

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК АЗОТНОКИСЛОТНОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ФОСФОРИТОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО КЫЗИЛКУМА НА ГИГРОСКОПИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ

Фатиллоев Ш. Ф., Мажидова Ш. Б.

Магистранты Бухарского инженерно-технологического института, Узбекистан

Хайруллаев Ч. К.

К.т.н., доцент Бухарского государственного медицинского института, Узбекистан

ARTICLE INFO.

Ключевые слова:

Аммиачная селитра, добавки, разложения фосфоритов, хроматограммы, точки гигроскопичности, изотермы, сорбции паров.

Аннотация

Изучено влияние добавки АКР (азотнокислотного разложения) фосфоритов ЦК (Центрального Кызилкума) на гигроскопические свойства аммиачной селитры установлено, что добавка АКР фосфорита в плав аммиачной селитры приводит к снижению значения гигроскопической точки и увеличению количества поглощенной влаги в начальной стадии сорбции.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2022 LWAB.

Аммиачная селитра (АС) применяется уже много лет, она является универсальным видом удобрения, без которого не обходится возделывание ни одной сельскохозяйственной культуры. Вместе с тем для наращивания объемов производства АС требуется решить проблемы связанные с безопасностью её обращения, а также улучшить товарные и физико- химические свойства выпускаемых удобрений [1,2]. Для устранения основных недостатков АС – слёживаемости и взрывоопасности – с наилучшей стороны зарекомендовали себя фосфорсодержащие добавки. Нами были применены добавки в виде азотнокислотного разложения(АКР) фосфоритов Центрального Кызилкума (ЦК).

Для изучения влияния добавки АКР фосфоритов ЦК на гигроскопические свойства аммиачной селитры был применен хроматографический метод.

Образцы (1 г) порошкообразной и гранулированной аммиачной селитры, содержащие различные количества добавки, помещали в термостатированную колонку газового хроматографа “Цвет-102”, подогревали в потоке гелия (65 мл/мин) до удаления гигроскопической воды при 70-100°C. Дозу воды (0,03 г) импульсивно вводили в колонку жидкостным микрошприцем. Опыты проводили при 20 и 35°C. Полученные хроматограммы всех исследуемых образцов аммиачной селитры идентичны и имеют два характерных участка (рис 1). Участок АВ характеризует размывание переднего края зоны и соответствует начальной стадии процесса сорбции до образования пленки насыщенного раствора на поверхности соли. Прямолинейный участок ВС, на котором регистрируется постоянная концентрация паров воды в потоке газоносителя,

характеризует равновесное давление паров над пленкой образовавшегося насыщенного раствора.

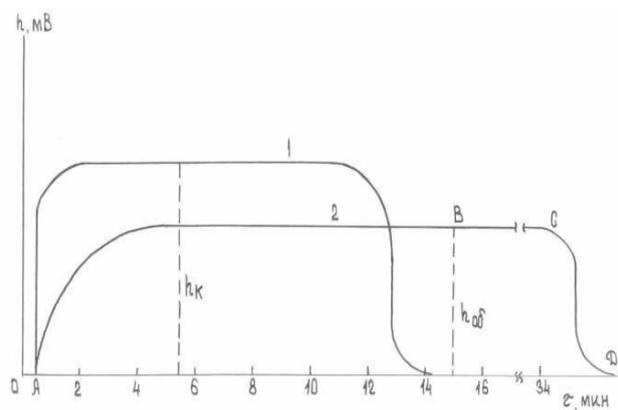


Рис.1.Хроматограммы воды при 20 и 35°C: 1 - на кварцевой крупке;
2 – на аммиачной селитре с добавкой РАП.

Анализ результатов показывает, что значения гигроскопических точек чистого нитрата аммония при 20 и 35°C хорошо согласуются с литературными данными, расхождения не превышают 2 % отн. С увеличением количества добавки АКР ЦК до 5 % мас. В пересчете на P2O5 значения гигроскопической точки аммиачной селитры уменьшаются до 59,5 и 45,9 % относительной влажности воздуха при 20 и 35°C соответственно. Это обусловлено увеличением количества гигроскопичного нитрата кальция в образцах.

В результате проведенного исследования установлено, что добавка в больших количествах АКР фосфорита в плав аммиачной селитры приводит к снижению значения гигроскопической точки и увеличению количества поглощенной влаги в начальной стадии сорбции. Но при содержании добавки в количествах 0,5 - 1,5 % в пересчете на P2O5 гигроскопические свойства аммиачной селитры практически не изменяются.

Величину гигроскопической точки “Г” образцов аммиачной селитры определяли из соотношения:

$$Г = \frac{h_{равн}}{h_{кал}} * 100\%$$

где: $h_{равн}$ – высота сигнала детектора при вводе дозы воды в колонку с аммиачной селитрой, мм;

$h_{кал}$ – высота сигнала детектора при вводе дозы воды в колонку с плавленной кварцевой крупкой, мм.

Значения гигроскопических точек образцов аммиачной селитры 20 и 35°C представлены в табл. 1

Таблица 1. Изменение гигроскопической точки аммиачной селитры в зависимости от количества добавки

| Количество добавки АКР ЦК в пересчете на P2O5, мас.% | Влажность по Фишеру, % | Гигроскопическая точка, % | |
|--|------------------------|---------------------------|-------|
| | | 20 °С | 35 °С |
| Без добавки | 0,26 | 67,5 | 56,8 |
| 0,5 | 0,24 | 67,0 | 56,3 |
| 1,0 | 0,29 | 66,2 | 55,3 |
| 2,0 | 0,30 | 64,5 | 51,8 |

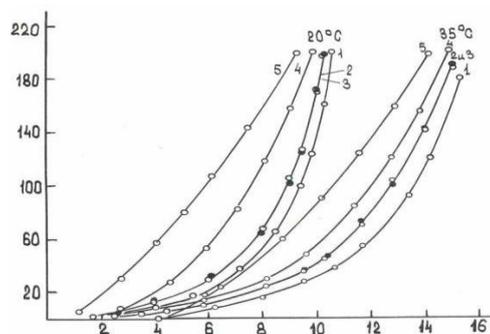
| | | | |
|-----|------|------|------|
| 5,0 | 0,40 | 59,5 | 45,9 |
|-----|------|------|------|

Влияние добавки АКР ЦК на начальную стадию процесса поглощения (адсорбция) паров воды аммиачной селитры определяли методом Глюкауфа. Для построения изотерм сорбции в координатах “величина адсорбции” (a , ммоль/г) – давление паров воды (P , мм рт.ст.) в газовой фазе интегрирование вели по растянутому переднему краю зоны АВ хроматограммы, которому соответствует изотерма, обращенная выпуклостью к оси давления пара.

На рисунках 2 и 3 приведены изотермы сорбции водяных паров аммиачной селитры, из которых видно, что порошкообразные образцы при одинаковых условиях поглощают значительно больше паров воды, чем гранулированные. Порошки чистой аммиачной селитры с добавкой 0,5 % P_2O_5 поглощают одинаковые количества паров воды. Дальнейшее увеличение концентрации добавки АКР ЦК приводит к повышению сорбции водяных паров.

Изотермы сорбции гранулированных образцов подвинуты в более высокую область давления водяных паров, что обусловлено, во-первых, меньшей удельной поверхностью гранул по сравнению с порошком, и, во-вторых, торможением миграции поглощенной влаги с поверхности гранул во внутрь.

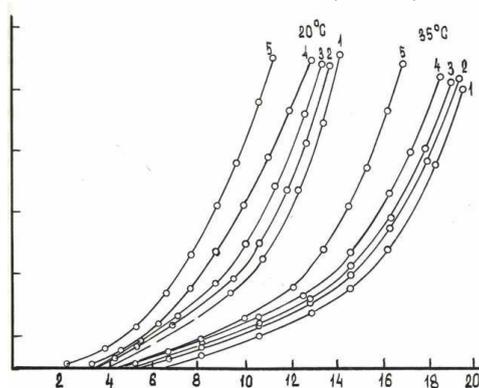
Кол-во поглощенной влаги, $a \cdot 10$, ммоль/



Давление паров воды, P , мм.рт.ст

Рис.2. Изотермы сорбции паров воды образцов порошко-образной аммиачной селитры: 1 – с добавкой АКР ЦК 0,5 % P_2O_5 ; 2, 3 – без добавки и с добавкой АКР ЦК 1,0 % P_2O_5 ; 4 - 2,0 % P_2O_5 ; 5 - 5,0 % P_2O_5 ;

Кол-во поглощенной влаги, $a \cdot 10$, ммоль/г



Давление паров воды, P , мм.рт.ст

Рис. 3. Изотермы сорбции паров воды образцов гранулированной аммиачной селитры: 1 – без добавки; 2 – с добавкой 0,5 % P_2O_5 ;

3 – 1,0 % P₂O₅ ; 4 - 2,0 % P₂O₅ ; 5 - 5% P₂O₅ ;

Таким образом, повышенная сорбционная способность аммиачной селитры с добавкой АКР ЦК можно объяснить тем, что частицы добавки (фосфаты кальция, магния и др.) равномерно распределены и практически полностью покрывают поверхность гранул, и следовательно, поглощение паров воды происходит на поверхностях частиц добавки, обладающих высокой адсорбционной способностью.

Литература

1. Набиев М. Н. и др. Способ получения несслеживающейся аммиачной селитры. – 1985.
2. Хайруллаев Ч.К. и др. Влияние добавок на физико-химические свойства аммиачной селитры // Узбекский химический журнал. – 1984. – №. 4. – С. 45-49.
3. Хайруллаев Ч.К. и др. Влияние добавки АКР апатитов на гигроскопические свойства АС // Узбекский химический журнал Депонир. в ВИНТИ № 5809-85
4. Хайруллаев Ч.К. и др. Влияние продуктов азотнокислого разложения Кызылкумских фосфоритов (РФМ) на физико-химические свойства аммиачной селитры // Узбекский химический журнал Депонир. в ВИНТИ №5807-85