



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2014146274, 02.05.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.05.2013

Дата регистрации:
11.04.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
08.05.2012 EP 12003585.2

(43) Дата публикации заявки: 27.06.2016 Бюл. № 18

(45) Опубликовано: 11.04.2017 Бюл. № 11

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 08.12.2014

(86) Заявка РСТ:
EP 2013/001292 (02.05.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/167245 (14.11.2013)

Адрес для переписки:
191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(72) Автор(ы):

ПОТТХОФФ Маттиас (DE),
ФРАНЦРАЕ Харальд (DE),
ВАНМАРКЕ Люк Альберт (BE)

(73) Патентообладатель(и):

УДЕ ФЕРТИЛАЙЗЕ ТЕКНОЛОДЖИ Б.В.
(NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2010060535 A1, 03.06.2010. US
5686647 A1, 11.11.1997. US 4507129 A1,
26.03.1985. SU 206590 A1, 08.12.1967.

(54) **Способ гранулирования мочевины с применением системы очистки газа**

(57) **Формула изобретения**

1. Способ гранулирования мочевины с применением системы очистки газа, включающей по меньшей мере один поток газообразных отходов для удаления пыли и аммиака, в результате чего этот поток отходов подвергают обработке посредством сочетания следующих этапов способа, включающих:

(а) промывку потока 4, содержащего большое количество пыли и аммиака, водой и/или водным раствором мочевины, в результате чего образуется жидкостный поток 26, содержащий большое количество пыли, и поток 5 с уменьшенным содержанием пыли, и

(б) осуществление взаимодействия потока 5 с уменьшенным содержанием пыли с формальдегидом 7 для образования потока 8, содержащего гексаметиленetetрамин и мочевиновый формальдегид, и очищенный отработанный газ 6,

при этом поток газа направляют сначала через этап (а) способа, а затем через этап (б) способа.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что концентрацию мочевины жидкостного

потока 26, содержащего большое количество пыли, поддерживают в диапазоне от 35 до 60 вес.%, и предпочтительно поддерживают в диапазоне от 45 до 55 вес.%, и этот поток 26, содержащий большое количество пыли, возвращают в технологический процесс перед этапом гранулирования.

3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что 70-90 вес.% аммиака в отношении к общему содержанию аммиака потока 5 с уменьшенным содержанием пыли реагирует с гексаметилентетрамином в ступени 2 введения формальдегида.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что поток 8, содержащий гексаметилентетрамин и мочевиный формальдегид, возвращают в технологический процесс перед этапом гранулирования.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что жидкостный поток 26, содержащий большое количество пыли, смешивают с потоком 8, содержащим гексаметилентетрамин и мочевиный формальдегид, перед возвратом этой смеси в технологический процесс перед этапом гранулирования.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что реализуют дополнительный этап способа для удаления аммиака после этапа (b) способа, при этом поток, содержащий большое количество аммиака, приводят в контакт с кислотой 9 в жидкой фазе и, как результат, аммиак вымывается из этого потока посредством образования потока 10 аммонийной соли в ступени 3, содержащей кислотный скруббер.

7. Способ по п. 6, отличающийся тем, что 94-99,9% аммиака в отношении к общему содержанию аммиака потока 4, содержащего большое количество пыли и аммиака, удаляют посредством сочетания этапов (a) и (b) способа с дальнейшей обработкой кислотой.

8. Способ по п. 6 или 7, отличающийся тем, что кислоту выбирают из группы, включающей серную кислоту, азотную кислоту, фосфорную кислоту, лимонную кислоту, молочную кислоту и щавелевую кислоту.

9. Способ по п. 6, отличающийся тем, что концентрацию аммонийной соли потока 10 аммонийной соли, образованного при дополнительной обработке кислотой, поддерживают на уровне <40 вес.%, и предпочтительно поддерживают в диапазоне 35-40 вес.%.

10. Способ по п. 6, отличающийся тем, что pH потока 10 аммонийной соли, образованного при дополнительной обработке кислотой, поддерживают в диапазоне 2-6, и предпочтительно поддерживают в диапазоне 3,5-5,0, и наиболее предпочтительно поддерживают в диапазоне 4,0-4,5.

11. Способ по п. 6, отличающийся тем, что образуют второй газообразный поток 14, содержащий большое количество пыли и аммиака, отведенный от охладителей 13 продукта, при этом этот поток направляют через дополнительную ступень 15, содержащую пылевой скруббер, в которой поток 10 аммонийной соли дальнейшей кислотной обработки используют для удаления аммиака из этого второго газообразного потока 14, содержащего большое количество пыли и аммиака.

12. Способ по п. 6, отличающийся тем, что используемая для пропускания система очистки газа сама по себе представляет собой полную замкнутую систему, при этом

- поток 10 аммонийной соли из ступени 3, содержащей кислотный скруббер, подают в указанную дополнительную ступень 15, содержащую пылевой скруббер, и

- раствор 17, выпускаемый из указанной следующей ступени 15, содержащей пылевой скруббер, направляют в блок 16 испарения,

- поток 18 пара из блока 16 испарения, который содержит аммиак, подают в блок 19 конденсатора, который высвобождает жидкий технологический конденсат 20, и указанный жидкий технологический конденсат 20 подают в ступень 3, содержащую кислотный скруббер, и

- поток 21 концентрированного водного раствора, образованный в блоке 16 испарения, содержащий мочевины и аммонийную соль, и расплав 22 мочевины перемещают в гранулятор 1 мочевины.

13. Способ по п. 12, отличающийся тем, что для гранулятора мочевины концентрацию расплава 22 мочевины и потока 21 концентрированного водного раствора, содержащего мочевины и аммонийную соль, поддерживают в диапазоне от 95 до 99,8 вес.% и предпочтительно поддерживают в диапазоне от 96 до 97,5 вес.%.

14. Способ по пп. 12 и 13, отличающийся тем, что часть расплава 22 мочевины подают в блок 16 испарения.

15. Способ по п. 1, отличающийся тем, что очищенный отработанный газ 6 выпускают в атмосферу, и он имеет концентрацию NH_3 в диапазоне 5-30 мг/Нм³ и предпочтительно имеет концентрацию $\text{NH}_3 < 10$ мг/Нм³.

16. Установка для гранулирования мочевины с системой очистки газа, имеющей по меньшей мере один поток газообразных отходов для удаления пыли и аммиака, содержащая:

- ступень 11, содержащую пылевой скруббер, на которой пыль вымывается из потока, содержащего большое количество пыли и аммиака, и

- ступень 2 введения формальдегида, на которой происходит реакция части аммиака из воздуха 4, содержащего большое количество аммиака, с формальдегидом 7 для образования гексаметилентетрамина,

при этом ступень 11, содержащая пылевой скруббер, расположена выше по потоку от ступени 2 введения формальдегида.

17. Установка для гранулирования мочевины с системой очистки газа по п. 16, отличающаяся тем, что дополнительная ступень 3, содержащая кислотный скруббер, интегрирована в систему очистки газа ниже по потоку от ступени 2 введения формальдегида.

18. Установка для гранулирования мочевины с системой очистки газа по пп. 16 и 17, содержащая охладители 13 продукта, в которых образуется второй газообразный поток 14, содержащий большое количество аммиака, при этом охладители 13 продукта соединены с дальнейшей ступенью 15, содержащей пылевой скруббер, которая соединена со средствами передачи потока 10 раствора аммонийной соли из ступени 3, содержащей кислотный скруббер, в указанную дополнительную ступень 15, содержащую пылевой скруббер.

19. Установка по п. 16, содержащая средства для передачи части расплава 22 мочевины в блок испарения.