

УДК 631.841

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ АММОНИЙНОЙ ФОРМЫ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

А.А. Кашпилова, студент гр. ХНб-151, IV курс,

В.Э. Суровая, к.х.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Азотные удобрения играют большую роль в увеличении урожайности культур в сельском хозяйстве. Невозможно передать исключительное участие азота и азот содержащих веществ в жизни растений. Белки содержат азот, являющийся основополагающей составной частью цитоплазмы и ядра клеток, азот также входит в состав нуклеиновых кислот, хлорофилла, ферментов, фосфатидов, огромного числа витаминов и других органических азотистых соединений, которые занимают главенствующую роль в процессах обмена веществ в растении.

Углеаммонийная соль – неорганическое соединение белого цвета, отлично растворяется в воде, состоит из смеси разнообразных карбонатов аммония. Основополагающими являются карбонат аммония $(NH_4)_2CO_3$ и гидрокарбонат аммония NH_4HCO_3 .

В России углеаммонийные соли производит только КАО «АЗОТ». Углеаммонийные соли выпускают двух марок, что влияет на сферу их применения:

А - для органических синтезов и производства химических реактивов;

Б - для процессов флотации, крашения, нейтрализации хромовых кож.

Углеаммонийные соли неустойчивы на воздухе, подвергаются разложению с выделением аммиака и углекислого газа.

Из-за продуктов возникающих при разложении углеаммонийных солей, они очень токсичны и пожароопасны [1].

Аммиак токсичен, вызывает раздражение верхних дыхательных путей при концентрации 0,1 мг/дм³, при высоких концентрациях возбуждает центральную нервную систему, вызывает резкое слезотечение и боль в глазах, ощущение удушья, сильные приступы кашля, головокружение, боль в желудке, рвоту, судороги. Аммиак - горючий газ. Температура самовоспламенения его 650 °С; область воспламенения в воздухе 15-28% (по объему), в кислороде 13,5-79% (по объему).

В присутствии других веществ углеаммонийные соли не образуют токсичных соединений в воздушной среде и сточных водах.

Углеаммонийные соли или аммонийная форма азотных удобрений, внесенная в почву, создает условия анаэробности и тем самым тормозит

нитрификацию и активизирует денитрификационные процессы, что в свою очередь снижает содержание нитратов [2].

Основными потребителями продукции являются промышленные и сельскохозяйственные предприятия более 40 стран мира. Так же углеаммонийные соли производит Украина, там находится 7 заводов, но все они выпускают соли марки А [3].

Наибольшее распространение углеаммонийная соль получила в пищевой промышленности и сельском хозяйстве. В первой области она применяется под видом добавки Е503, часто заменяет собой пищевые дрожжи и углекислый пищевой аммоний.

Благодаря физическим и химическим свойствам соли, ее используют в качестве удобрений. Внесением кристаллов вещества добиваются замедления или полной остановки процесса накопления нитритов в почве, что благотворно сказывается на созревании и количестве урожая.

Так же соли используют в виноделии, при изготовлении вина ускоряет ферментацию. Принимает участие в приготовлении сиропов от кашля и нашатыря. Используют в производстве огнетушащих составов, фармацевтике, косметике [3, 4].

С помощью гидрокарбоната аммония осуществляют органический синтез, покраску, флотацию, нейтрализацию и выделку хромовых кож. В настоящее время известен один способ получения углеаммонийных солей.

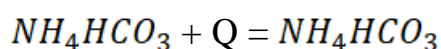
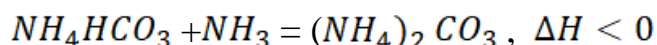
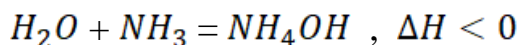
Производство осуществляется методом абсорбции газообразного аммиака и двуокиси углерода частично обессоленной водой (или маточным раствором, содержащим карбонат и бикарбонат аммония) с последующим выделением из суспензии твердого кристаллического продукта.

Преимущества метода: Большой выход чистейшего продукта, незначительные требования к сырью, долгосрочный опыт эксплуатации, небольшая энергоемкость, механизация и автоматизация процессов, хорошая стабильность получаемого продукта, отсутствие побочных продуктов, незначительное количество сточных вод и выбросов в атмосферу.

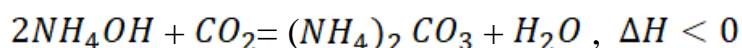
Отрицательные стороны: Сложность технологического исполнения, малая производительность, необходимость циркуляции раствора.

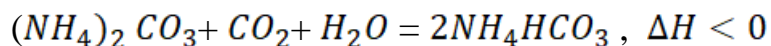
Процесс получения углеаммонийных солей, аммония карбонатов, многостадийное производство:

1. Маточный раствор аммиака насыщается обессоленной водой, при температуре (47 – 55)°С

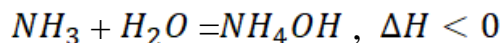


2. Взаимодействие водного раствора аммиака с углекислотой при T = 47°С.





3. Разделение гетерогенной системы на твердую и жидкую фазу (центрифугирование продукта).
4. Размещение, складирование и упаковка готового продукта.
5. Выделение NH_3 из выхлопных газов обессоленной водой.



Государственный комитет по изобретениям и открытиям разработал способ, целью которого является увеличение выхода готового продукта (бикарбоната аммония). Сущность способа заключается в введении в раствор углеаммонийных солей (со степенью карбонизации $> 100\%$) этанола, в количестве 0,06% от общего объема раствора. Далее взаимодействие полученного раствора с газообразным CO_2 , абсорбция CO_2 и выделение готового продукта.

В результате выделения бикарбоната аммония с помощью метода абсорбции CO_2 раствором, составной частью которого является карбонат и бикарбонат аммония (α карбонизации раствора 150%), массовая доля вещества NH_3 в растворе 10%, в вертикальном пленочном абсорбере из стекла поглощается 33,2% CO_2 от всего количества, которое проходит через абсорбер. Если оставить условия прежними, но добавить в раствор (по объему) 0,06% этанола поглощается 40,0%, т.е. выход бикарбоната аммония будет возрастать на 20,3%

Было обнаружено, что концентрация винного спирта 0,06% приводит к возрастанию выхода продукта.

Возрастание массовой доли винного спирта до 0,6% объемных (т.е. в 10 раз) не приводит к возрастанию выхода продукта, в тоже время понижение концентрации этанола до 0.01 % снижает выход продукта [5].

Список литературы:

1. Козадерова О.А., Нифталиев С.И. Технология минеральных удобрений. – Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 183 с.
2. Пыхтина Л.А., Улитко В.Е. Качество силоса из кукурузы разной технологии ее выращивания и силосования // Вестник ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2012. №4. – С. 104 – 109.
3. Кузнецова Н.М. Общая химическая технология. – М.: Логос, 2007. – 264 с.
4. Овчинников Л.Н. Капсулирование минеральных удобрений во взвешенном слое. – Иваново: ИГХТУ, 2011. – 140 с.
5. Пат. РФ. № 1775360. Россия. Способ получения бикарбоната аммония / В.А Горнев. // заяв.10.01.89, опубл. 15.11.92