СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1428192 A3

(51) 4 C 07 C 126/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(21) 3823256/23-04
(22) 06.12.84
(31) 8304211
(32) 07.12.83
(33) NL
(46) 30.09.88. Бюл. № 36
(71) Уни ван Кунстместфабрикен Б.В. (NL)
(72) Корнелис Вервел (NL)
(53) 547.495. 2.07(088.8)
(56) Патент США № 3177770, кл.159-47, опублик. 1965.

(54) СПОСОБ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЧАСТИЧНО СКОНЦЕНТРИРОВАННОГО РАСТВОРА МОЧЕВИНЫ

(57) Изобретение относится к способу получения практически безводного расплава. С целью снижения расхода пара низкого давления раствор мочевины, полученный путем выпаривания раствора (содержащего 4-11 мас.% воды при давлении 0,077-0,113 атм) или путем расплавления влажных кристаллов мочевины и содержащий 98,0 - 99,2 мас.% мочевины, подвергают сбросу давления при адиабатических условиях до давления 0,013-0,067 атм и выделенный водяной пар удаляют. Получают расплав, содержащий 0,15 - 0,8 мас.%. Способ позволяет сократить расход пара низкого давления. 1 ил.

(19) SU (11) 1428192 A3

Изобретение относится к способу концентрирования частично сконцентрированного раствора мочевины для получения практически безводного расплава.

При получении мочевины из двуокиси углерода и избытка аммиака в зоне синтеза образуется раствор синтеза мочевины, содержащий карбамат и свободный аммиак. Карбамат разлагают на аммиак и двуокись углерода, а продукты разложения выводят из раствора в несколько стадий, вместе с частью аммиака и водой, присутствующими в растворе. В этом процессе в конечном счете получают раствор мочевины, в котором содержится ~89-96 мас.% мочевины и в котором все еще присутствуют аммиак и двуокись углерода (углекислый газ). Для использования в качестве удобрений в производстве смол этот раствор не пригоден.

Целью изобретения является снижение расхода пара низкого давления.

На чертеже показана схема осуществления предложенного способа.

Схема содержит подогреватель 1 и паровой сепаратор 2 испарителя, используемого на конечной стадии выпаривания для концентрируемого раствора мочевины, эжектор 3, поддерживающий пониженное давление на этой стадии выпаривания, расширитель 4, расширительный клапан 5, эжектор 6, поддерживающий в расширителе 4 давление ниже 0,013-0,067 атм, конденсатор 7.

Уже достаточно концентрированный раствор мочевины с концентрацией 87 - 96 мас.% направляют через 16 в подогреватель 1 конечной стадии выпаривания, который обогревается, например, с помощью водяного пара низкого давления или технологического пара, пригодного для этой цели. Из нижней части парового пространства 2 раствор, сконцентрированный до содержания мочевины 98-99,2 мас.%, выводят через 8. Этот раствор пропускают через расширительный клапан 5 в расширитель 4. Водяной пар, полученный при сбросе давления, отсасывают через 10 с помощью эжектора 6, который работает на паре низкого давления, подводимом по 14, и образующуюся смесь расширенного водяного пара низкого давления и выделившегося водяного пара сбрасывают на конечную стадию выпаривания и пропускают через трубопровод 15 в паровой сепаратор.

Образующийся расплав мочевины, который содержит менее 0,15-0,8 мас.% воды, выводят через 9, например, на установку естественного формования. Водяной пар, отделенный из выпаренного раствора в паровом сепараторе 2, и смесь водяного пара и паров воды, вводимых в этот сепаратор через 15, всасывают через 11 эжектором 3, который приводится в действие паром низкого давления, подводимым через 12, в то время как в испарителе создают обычный вакуум, например, порядка 0,067-0,107 атм. Смесь паров воды, всасываемых через 11, и водяного пара низкого давления, вводимого через 12, затем доводят до давления свыше 0,11 атм, так что становится возможной конденсация с помощью охлаждающей воды с температурой, например, около 30 °С. При этом смесь, выходящую из эжектора 3, отводят через 13 в конденсатор 7. Конденсатор отводят через 17. Конденсатор также можно расположить между паровым сепаратором 2 и эжектором 3.

Пример 1. Раствор мочевины, содержащий 5,5 мас.% воды, выпаривают с целью получения расплава мочевины, содержащего 0,3 мас.% воды. В испаритель в течение часа вводят 47 928 кг раствора мочевины с температурой 130 °С, где с помощью парового эжектора поддерживают давление 0,077 атм. Раствор мочевины, выводимый из испарителя, имеет температуру 140 °С и содержит 0,78 мас.% воды. Раствор пропускают через расширитель, в котором с помощью эжектора поддерживают давление 0,025 атм. В результате понижения давления температура падает до 135 °С. Из расширителя выводят 45 133 кг расплава мочевины, который содержит 0,3 мас.% воды. Для поддержания вакуума 0,025 атм в расширительном пространстве и сжатия водяных паров до давления 0,077 атм с помощью эжектора необходимо ввести 560 кг водяного пара низкого давления (давлением 4 атм). Для поддержания вакуума 0,077 атм в испарителе и сжатия отводимых паров воды до давления 0,113 атм необ-

ходимо 1960 кг водяного пара низкого давления (давлением 4 атм). Следовательно, всего необходимо 2520 кг пара низкого давления (4 атм).

Пример 2 (прототип). То же самое количество раствора мочевины, имеющего ту же самую концентрацию и температуру, что и раствор, описанный в примере 1, выпаривают до того же содержания воды 0,3 мас.% в испарителе, работающем под давлением 0,033 атм. Вакуум поддерживают эжектором.Из испарителя выводят 45 133 кг расплава мочевины температурой 140°С и 2813 кг паровой смеси, состоящей по существу из водяного пара. Для поддержания вакуума необходимо 5389 кг пара низкого давления (давлением 4 атм).

Пример 3. По способу в соответствии с изобретением раствор мочевины, содержащий 5,5 мас.% воды, выпаривают для того, чтобы получить расплав мочевины,содержащий 0,15 мас.% воды. В испарительную установку, давление в которой поддерживают на уровне 0,077 атм с помощью приводимого в действие паром эжектора, подают 47,928 кг мочевины в час при 130°С. Выходящий из испарительной установки раствор мочевины имеет температуру 140°С и все еще содержит 0,78 мас.% воды. Раствор пропускают в расширительную емкость, в которой поддерживают давление 0,013 атм при помощи эжектора. В результате понижений давления температура падает до 134°С. Из расширительной емкости выводят расплав мочевины в количестве 45,068 кг, который содержит 0,15 мас.% воды. Для поддерживания в расширительном пространстве вакуума на уровне 0,013 атм и для сжатия паров воды до давления 0,077 атм с использованием эжектора и подачей паров воды в водный сепаратор в нее необходимо подать 1000 кг пара, имеющего давление 4 атм. Для поддерживания вакуума на уровне 0,077 атм в испарительной установке и для сжатия паров воды до 0,113 атм требуется 2150 кг при давлении 4 атм. Следовательно, для всех операций необходимо использовать 3150 кг пара при низком давлении, равном 4 атм.

Пример 4 (прототип). То же самое количество раствора мочевины, имеющего ту же самую концентрацию и температуру, что и раствор, описанный в примере 3, выпаривают до получения содержания воды, также равного 0,15 мас.%,в испарительной установке, работающей при давлении 0,016 атм. Вакуум поддерживают с помощью эжектора. Из испарительной установки выводят 45,068 кг расплава мочевины, температура которого составляет 140°С, и 2860 кг парообразной смеси, которая фактически состоит из водяного пара. Требуется 12,700 кг пара при низком давлении 4 атм.

Пример 5. Точно таким же способом, который описан в примере 3, раствор мочевины, содержащий 5,5 мас.% воды, выпаривают для получения расплава мочевины, содержащего 0,8 мас.% воды. В испарительную установку, в которой давление поддерживают на уровне 0,113 атм с помощью вакуумного конденсатора, вводят за час 47,928 кг раствора мочевины при 130°С. Из испарительной установки раствор мочевины выходит с температурой 140°С, причем он содержит еще 1,2 мас.% воды. Раствор вводят в расширительную емкость, в которой поддерживают давление 0,067 атм.

В результате понижения давления температура падает до 136°С. Из расширительной емкости выводят 45,365 кг расплава мочевины, в котором содержится 0,8 мас.% воды. Для поддерживания вакуума на уровне 0,067 атм в расширительном пространстве и для пропускания паров воды в вакуумный конденсатор с использованием эжектора в установку необходимо подать 3,200 кг пара при низком давлении 4 атм.

Пример 6 (прототип). То же самое количество раствора мочевины, имеющего ту же самую концентрацию и температуру, что и раствор, описанный в примере 5, выпаривают до получения содержания воды, равного 0,8 мас.%, в испарительной установке, работающей при давлении 0,08 атм. Вакуум поддерживают с помощью эжектора. Из испарительной установки выводят 45,363 кг расплава мочевины с температурой 140°С и 2565 кг паровой смеси, которая состоит из водяных паров. Для поддерживания вакуума требуется 1450 кг пара при низком давлении, равном 4 атм.

Пример 7. По способу примеров 1, 3, 5 раствор мочевины, содержащий 4,0 мас.% воды, выпаривают для получения расплава мочевины, содержащего 0,3 мас.%. За час пропускают 48,238 кг раствора мочевины с температурой 130°С через испаритель, в котором поддерживают давление 0,103 атм. Раствор мочевины, пропускаемый через испаритель, имеет температуру 140°С и содержит 1,05 мас.% воды. Раствор подают в расширительный резервуар, в котором поддерживают давление 0,023 атм с помощью эжектора.

В результате понижения давления температура падает до 133°С. Из расширительного резервуара удаляют 45,964 кг расплава мочевины, который содержит 0,3 мас.% воды. Для поддержания вакуума в 0,023 атм в расширительном резервуаре и сжатия пара до 0,103 атм требуется 2155 кг пара низкого давления в 4,2 атм. В варианте осуществления этого примера трубопровод 15 непосредственно соединен с конденсатором 7.

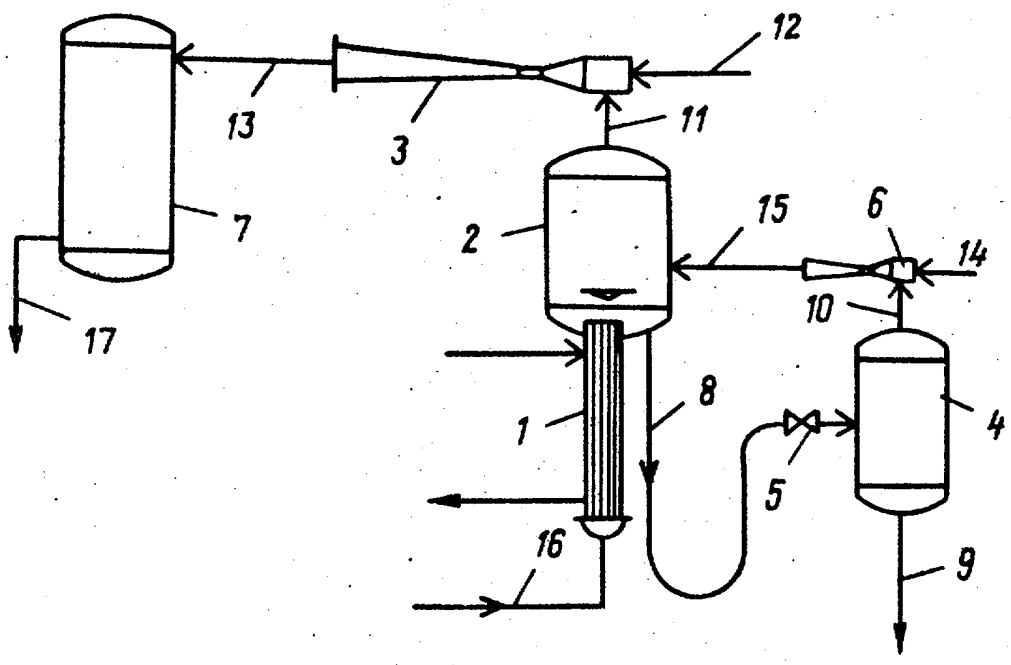
Пример 8. По способу примера 7 раствор мочевины, содержащий 11 мас.% воды, выпаривают для получения расплава мочевины, содержащего 0,3 мас.% воды. За час 52,030 кг раствора мочевины с температурой 110°С пропускают чере испаритель. Давление поддерживают на уровне 0,103 атм. Удаляемый из испарителя раствор мочевины имеет температуру 140°С и его подают в расширительный резервуар, в котором с помощью эжектора поддерживают давление 0,023 атм. Для поддержания вакуума в 0,023 атм в расширительном резевруаре и сжатия водяных паров до 0,103 атм требуется 2155 кг пара низкого давления в 4,2 атм.

Пример 9. В кристаллизаторе мочевины, в котором поддерживают давление в 0,132 атм, за час получают 23,444 кг кристаллов мочевины, содержащих 2,0 мас.% воды, которые расплавляют в плавильном устройстве. Полученный 98,0 мас.%-ный раствор мочевины нагревают до 153°С и подают в расширительный резервуар, в котором поддерживают давление в 0,027 атм с помощью эжектора, приводимого паром низкого давления. В результате расширения температура снижается с 153 до 135°С. Из расширительного резервуара в виде продукта получают 23,144 кг расплава мочевины, содержащего 99,7 мас.% мочевины, и удаляют 464 кг водяного пара. Для поддержания давления в 0,027 атм в расширительном резервуаре и сжатия выпускаемого пара до 0,132 атм требуется 1325 кг пара низкого давления в 4,2 атм.

Таким образом, предложенный способ позволяет сократить расход пара низкого давления.

Формула изобретения

Способ концентрирования частично сконцентрированного раствора мочевины с получением расплава, содержащего 0,15-0,8 мас.% воды, отличающийся тем, что, с целью снижения расхода пара низкого давления, раствор мочевины, полученный путем выпаривания раствора, содержащего 4-11 мас.% воды, при давлении 0,077-0,113 атм или путем расплавления влажных кристаллов мочевины и содержащий 98,0-99,2 мас.% мочевины, подвергают сбросу давления при адиабатических условиях до давления 0,013-0,067 атм и выделенный водяной пар удаляют.



Составитель Н.Куликова
Редактор М.Бандура Техред А.Кравчук Корректор Н.Король

Заказ 4869/58 Тираж 370 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