



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1284591 A1

(51) 4 В 01 F 5/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3776130/23-26
(22) 31.07.84
(46) 23.01.87. Бюл. № 3
(72) Н. И. Бессарабов и Б. В. Кузьмин
(53) 66.063(088.8)
(56) Штербачек З. и Тауск П. Перемешивание в химической промышленности. — Л.: Госхимиздат, 1963, с. 288, рис. 127.

(54) (57) ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ СМЕСТИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ преимущественно для проведения физико-химических процессов, содержащий два вертикальных трубчатых участка, плавно соединенных

между собой верхним и нижним трубопроводами, и средство создания циркуляции потока, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности работы, средство создания циркуляции потока выполнено в виде устройства для нагрева и устройства для охлаждения, установленных на вертикальных трубчатых участках, а верхний трубопровод размещен на расстоянии от их верхних торцов с образованием вверху трубчатых участков буферных полостей и снабжен уравнительными трубками, сообщающими его верхнюю точку с буферными полостями.

(19) SU (11) 1284591 A1

Изобретение относится к аппаратам для перемешивания реагентов, в частности жидкостей, эмульсий, суспензий, при проведении различных физико-химических процессов, и может быть использовано в нефтехимической, химической, микробиологической и других отраслях промышленности.

Цель изобретения — повышение эффективности работы аппарата.

На чертеже изображен циркуляционный аппарат, продольный разрез.

Аппарат содержит два вертикальных трубчатых участка — подъемный 1 и опускной 2, плавно сопряженных между собой верхним 3 и нижним 4 трубопроводами, средство создания циркуляции потока, которое выполнено в виде устройства 5 для нагрева и устройства 6 для охлаждения, установленных на вертикальных трубчатых участках 1 и 2. Верхний трубопровод 3 размещен на расстоянии от верхних торцов трубчатых участков с образованием вверх этих участков буферных полостей 7 и 8 и снабжен уравнивательными трубками 9, сообщающими его верхнюю точку с буферными полостями. Дополнительно циркуляционный аппарат имеет запорное устройство с манометром 10, воздушник 11, фланцевые разъемы 12, дренажное устройство с прочисткой 13, патрубок 14 входа, патрубок 15 выхода продукта, карманы для термодар (не показаны).

В зависимости от назначения аппарата количество патрубков и их расположение может быть изменено применительно к конкретному проводимому процессу.

Устройства для нагрева и охлаждения выполняют роль теплового насоса. Плавно сопрягающиеся участки трубопроводов обеспечивают минимальное гидравлическое сопротивление. А буферные полости служат для компенсации температурных расширений среды и предотвращают аппарат от разрушения при проведении процесса с повышенными температурами и давлениями. Дополнительно буферные полости обеспечивают удобный доступ внутрь аппарата для осмотра и очистки.

Газовое пространство буферных полостей и верхняя точка верхнего трубопровода сообщаются между собой уравнивательными трубками для выравнивания давлений в обеих полостях и удаления из колена газовых пробок, мешающих нормальной циркуляции смешиваемых реагентов.

Отсутствие уравнивательных трубок приводит к нестабильной работе аппарата, вплоть до полного прекращения циркуляции. Причина в том, что в жидкости всегда имеется в растворенном виде незначительное количество воздуха и других газов. Растворимые газы при нагреве, особенно в момент пуска аппарата, выделяются из жидкости в первую очередь в подъемном участке. Скопившись в буферной полости подъемного

участка, газы создают давление, например, на 0,05—0,1 кг/см² больше, чем в буферной полости опускного участка (при давлении в аппарате 16—20 кг/см² и T = 200°C). Это приводит к опусканию уровня жидкости в подъемном участке ниже образующей верхнего трубопровода, в результате чего циркуляция прекращается. Уравнивательные трубки позволяют уравнивать давление в обеих полостях.

Для обеспечения максимально возможной скорости потока с целью предупреждения образования осадков на внутренней поверхности плавно сопрягающихся трубопроводов площадь поперечного сечения каждого трубопровода составляет 30—100% площади участка с устройством для нагрева, т.е. подъемного. Конкретная величина площади сечения трубопровода подбирается расчетным путем или экспериментально в зависимости от вида твердой фазы, образующей осадок. Принимать площадь сечения менее 30% не рекомендуется из-за резкого увеличения гидравлического сопротивления и, как следствие, падения объемной скорости циркуляционного потока, что подтверждается экспериментом. При отсутствии возможности образования осадков площадь сечения трубопровода может быть равной площади сечения подъемного участка. Принимать площадь сечения более 100% не рационально из-за конструктивных соображений и увеличения гидравлического сопротивления.

Аппарат может работать как в периодическом, так и в непрерывном режиме.

Аппарат работает следующим образом.

Аппарат заполняют перемешиваемой средой до верхней образующей трубопровода 3 (или на 100—200 мм выше образующей). Затем к подъемному участку 1 с помощью устройства 5 для нагрева подводят тепловую энергию для обеспечения заданных рабочих условий. После подогрева аппарата до заданной температуры включают в работу устройство 6 для охлаждения опускного участка 2. Соотношение подводимого и отводимого тепла регулируется таким образом, чтобы разность температур между подъемным и опускными участками составляла, например, 5—10°C. В результате возникает движущий напор Δp , определяемый разностью давлений столба среды в опускном и подъемном участках, который можно определить по формуле

$$\Delta p = H(\gamma_0 - \gamma_1),$$

где H — высота циркуляционного контура от нижней образующей трубопровода 4 до верхней образующей трубопровода 3;

γ_0 — плотность среды в опускном участке 2;

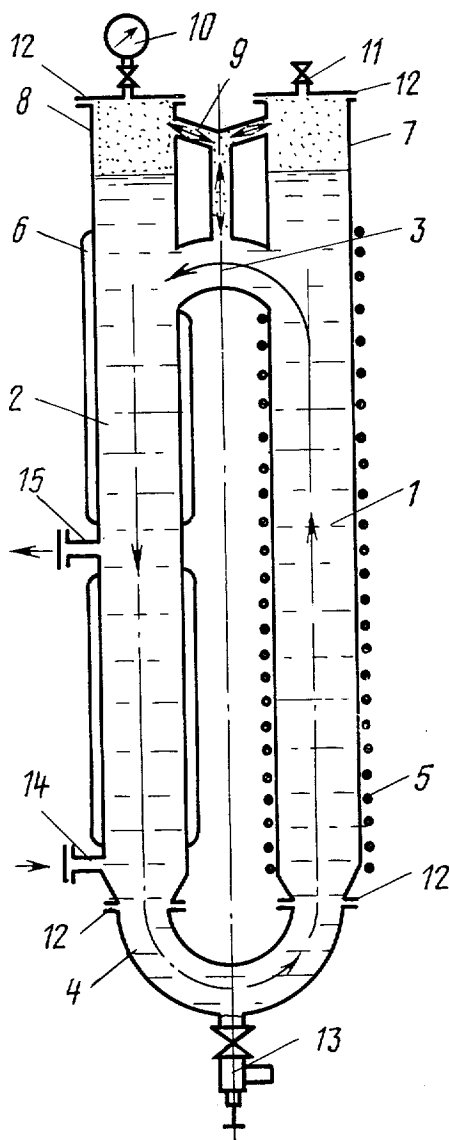
γ_1 — плотность среды в подъемном участке 1.

Движущий напор создает упорядоченное движение среды (перемешиваемых реагентов) по замкнутому контуру, что и обеспечивает перемешивание при условии $\Delta p \geq \Delta h$, где Δh — гидравлическое сопротивление движению среды, которое определяется по известным формулам гидравлики.

Смещение суспензий обеспечивается при дополнительном соблюдении условия $W_c \gg W_b$, где W_c — линейная скорость движения суспензии в подъемном участке 1; W_b — ско-

рость витания (транспортирования) частиц твердой фазы.

В предлагаемом устройстве осуществляется контакт смешиваемых реагентов без применения механических циркуляционных средств и без использования воздуха или инертных газов, что исключает разрушение твердых частиц в суспензиях, влияние дополнительных элементов на перемешиваемую среду (окисление, унос, испарение жидкой фазы). При этом сокращаются эксплуатационные затраты на проведение процесса.



Редактор О. Бугир
Заказ 7480/7

ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

Техред И. Верес
Тираж 565

Корректор Л. Пилипенко
Подписное



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1284591 A1

(51) 4 В 01 F 5/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3776130/23-26
(22) 31.07.84
(46) 23.01.87. Бюл. № 3
(72) Н. И. Бессарабов и Б. В. Кузьмин
(53) 66.063(088.8)
(56) Штербачек З. и Тауск П. Перемешивание в химической промышленности. — Л.: Госхимиздат, 1963, с. 288, рис. 127.

(54) (57) ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ СМЕСИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ преимущественно для проведения физико-химических процессов, содержащий два вертикальных трубчатых участка, плавно соединенных

между собой верхним и нижним трубопроводами, и средство создания циркуляции потока, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности работы, средство создания циркуляции потока выполнено в виде устройства для нагрева и устройства для охлаждения, установленных на вертикальных трубчатых участках, а верхний трубопровод размещен на расстоянии от их верхних торцов с образованием сверху трубчатых участков буферных полостей и снабжен уравнительными трубками, сообщающими его верхнюю точку с буферными полостями.

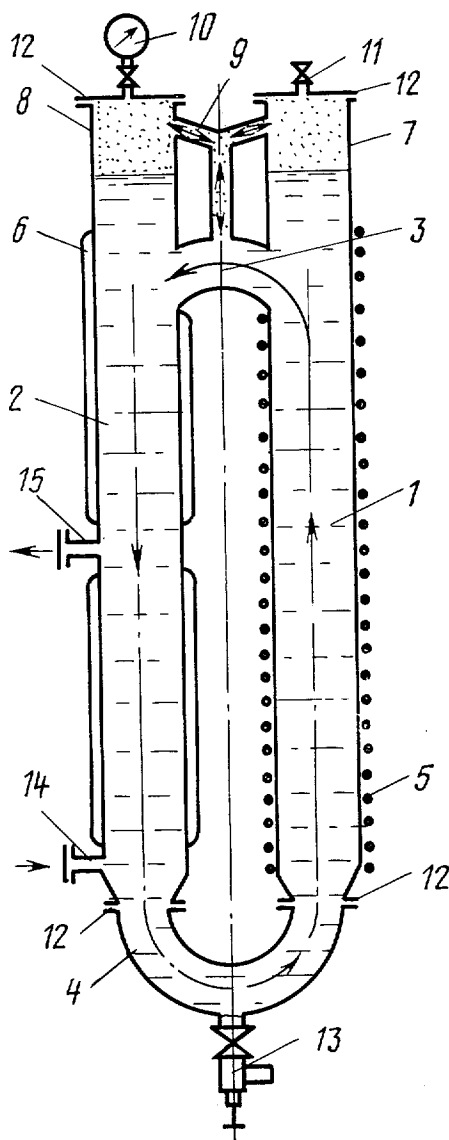
(19) SU (11) 1284591 A1

Движущий напор создает упорядоченное движение среды (перемешиваемых реагентов) по замкнутому контуру, что и обеспечивает перемешивание при условии $\Delta p \geq \Delta h$, где Δh — гидравлическое сопротивление движению среды, которое определяется по известным формулам гидравлики.

Смещение суспензий обеспечивается при дополнительном соблюдении условия $W_c \gg W_b$, где W_c — линейная скорость движения суспензии в подъемном участке 1; W_b — ско-

рость витания (транспортирования) частиц твердой фазы.

В предлагаемом устройстве осуществляется контакт смешиваемых реагентов без применения механических циркуляционных средств и без использования воздуха или инертных газов, что исключает разрушение твердых частиц в суспензиях, влияние дополнительных элементов на перемешиваемую среду (окисление, унос, испарение жидкой фазы). При этом сокращаются эксплуатационные затраты на проведение процесса.



Редактор О. Бугир
Заказ 7480/7

Техред И. Верес
Тираж 565

Корректор Л. Пилипенко
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4