



CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES

Volume: 03 Issue: 10 | Oct 2022 ISSN: 2660-5317
<https://cajotas.centralasianstudies.org>

Изучение Процесса Пенообразования При Переработке Фоссырья Неполной Нормой Азотной Кислоты

Собиров Мухторжон Махаммаджанович

Заведующей Кафедры “Безопасность Жизнедеятельности” Наманганского Инженерно-Строительного Института, Доктор Философии По Техническим Наукам, Узбекистан, г. Наманган,
E-mail: fcb_m_2011@mail.ru

Таваккалова Дилрабо

Докторант Наманганского Инженерно-Строительного Института, Узбекистан, Г. Наманган

Received 8th Aug 2022, Accepted 9th Sep 2022, Online 15th Oct 2022

Аннотация: Показано, на высоту и кратность пены влияют норма кислоты, скорость её подачи, также скорость вращения мешалки. Изучено влияние способа смешивания реагирующего фосфорита и кислоты на кратность пены. Показана возможность получения азотнофосфорнокислотных пульп путём взаимодействия фосфоритов Центральных Кызылкумов с азотной кислотой с минимальным пенообразованием.

Введение. Сегодня много работы посвящено обработке фосфоритов Центральных Кызылкумов азотной и соляной кислотой для получения комплексных удобрений [1-7]. Однако при кислотной обработке фосфоритов Центральных Кызылкумов происходит пенообразование, что отрицательно влияет на процессе.

Подробно изучен процесс пенообразования при химическом обогащении минерализованной массы, образующегося при сортировке высококарбонатных фосфоритов Центральных Кызылкумов соляной кислотой. Показана принципиальная возможность получения химического фосфоритового концентрата путем взаимодействия бедных фосфоритов Центральных Кызылкумов с соляной кислотой с минимальным пенообразованием [8]. Также изучен процесс пенообразования при разложении высококарбонатных фосфоритов Центральных Кызылкумов при неполной норме азотной кислоты [9].

С целью разработки технологии получения суспендированных сложных удобрений из продуктов азотнокислотного разложения высококарбонатных фосфоритов Центральных Кызылкумов нами изучено влияние технологических параметров на процесс пенообразования.

Объекты и методы исследования. Для проведения лабораторных экспериментов по изучению процесса пенообразования, использовали фосфоритовую муку, содержащую (вес.,%): 17,55 - P₂O₅; 43,68 – CaO; 14,83 – CO₂; 1,68 – MgO; 2,47 – R₂O₃; 1,01 - SO₃; 2,17 – F; 1,19 – H₂O; 3,80 – н.о, 58,5 %-ную азотную кислоту и молотую серу по ГОСТ [10]. При исследовании процесса получения

серосодержащих суспендированных удобрений была приготовлена серосодержащая фосфоритовая мука (ССФМ), полученная путем тщательного смешивания фосфоритовой муки (ФМ) с молотой серой при их соотношении 9:1. Методика проведения опытов по разложению и расчеты нормы азотной кислоты, также эксперименты по изучению процесса пенообразования приведены в [11,12] норма кислоты варьировалась 20-70 % от стехиометрии.

Изучено влияние различных технологических параметров - норма и скорость подачи азотной кислоты, скорость вращения мешалки и др. на процесс пенообразования при разложении фосмуки (ФМ) и серосодержащих фосмукой (ССФМ) азотной кислотой.

Результаты и их обсуждение. Полученные данные (табл. 1) показывают, что с увеличением нормы кислоты при одинаковой скорости подачи кислоты и вращения мешалки наблюдается интенсивное повышение высоты пены и пропорционально кратность пены для ФМ и ССФМ. Например, с увеличением нормы кислоты от 20 до 70 % при скорости подачи кислоты 2 г/мин и скорости вращения мешалки 700 об/мин высота пены повышается от 63 до 221 мм, т.е. кратность пены будет увеличиваться от 2,33 до 3,51 для ФМ. Для ССФМ высота пены повышается от 43 до 202 мм, т.е. кратность пены будет увеличиваться от 1,95 до 3,21.

Аналогичная картина наблюдается и при других скоростях подачи кислоты для разложения ФМ кислотой и других скоростях вращения мешалки. Увеличение скорости подачи кислоты от 2 до 5 г/мин способствует повышению высоты пены. Например, при норме кислоты 20 % и скорости вращения мешалки 700 об/мин высота пены повышается от 63 до 70 мм и от 43 до 53 мм, т.е. кратность пены увеличивается в 1,11 и 1,23 раза соответственно для ФМ и ССФМ. А с повышением нормы азотной кислоты от 30 до 70 % высота пены увеличивается от 80 до 221 мм при разложении ФМ и от 61 до 202 мм при переработке ССФМ. При скорости подачи фоссырья 5 г/мин высота пены составляет в зависимости от нормы кислоты 103-295 мм и 84-274 мм соответственно для ФМ и ССФМ. Повышение скорости мешалки способствует уменьшению высоты пены, так как пены не устойчивы на механические удары, как и для ФМ, так и для ССФМ.

Таблица 1 Влияние нормы и скорости подачи азотной кислоты, и скорости вращения мешалки на процесс пенообразования

| Норма кислоты, % | Скорость подачи HNO ₃ , г/мин. | Скорость вращ. Мешалки, (n), об/мин. | ФМ | | ССФМ | | |
|------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| | | | Высота пены, мм | Кратность пены* | Высота пены, мм | Кратность пены* | |
| 20 | 2 г/мин. | 700 | 63 | 2,33 | 43 | 1,95 | |
| 30 | | | 80 | 2,67 | 61 | 2,18 | |
| 40 | | | 101 | 2,73 | 84 | 2,27 | |
| 50 | | | 135 | 2,87 | 117 | 2,49 | |
| 60 | | | 179 | 3,31 | 158 | 2,93 | |
| 70 | | | 221 | 3,51 | 202 | 3,21 | |
| 20 | | 1000 | 54 | 2,00 | 33 | 1,5 | |
| 30 | | | 63 | 2,20 | 46 | 1,64 | |
| 40 | | | 88 | 2,32 | 70 | 1,89 | |
| 50 | | | 116 | 2,43 | 96 | 2,04 | |
| 60 | | | 135 | 2,50 | 118 | 2,19 | |
| 70 | | | 162 | 2,62 | 143 | 2,27 | |
| 20 | | 1500 | 1500 | 49 | 1,67 | 29 | 1,32 |

| | | | | | | |
|----|----------|------|------|------|------|------|
| 30 | | | 60 | 1,83 | 39 | 1,39 |
| 40 | | | 74 | 2,00 | 53 | 1,43 |
| 50 | | | 96 | 2,04 | 77 | 1,64 |
| 60 | | | 114 | 2,11 | 98 | 1,81 |
| 70 | | | 143 | 2,27 | 123 | 1,95 |
| 20 | 5 г/мин. | 700 | 70 | 2,59 | 53 | 2,41 |
| 30 | | | 103 | 3,43 | 84 | 3,00 |
| 40 | | | 145 | 3,92 | 127 | 3,43 |
| 50 | | | 187 | 4,09 | 166 | 3,64 |
| 60 | | | 244 | 4,52 | 223 | 4,13 |
| 70 | | 295 | 4,68 | 274 | 4,35 | |
| 20 | | 1000 | 61 | 2,26 | 44 | 2,00 |
| 30 | | | 88 | 2,83 | 67 | 2,39 |
| 40 | | | 113 | 3,19 | 96 | 2,59 |
| 50 | | | 155 | 3,30 | 135 | 2,87 |
| 60 | | | 185 | 3,52 | 167 | 3,09 |
| 70 | | 220 | 3,57 | 201 | 3,19 | |
| 20 | | 1500 | 51 | 1,89 | 34 | 1,55 |
| 30 | | | 70 | 2,33 | 49 | 1,75 |
| 40 | | | 95 | 2,57 | 78 | 2,11 |
| 50 | 129 | | 2,74 | 108 | 2,40 | |
| 60 | 178 | | 3,20 | 160 | 2,87 | |
| 70 | 213 | 3,30 | 193 | 3,06 | | |

*Кратность пены определяли как отношение высоты столба вспененной суспензии к высоте столба первоначального раствора в цилиндрическом реакторе

Например, при норме кислоты 20 % и скорости ее подачи 2 г/мин с повышением скорости мешалки от 700 до 1500 об/мин высота пены уменьшается от 63 до 49 мм, т.е. кратность пены снижается от 2,33 до 1,67 для ФМ. А для ССФМ - от 43 до 29 мм, т.е. кратность пены снижается от 1,95 до 1,32. Аналогичная картина наблюдается и при других нормах и скорости подачи азотной кислоты при разложении фосфатного сырья. Например, с повышением скорости мешалки от 700 до 1500 об/мин при нормах кислоты от 30 до 70 % (скорость подачи кислоты 2 г/мин) высота пены снижается от 80-221 до 60-143 мм и от 61-202 до 39-123 мм соответственно для разложения ФМ и ССФМ.

С повышением скорости подачи азотной кислоты увеличивается высота пены. Например, при норме 40 % и скорости подачи кислоты 5 г/мин высота пены при скорости вращения мешалки 700 об/мин составляет 145 мм для ФМ и 127 мм для ССФМ соответственно. А при скорости мешалки 1500 об/мин – 95 и 78 мм для ФМ и 127 мм для ССФМ соответственно.

Заключение. Установлено что при азотнокислотном разложении водной суспензии ФМ образуется азотно-фосфорнокислотная пульпа с плотностью 1,4-1,5 г/см³, так как при таких плотностях пульп высота пены будет минимальной. Это доказано при переработке высококарбонатного фосфатного сырья [12].

Таким образом, изучен процесс пенообразования при разложении высококарбонатного фосфатного сырья из фосфоритов Центральных Кызылкумов азотной кислотой в зависимости от различных технологических параметров. Изучено влияние нормы и скорости подачи кислоты, также скорости вращения на кратность пены. Оптимальными параметрами разложения

фосфатного сырья при норме азотной кислотой 40-60 % от стехиометрии можно считать следующие: скорость подачи кислоты 2-5 г/мин и скорость вращения мешалки не менее 1000 об/мин.

Установлено, что химическое разложение высококарбонатных фосфоритов следует проводить в реакторах шнекового типа. Показана принципиальная возможность получения азотнофосфорнокислотной пульпы путем взаимодействия высококарбонатных фосфоритов Центральных Кызылкумов с азотной кислотой с минимальным пенообразованием

Список литературы

1. Roziqova, D. A., Sobirov, M. M., & Nazirova, R. M. (2020). Hamdamova Sh. Sh. *Production of nitrogen-phosphorus-potassium fertilizers based on washed hot concentrate, ammonium nitrate and potassium chloride//Academia an international multidisciplinary research journal*, 10(9), 215-220.
2. Roziqova, D. A., Sobirov, M. M., Nazirova, R. M., & Hamdamova Sh, S. H. (2020). Obtaining Nitrogen-Phosphoric-Potassium Fertilizers Based on Waste Thermal Concentrate, Ammonium Nitrate and Potassium Chloride. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 7(7), 14501-14504.
3. Розикова, Д. А. Собиров, М. М. Хамдамова, Ш. Ш. & Рахимов, Х. (2020). Разложение и промывки мытого обожжённого фосфоконцентрата центрального кызылкума. *Universum: химия и биология*, (2 (68)), 72-75.
4. Собиров, М. М. Таджиев, С. М. & Султонов, Б. Э. (2016). Получение суспендированных NPK-удобрений с инсектицидной активностью. *Химическая промышленность*, 93(3), 119-125.
5. Sobirov, M. M., Tadjiev, S. M., & Sulonov, B. E. (2015). Preparation of phosphorus-potassium-nitrogen containing liquid suspension fertilizers with insecticidal activity. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 50(5), 631-637.
6. Собиров, М. М. Таджиев, С. М. & Султонов, Б. Э. (2017). Получение суспендированных серосодержащих NPK-удобрений на основе необогащенной фосфоритовой муки. *Химическая промышленность*, 94(3), 129-135.
7. Mahammadjanovich, S. M., Elbekovich, S. B., & Muhitdinovich, T. S. (2016). Suspended sulfur containing fertilizers based on low-grade Kyzyl-kum phosphorites. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (7-8), 70-75.
8. Sulonov B.E., Namazov Sh.S., Reymov A. M., Popova O.I., Kenjaeva T.Yu., Zakirov B.S. Investigation of foaming in hydrochlorid-acid beneficiation of low-grade phosphorites from Central Kyzylkum // *Electronic Journal of New Materials, Energy and Environment*, Sofia, Volume 1 No. 3, 2015, pp. 38-44.
9. Реймов А.М., Эркаев А.У., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Азотнокислотная переработка рядовой фосмуки Центрально-Кызылкумского месторождения. // *Вестник ККО АН РУз*. 2001. №5. С. 37-39.
10. ГОСТ 127.5-93 Сера молотая для сельского хозяйства. Технические условия. – М.: Изд. стандартов, 1993.– 10 с.
11. Собиров, М. Назирова, Р. Хамдамова, Ш. & Таджиев, С. (2022). Интенсификация процесса получения комплексных суспендированных удобрений с инсектицидной активностью. *Publishing house «European Scientific Platform»*, 136-136.
12. Собиров, М. М., Таджиев, С. М., & Султонов, Б. Э. (2017). Изучение процесса пенообразования при разложении серосодержащих высококарбонатных фосфоритов азотной кислотой. *Химия и химическая технология*, (2), 21-27.