

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **034699**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.03.10**

(21) Номер заявки  
**201800188**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.03.05**

(51) Int. Cl. **B01F 3/08** (2006.01)  
**B01F 5/00** (2006.01)  
**B01F 5/04** (2006.01)

---

(54) **УСТРОЙСТВО ПЕРЕМЕШИВАЮЩЕЕ СТРУЙНОЕ**

---

(43) **2019.09.30**

(96) **2018000030 (RU) 2018.03.05**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

**ТУЗОВСКИЙ НИКОЛАЙ  
АЛЕКСАНДРОВИЧ; ТУЗОВСКАЯ  
ЕКАТЕРИНА ВЛАДИМИРОВНА  
(RU)**

(56) RU-U1-171497  
RU-C1-2111048  
WO-A1-2000027514

(74) Представитель:  
**Шангараева Г.С. (RU)**

(57) Изобретение относится к устройствам для перемешивания и выравнивания состава жидкостей в резервуарах различного объема и может быть использовано в любых областях народного хозяйства. Задача, на решение которой направлено заявленное техническое решение, заключается в устранении указанных недостатков, а также в повышении эффективности перемешивания, снижении нагрузки на дно и корпус узла распределения потоков с более равномерным разделением основного потока на несколько, тем самым улучшении эксплуатационных свойств предлагаемого устройства и сокращении металлоёмкости конструкции данного узла. Решение поставленной задачи достигается заявляемым устройством перемешивающим струйным, содержащим узел распределения потоков, прямолинейных патрубков, сопел с камерами смешения и конфузорами, при этом узел распределения потоков во внутренней части дополнительно снабжен конусом-рассекателем. Геометрия конуса-рассекателя может быть как круговой, так и эллиптической, при этом угол исполнения зависит от физических свойств рабочей среды, а также давления и объёма перекачиваемой жидкости.

**B1**

**034699**

**034699**

**B1**

Изобретение относится к устройствам для перемешивания и выравнивания состава жидкостей в резервуарах различного объема и может быть использовано в любых областях народного хозяйства.

Известно устройство перемешивающее струйное (RU 171497 U1, приоритет от 07.12.2016 г.), содержащее сопло с конфузуром, цилиндрической камерой смешения при этом: корпус устройства выполнен с узлом распределения потоков, при этом узел распределения потоков сужается от основания к прямолинейному патрубку и обеспечивает разделение одного (основного) потока на несколько равных рабочих потоков; устройство дополнительно снабжено прямолинейными патрубками, расположенными между соплами и узлом распределения потоков для выравнивания турбулентных завихрений.

Наиболее близким аналогом является устройство перемешивающее струйное (RU 174541 U1, приоритет от 13.04.2017 г.), содержащим основной трубопровод, сопла и опоры, при этом основной трубопровод выполнен сужающимся и переходящим в прямолинейный участок, устройство дополнительно содержит узел распределения потоков и прямолинейные патрубки переходящие в сопла.

Недостатком известного устройства является то, что струя перемешиваемой жидкости из горизонтального основного трубопровода переходит в подводящее колено (отвод), меняя направление среды на 90°, при падении вертикально вниз на плоскую внутреннюю поверхность узла распределения потоков, ударяется об нее с определенной скоростью, тем самым оказывая нагрузку на перпендикулярно расположенное дно узла распределения потоков, далее струя отскакивает и в турбулизованном виде распределяется по отводящим патрубкам.

Задача, на решение которой направлено заявленное техническое решение, заключается в устранении указанных недостатков, а также в повышении эффективности перемешивания, снижении нагрузки на дно и корпус узла распределения потоков с более равномерным разделением основного потока на несколько, тем самым улучшении эксплуатационных свойств предлагаемого устройства и сокращении металлоёмкости конструкции данного узла.

Решение поставленной задачи достигается заявляемым устройством перемешивающим струйным, содержащим узел распределения потоков, прямолинейных патрубков, сопел с камерами смешения и конфузурой, при этом узел распределения потоков во внутренней части дополнительно снабжен конусом-рассекателем. Геометрия конуса-рассекателя может быть как круговой, так и эллиптической, при этом угол исполнения зависит от физических свойств рабочей среды, а также давления и объёма перекачиваемой жидкости.

Конус-рассекатель предназначен для равномерного разделения потока перемешиваемой жидкости, который через подводящее колено (отвод) падает вертикально в узел распределения потоков. При этом происходит снижение гидравлического удара жидкости о поверхность дна узла распределения потоков и, следовательно, разделение потока и распределение его по прямолинейным патрубкам в узле распределения происходит с минимальными явлениями турбулизации.

Количество сопел выбирается исходя из требуемой скорости имеющегося запаса по расходу жидкости с учетом обеспечения наилучшей циркуляции, отсутствия застойных зон и зон намыва осадка. Их должно быть как минимум 3.

Величина углов между соплами по горизонтали зависит как от количества сопел, так и от вязкости жидкости, скорости потока и внутренней геометрии резервуара. Причем величина угла между двумя соплами может не быть равной величине угла между другими соседними соплами.

В зависимости от геометрии резервуара (например, вертикально вытянутые), а также наличия в резервуаре каких-либо конструктивных элементов (например, трубопроводов) прямолинейные патрубки могут быть приподняты или наклонены относительно оси основного трубопровода, т.е. образовывать угол по вертикали. Такое расположение позволяет обеспечить циркуляцию потока по всему объему резервуара.

На фиг. 1 представлен общий вид устройства, на фиг. 2 - вид сбоку.

Сущность полезной модели поясняется примером конкретного выполнения струйного смесителя с пятью соплами в составе с конфузурой и камерой смешения.

Устройство перемешивающее струйное включает узел распределения потоков 1, конус-рассекатель 2, сопла 3, конфузоры 4, камеры смешения 5, прямолинейные патрубки 6, опоры 7, основной трубопровод 8, подводящее колено (отвод) 9, переход от приёмо-раздаточного патрубка (ПРП) к основному трубопроводу 10, диффузор 11.

Конфузор 4 крепится к соплу 3 четырьмя металлическими пластинами, расположенными параллельно движению среды (на чертеже не указаны).

Поток жидкости через приёмо-раздаточный патрубок резервуара (на чертеже не указан) подается в основной трубопровод 8 (возможно использование перехода с большего на меньший диаметр трубопровода) с помощью насоса (может быть использован имеющийся подающий насос или насос на откачку установленный снаружи резервуара, на чертежах не указан) и далее через подводящее колено (отвод) 9 в узел распределения потоков 1. Внутри узла распределения потоков 1 основной поток при помощи конуса-рассекателя 2 равномерно распределяется на несколько рабочих потоков, как минимум на 3. Наличие в узле распределения потоков 1 конуса-рассекателя 2 позволяет произвести разделение основного потока на равные части и снизить турбулентность рабочих потоков, равномерно направляя жидкость сразу к

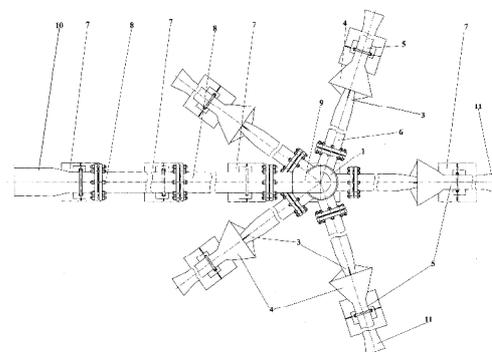
отверстиям прямолинейных патрубков 6. Далее рабочий поток движется по прямолинейным патрубкам 6 и затем входит в сопло 3, затем через конфузор 4 в камеру смешения 5 и через диффузор 11 (возможна установка к камере смешения в случае необходимости дополнительного раскрытия струи) попадает в резервуар.

Конструктивные особенности заявляемого устройства позволяют спроектировать индивидуальное перемешивающее устройство для каждого резервуара с его особенными эксплуатационными характеристиками. Конструкция и основные размеры устройства определяются в процессе моделирования течений, вызываемых устройством при заданных эксплуатационных параметрах резервуара, вязкости перемешиваемой жидкости и т.п.

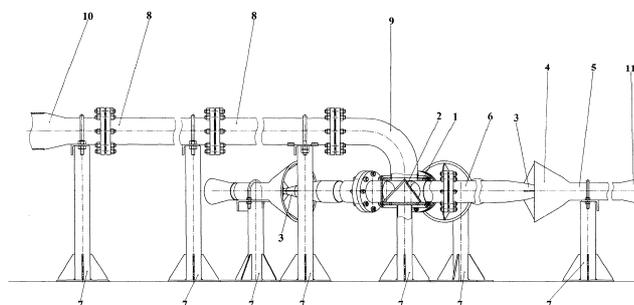
Конструктивные особенности заявляемого устройства позволяют практически исключить турбулизацию основного потока в устройстве. Наличие турбулизации может способствовать возникновению обратного течения внутри патрубка, тем самым препятствовать формированию ламинарного течения в прямолинейном участке устройства до сопла и повышению гидравлического давления внутри устройства. Исключение турбулизации внутри устройства напрямую способствует формированию скоростной струи при наименьшем перепаде давления, что влияет на качество перемешивания. Чем меньше препятствий на пути жидкости, тем выше её скорость на выходе из сопла. Кроме того, отсутствие турбулизации внутри устройства препятствует возникновению колебаний и вибраций в корпусе резервуара, что способствует его большей сохранности.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство перемешивающее струйное, располагаемое в резервуаре с перемешиваемой жидкостью и содержащее узел распределения потоков (1), прямолинейные патрубки (6), сопла (3), сопряженные с конфузорами (4) и входящие в цилиндрические камеры смешения (5), отличающееся тем, что узел распределения потоков (1) дополнительно снабжен конусом-рассекателем (2), расположенным внутри узла распределения потоков, основной поток перемешиваемой жидкости, проходя по подводющему колену (9), падает на конус-рассекатель (2) и равномерно распределяется на несколько рабочих потоков, как минимум 3, далее рабочий поток движется по прямолинейным патрубкам и затем входит в сопло, затем через конфузор в камеру смешения и через диффузор попадает в резервуар, при этом геометрия конуса-рассекателя, а именно его угол и форма исполнения зависят от физических свойств рабочей среды, а также давления и объема перекачиваемой жидкости.



Фиг. 1  
Общий вид устройства



Фиг. 2  
Вид сбоку

