

Изобретение относится к способу получения водного потока, содержащего мочевины, пригодного для использования в устройстве для уменьшения содержания NO_x в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания.

Выбросы NO_x двигателями внутреннего сгорания (например, дизельными двигателями) с катализатором очистки выхлопных газов могут быть уменьшены введением специальных компонентов, снижающих содержание NO_x , в выхлопную трубу дизельных двигателей до того, как выхлопные газы попадут в катализаторы SCR или EGR. Использование водного потока, содержащего мочевины в качестве агента, снижающего содержание NO_x , имеет особые преимущества, в особенности в дизельных двигателях мощных автомобилей и грузовиков. Требования по качеству, которым должен соответствовать такой водный поток, содержащий мочевины, установлены, например, в DIN Vornorm V70070.

Такой содержащий мочевины водный поток в настоящее время получают путем растворения коммерчески доступной твердой мочевины в чистой воде при нагревании. Твердая мочевина доступна, например, в форме гранул или зерен.

Существующая проблема заключается в том, что коммерчески доступная твердая мочевина загрязнена формальдегидом или другими добавками, введенными для улучшения свойств твердой мочевины и облегчения формирования гранул или зерен. Согласно Vornorm, цитированному выше, допустим только очень низкий уровень загрязнений в содержащем мочевины водном потоке, который будет использоваться в устройстве для снижения выбросов NO_x . Содержащий мочевины водный поток, полученный растворением твердой мочевины, не отвечает требованиям Vornorm по качеству.

В настоящее время твердая мочевина или содержащий мочевины водный поток, полученный из нее, подвергаются очистке для удаления формальдегида, продуктов реакции формальдегида и мочевины и других примесей с использованием известных методов разделения. Однако такой способ является дорогостоящим.

Целью изобретения является устранение этих недостатков.

Это достигается путем отделения содержащего мочевины водного потока непосредственно из или после секции улавливания в процессе производства мочевины с последующим разбавлением содержащего мочевины водного потока водой до концентрации мочевины 30-35 мас. %.

Таким способом, непосредственно получают содержащий мочевины водный поток, который не содержит формальдегида, продуктов реакции формальдегида и мочевины или других примесей.

Дополнительное преимущество заключается в отсутствии необходимости растворения в воде твердой мочевины для получения мочевиносодержащего водного потока.

Промышленное производство мочевины обычно осуществляется из NH_3 и CO_2 , в известных технологических способах, таких как, например, обычный способ получения мочевины, способ отгонки CO_2 , термический способ очистки и способ ACES. Все эти способы включают секцию синтеза мочевины и одну или несколько секций улавливания, в которых получается содержащий мочевины водный поток с концентрацией мочевины более 50 мас. %. Затем содержащий мочевины водный поток концентрируется дополнительно до остаточной концентрации воды 0,1-5 мас. % в секции испарения или кристаллизации. Сохранение воды зависит от требований, существующих в секции придания формы, имеющейся в способе производства мочевины. Примерами способов придания формы являются приллирование и грануляция. В связи с технологическими требованиями на стадии придания формы, а также для повышения качества твердой мочевины (транспортировочные свойства), к содержащему мочевины водному потоку во время или после процесса испарения/кристаллизации добавляют формальдегид, продукты реакции формальдегида и мочевины или другие добавки.

Содержащий мочевины водный поток может быть выведен в процессе осуществления способа получения мочевины. Содержащий мочевины водный поток может представлять собой весь содержащий мочевины водный поток, полученный в способе получения мочевины или может представлять его часть. Также возможно спроектировать новый способ мочевины, особенно подходящий для получения содержащего мочевины водного потока, предназначенного для использования в устройстве для уменьшения количества NO_x в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания. Преимущество нового способа получения мочевины состоит в том, что данный способ не должен включать стадии испарения или кристаллизации и секцию придания формы.

Содержащий мочевины водный поток отделяется непосредственно из или сразу после секции выделения в процессе производства мочевины. Содержащий мочевины водный поток может поступать как из одной секции выделения, так и из нескольких секций выделения, если процесс производства мочевины включает несколько секций выделения.

Содержащий мочевины водный поток может быть одним потоком, который выделен в одной точке в процессе производства мочевины, или может быть составлен из нескольких потоков, которые выделены в различных точках процесса производства мочевины. После выделения содержащий мочевины водный поток разбавляют водой.

В секции (секциях) выделения процесса производства мочевины происходит уменьшение концентрации карбамата аммония, свободного диоксида углерода и свободного аммиака в растворе для синтеза мочевины. Это достигается путем нагревания раствора, а также снижения давления. Такое повышение

температуры и также, необязательно, снижение давления вызывает диссоциацию присутствующего карбамата аммония на свободный аммиак и свободный диоксид углерода. Значительная часть этого свободного аммиака и свободного диоксида углерода попадает в газовую фазу, которая отделяется от остальной части содержащего мочевины водного потока в газожидкостных сепараторах. В различных процессах синтеза мочевины в секции (секциях) выделения используются различные значения давления и температуры. В некоторых способах вводится специальная среда для отгонки на одной или нескольких стадиях диссоциации для ускорения процесса диссоциации. Примерами подходящей среды для отгонки служат газообразный аммиак, газ диоксид углерода, воздух и водяной пар. Различные процессы также отличаются способом переработки удаленных из системы газообразного аммиака и углекислого газа. По мере прохождения раствора мочевины через различные стадии диссоциации снижается щелочность и содержание карбамата аммония.

Предпочтительно осуществлять отделение содержащего мочевины водного потока после установки диссоциации в процессе производства мочевины, в котором по меньшей мере одна из секций выделения включает установку диссоциации, в которой процесс диссоциации прототируется добавлением среды для отгонки.

Предпочтительно, чтобы содержащий мочевины водный поток отделялся после секции (секций) выделения.

В процессе производства мочевины, в котором резервуар для хранения мочевины размещен после секции (секций) выделения и, при наличии секции придания формы, перед такой секцией, предпочтительнее отделение водного потока, содержащего мочевины, из резервуара хранения мочевины.

Содержащий мочевины водный поток, который отделен непосредственно из или после секции выделения в процессе производства мочевины, предпочтительно содержит 60-90 мас.% мочевины.

Для использования содержащего мочевины водного потока в устройстве для снижения содержания NO_x в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания содержащий мочевины поток, непосредственно выделенный из процесса производства мочевины, должен быть разбавлен до содержания мочевины 30-35 мас.%.

Путем вывода из процесса производства мочевины содержащего мочевины водного потока, согласно изобретению, достигается получение содержащего мочевины водного потока, который, как правило, имеет достаточно низкую щелочность и низкое содержание карбоната (в расчете на CO_2), что делает такие растворы подходящими для использования в установке для снижения содержания NO_x в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания.

В редких случаях, являющихся исключением, щелочность (в расчете на NH_3) и содержание карбоната (в расчете на CO_2) в содержащем мочевины водном потоке можно просто уменьшить дополнительно, подвергая диссоциации содержащий мочевины водный поток до или после разбавления водой. Предпочтительно проводить диссоциацию до разбавления водой, поскольку тогда количество раствора, подвергаемого диссоциации, ограничено. В ряде случаев, однако, проведение диссоциации после растворения может быть предпочтительнее, поскольку в этом случае могло бы быть допустимо использование в процессе диссоциации более низких температур без образования твердых частиц во время диссоциации. Пониженная температура является преимуществом, поскольку уменьшаются потери мочевины при гидролизе, а также уменьшается количество биурета, образующегося в процессе диссоциации.

Диссоциация может быть выполнена, необязательно, с использованием нагрева и/или с введением подходящей среды для отгонки и/или с уменьшением давления.

Предпочтительно диссоциация осуществляется отгонкой паром при давлении 0,001-0,2 МПа. Использование пара как среды для отгонки предотвращает образование твердых частиц во время отгонки, которые могут привести к проблемам при транспортировке раствора. За счет уменьшения давления во время диссоциации можно поддерживать низкую температуру процесса, что позволяет предотвратить гидролиз мочевины.

Изобретение будет объяснено ниже на основе фиг. 1 и 2, не будучи ограниченным такими воплощениями.

На фиг. 1 показан процесс производства мочевины, содержащий секцию синтеза мочевины (UP), секцию выделения мочевины (UR), резервуар хранения мочевины (S), секцию испарения (EV) и секцию придания формы (US). Конечным продуктом данного способа производства мочевины является твердая мочевины.

Содержащий мочевины водный поток (75 мас.% мочевины) выделен из резервуара хранения мочевины (S). Такой содержащий мочевины водный поток (U1) со щелочностью 0,7% (в расчете на NH_3) и содержанием карбоната (в расчете на CO_2) 0,7% вводится в установку диссоциации, в которой содержащий мочевины водный поток отгоняется паром под давлением 0,04 МПа.

После диссоциации содержащий мочевины водный поток разбавляется с водой до содержания мочевины 31,5 мас.%.

Содержащий мочевины водный поток (U2) с содержанием мочевины 31,5 мас.%, щелочностью (в расчете на NH_3) 300 ч./млн и содержанием карбоната (в расчете на CO_2) 300 ч./млн хранится как содержащий мочевины водный поток (AU), пригодный для использования в установке для уменьшения содержания

NO_x в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания.

На фиг. 2 показан другой процесс производства мочевины, специально разработанный для получения содержащего мочевины водного потока, который пригоден для использования в устройстве для снижения содержания NO_x в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания. Данный процесс производства мочевины включает секцию синтеза мочевины (UP), секцию извлечения мочевины (UR), включающую установку диссоциации, в которой диссоциация промотируется добавлением CO_2 в качестве агента отгонки. Содержащий мочевины водный поток (U1) с содержанием мочевины 79 мас.% отделяется после этой установки диссоциации в секции улавливания мочевины и разбавляется водой до концентрации мочевины 31,5 мас.%. Этот содержащий мочевины водный поток (U1) со щелочностью (в расчете на NH_3) 0,1% и содержанием карбоната (в расчете на CO_2) 0,05% хранится как содержащий мочевины водный поток (AU), пригодный для использования в установке для уменьшения содержания NO_x в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения содержащего мочевины водного потока, пригодного для использования в установке для уменьшения содержания NO_x в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания, отличающийся тем, что содержащий мочевины водный поток отделяют непосредственно из или после секции извлечения в процессе производства мочевины и затем разбавляют водой до содержания мочевины 30-35 мас.%.
2. Способ по п.1, в котором по меньшей мере одна из секций извлечения включает установку диссоциации, в которой диссоциацию ускоряют введением среды для отгонки, отличающийся тем, что содержащий мочевины водный поток отделяют после установки диссоциации.

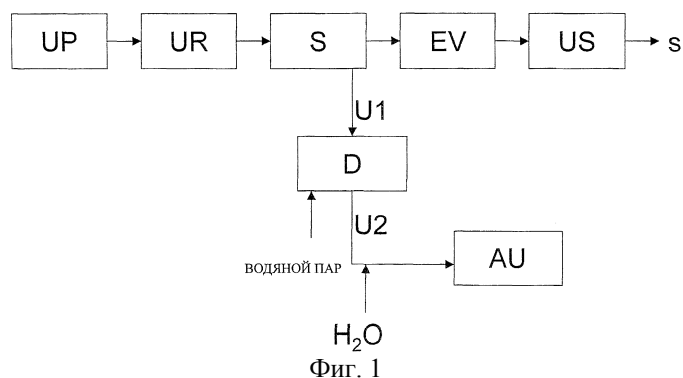
3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что содержащий мочевины водный поток отделяют после секции (секций) извлечения.

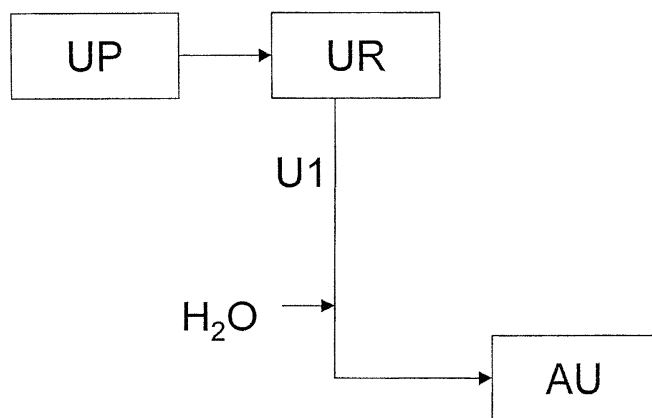
4. Способ по любому из пп.1-3, в котором резервуар хранения мочевины расположен после секции (секций) улавливания и, в случае если присутствует секция формирования, то резервуар расположен перед секцией формирования, отличающийся тем, что содержащий мочевины водный поток отделяют из резервуара хранения мочевины.

5. Способ по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что содержащий мочевины водный поток содержит 60-90 мас.% мочевины.

6. Способ по пп.1-5, отличающийся тем, что содержащий мочевины водный поток подвергают диссоциации до или после разбавления водой.

7. Способ по п.2 или 6, отличающийся тем, что диссоциацию проводят путем отгонки паром при давлении 0,001-0,2 МПа.





Фиг. 2

