

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24454

(13) С1

(45) 2024.12.05

(51) МПК

B 01D 1/16 (2006.01)

F 26B 17/10 (2006.01)

(54) СПОСОБ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

(21) Номер заявки: а 20220270

(22) 2022.10.28

(43) 2024.06.05

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Автор: Северянин Виталий Степа-
нович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(56) RU 2500449 С1, 2013.

RU 2367863 С1, 2009.

KZ 6037 В, 1998.

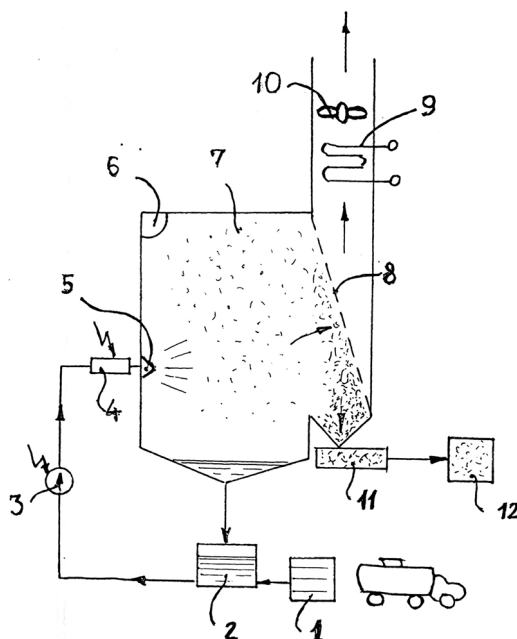
RU 2346215 С1, 2009.

SU 573167, 1977.

SU 1421356 А1, 1988.

(57)

Способ обезвоживания дисперсных систем, при котором предварительно нагревают дисперсную систему до температуры 90-120 °С при давлении 0,4-1,0 МПа, сбрасывают давление до 0,1 МПа в форсунке с образованием распыленной струи, которую подают в снабженную фильтром камеру, соединенную с атмосферной трубой, упаривают дисперсионную среду с последующим выбросом в атмосферу, а дисперсную фазу выделяют на фильтре.



Способ обезвоживания дисперсных систем относится к химической промышленности и может быть использован в различных химических, а также пищевых технологиях для

ВУ 24454 С1 2024.12.05

разделения в суспензиях и эмульсиях, как исходном сырье, воды и твердых или жидких дисперсных сред.

Известны способы выпаривания (удаление воды в парообразном состоянии) из жидкого, обводненного сырья (жидкие транспортирующие потоки, отстойники и т. п. с различными частицами) путем высушивания на поверхностях или в различном виде [1]. Сушка-выпаривание используется как естественный метод, который может сочетаться с обдуванием, перемешиванием, встряхиванием и т. д.

Недостаток таких аналогов - низкая скорость (удаление влаги в единицу времени из единицы объема сырья) выпаривания [2].

Скорость процесса, т. е. производительность метода, увеличивается при повышении температуры, когда испарение воды обусловлено расходом подводимой энергии на подогрев и парообразование. В барабанных сушилках и сушильных печах, внутри которых жидкое сырье при вращении обдувается высоконагретыми парами, например после топочного устройства, процесс выпаривания позволяет вести поточную высокопроизводительную технологию [3].

Недостатки такого способа как прототипа - ограничение температуры газового потока (например, для молока), нежелательные химические реакции (карбонизация), загрязнения недожогами.

Задача, на решение которой направлено настоящее изобретение, состоит в дальнейшем повышении производительности без указанных недостатков прототипа. Для этого используется особенность фазового перехода жидкость - пар при резком снижении давления нагретой жидкости. Сброс давления является дросселированием, организуемым различными техническими элементами (отверстия, сетки, диафрагмы, форсунки и т. п.). Если нагретую при высоком давлении до температуры, близкой к температуре кипения, жидкость быстро перевести в объем с низким давлением, часть ее превратится в насыщенный или перегретый водяной пар. Эта схема справедлива и для жидкой среды с каким-либо содержанием, из которой требуется удалить воду, т. е. имеется высокопроизводительный процесс выпаривания.

Технический результат - интенсифицированный экономичный способ обезвоживания для различных технологий.

Цель изобретения - совершенствование химического оборудования.

Это достигается тем, что в способе обезвоживания дисперсных систем, при котором предварительно нагревают дисперсную систему до температуры 90-120 °С при давлении 0,4-1 МПа, сбрасывают давление до 0,1 МПа в форсунке с образованием распыленной струи, которую подают в снабженную фильтром камеру, соединенную с атмосферной трубой, упаривают дисперсионную среду с последующим выбросом в атмосферу, а дисперсную фазу выделяют фильтром.

Способ обезвоживания дисперсных систем реализуется по технической схеме, представленной на фигуре, где обозначено: 1 - сырье, 2 - расходный бак, 3 - насос, 4 - подогреватель, 5 - форсунка, 6 - лампа, 7 - камера, 8 - фильтр, 9 - регенератор, 10 - вентилятор, 11 - транспортер, 12 - продукт.

Способ обезвоживания дисперсных систем состоит из ряда действий: сырье 1 подается в расходный бак 2, из которого насосом 3 под давлением 4-10 атм. подается на форсунку 5 механического типа. Рядом с ней смонтирована лампа 6 в верхней части камеры 7. Объем камеры 7 закрывает фильтр 8 сетчатого или другого типа. После фильтра 8, по ходу паровой среды, установлен регенератор 9, а над ним вентилятор 10, выхлоп из которого соединен с атмосферной трубой. Под фильтром 8, оборудованным очистным устройством, находится транспортер 11 ленточного или шнекового типа. На выходе технологической схемы установлена емкость для сбора продукта 12.

Действует способ обезвоживания дисперсных систем следующим образом. Сырье 1 (различные суспензии, эмульсии, в частности молоко) через расходный бак 2 отбирается

BY 24454 C1 2024.12.05

насосом 3, с давлением 4-10 атм. (устанавливается доводкой), нагревается подогревателем 4. Дросселирование жидкостного потока до 1 атм. происходит в форсунке 5, которая выдает распыленную струю, освещенную инфракрасным излучением и подогретую лампой 6, в камеру 7, за счет сброса давления, мелкого распыла, конвективных движений, освещения. Вода из капель интенсивно испаряется, сухой остаток в виде порошка оседает на фильтре 8, а пар по газоходу проходит через регенератор 9, где охлаждается частью исходного жидкого сырья. Образовавшийся конденсат сливается по отдельному каналу. Оставшийся пар вентилятором 10 выбрасывается в атмосферу, а досушка остатка ведется инфракрасным излучением.

Количество (доля) выделившегося из сырья 1 пара зависит от степени дросселирования и предварительного нагрева. Необработанное дросселированием сырье 1 оседает на дне камеры 7 и сливается в расходный бак 2, насосом 3 снова подается на дросселирование. Циркуляционное кольцо (камера 7 - расходный бак 2 - насос 3 - подогреватель 4 - форсунка 5) осуществляет полное выпаривание сырья 1. Кратность циркуляции определяется параметрами дросселирования. Окончательная сушка обеспечивается инфракрасным действием лампы 6 в камере 7.

После фильтра 8 выделяется дисперсная среда, в виде порошка транспортером 11 в виде продукта 12 реализуется потребителю.

Схема потребляет электроэнергию на прокачку и повышение давления жидкости, на нагрев в подогревателе и лампой, на работу вентилятора. Эти расходы незначительны по сравнению с аналогичными способами, а время испарения существенно уменьшается благодаря использованию метода дросселирования.

Технико-экономическая эффективность заявляемого способа обезвоживания дисперсных систем заключается в повышении производительности процесса, отсутствии нежелательных включений, реакций, загрязнений, широком диапазоне регулирования рабочих режимов, что позволяет усовершенствовать оборудование ряда производств в химической, строительной, пищевой промышленности.

Источники информации:

1. Сушка. Политехнический словарь. Под ред. Ишлинского А.Ю. Москва: Советская энциклопедия, 1989, с. 514 (аналог).

2. Выпаривание. Советский энциклопедический словарь. Москва: Советская энциклопедия, 1985, с. 258.

3. Сушильная печь, сушиллка. Политехнический словарь. Под ред. Ишлинского А.Ю. Москва: Советская энциклопедия, 1989, с. 514 (прототип).