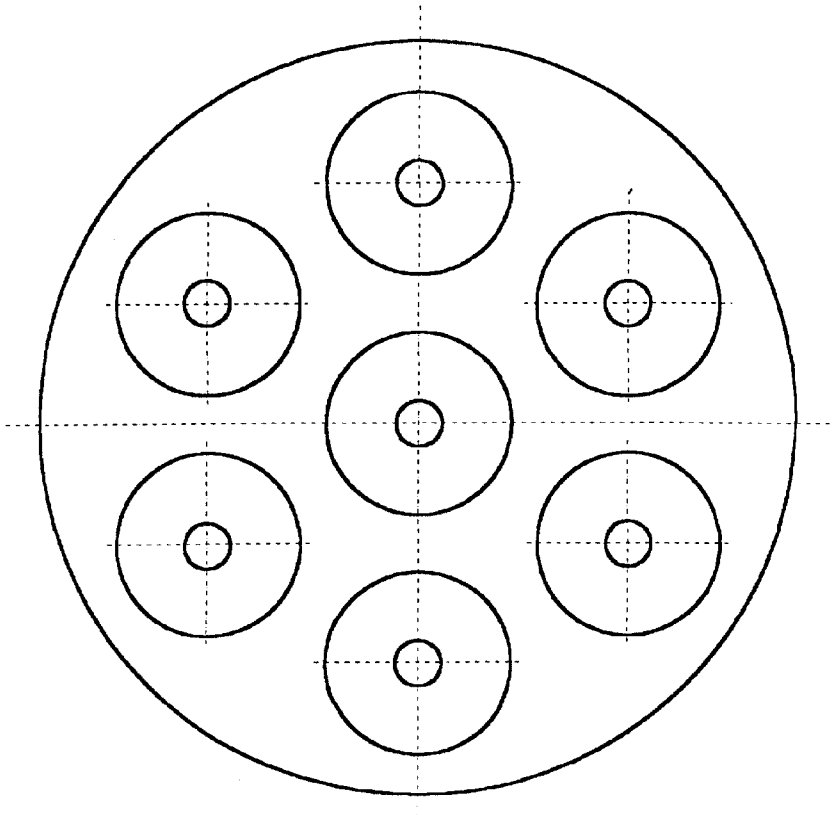
Градирня



Фиг. 2

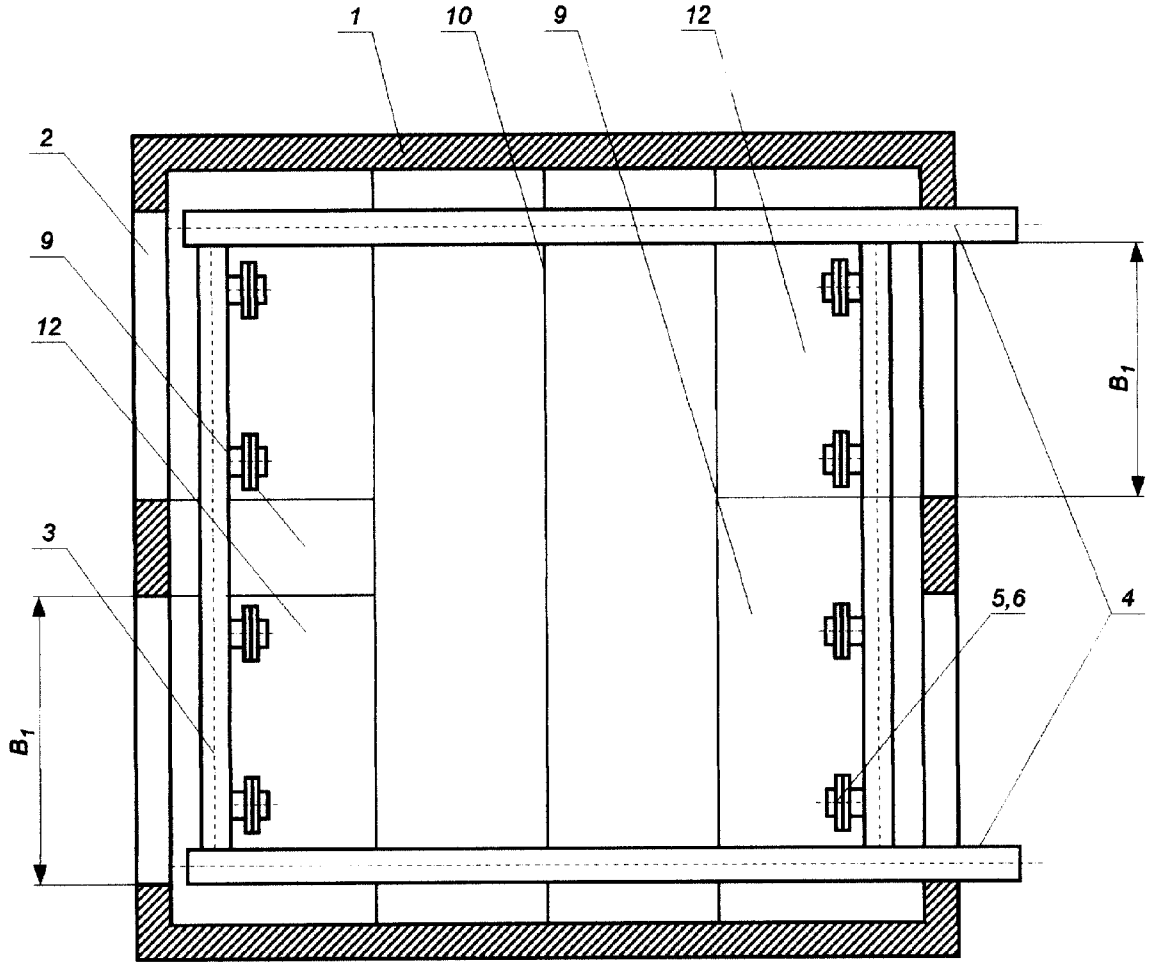


Фиг. 3



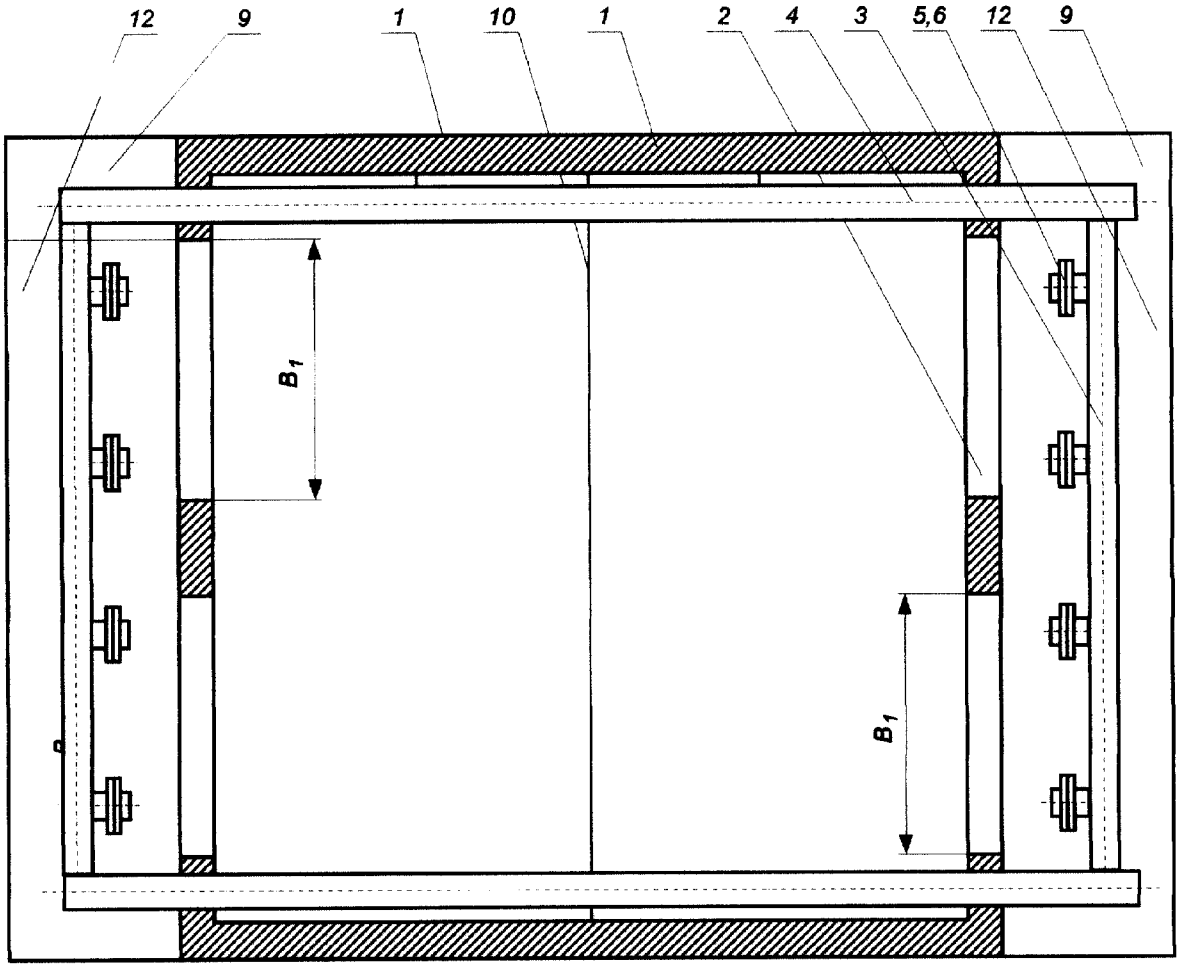
Фиг. 4

Градирня



Фиг. 5

Градирня



Фиг. 6