



ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОСФОРИТОВ И ГЛАУКОНИТОВ КАРАКАЛПАКСТАНА И СПОСОБЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Худойбердиев, Ф.И. PhD., доцент, директор Нукусского филиала Навоийского государственного горного института, Узбекистан, fazlidin.khudoiberdiev@mail.ru, **Тахирова Н.Б.** ассистент кафедры «Химическая технология» Навоийского государственного горного института, Узбекистан, taxirova1983@mail.ru

Аннотация. В настоящее время в мире по мере роста численности населения обостряется продовольственная проблема. Уделяется особое внимание эффективному использованию земельных и водных ресурсов, а также минеральных удобрений различного состава, которые являются одним из основных факторов повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур. В решении данной проблемы огромное значение имеет увеличение объемов производства комплексных минеральных удобрений на основе местного сырья.

Ключевые слова: глауконит, перспектива, Крантау, изменчивый, химический состав, окись калия, окись натрия, окись алюминия, окись железа, закись железа, окись магни, двуокись кремния, почва

Abstract. At the present time in the world as the population grows, the food problem is aggravated. Special attention is paid to the efficient use of land and water resources, as well as mineral fertilizers of various compositions, which are one of the main factors in increasing the yield and quality of agricultural crops. In solving this problem, it is of great importance to increase the production of complex mineral fertilizers based on local raw materials.

Keywords: glauconitic, perspective, Krantau, changeable, chemical composition, potassium oxide, sodium oxide, aluminum oxide, iron oxide, iron oxide, magnesium oxide, silicon dioxide, soil.

1. Введение

Общие прогнозные запасы фосфоритов Каракалпакстана оцениваются 70-80 млн. т. [<http://old.uzgeolcom.uz>]. По расположению на территории Республики Каракалпакстан имеется 7 зон месторождений фосфоритов. Содержание P_2O_5 в пробах фосфоритов сравнительно невысокое и находится в пределах 6,19-22,84%. Наибольшее содержание P_2O_5 отмечается в руде Ходжакульского, Борлытауского и Султануиздагского проявлений, особенно во фракции менее 3 мм. Около 2,5-5,5% пятиоксида фосфора (P_2O_5) от общего его количества связано в цитратно-растворимое соединение. Фосфориты Султан-Уиздага содержат 16-19,9% P_2O_5 , 15,5-21% CaO, 10-11% и до 7,70% CO_2 , карбонатные минералы в руде в пересчете на кальцит достигают 26-45%. Отношение $Fe_2O_3: Al_2O_3 < 2$. Образцы из Бештюбе, Уштаган, Борлытау наиболее бедны по содержанию P_2O_5 и в них колеблются в пределах от 5,8 до 7,78%. В них кальцит достигают 55-58% от массы руды. Во всех образцах содержание натрия в два и более

раз выше, чем калия; среднее соотношение $F:P_2O_5$ в образцах находятся в пределах 0,025-0,049.

Глауконит - ценное промышленное сырье многоцелевого назначения. Глауконит (от греческого «glaucos» - голубовато-зеленый) - минерал группы гидрослюд класса слоистых силикатов, широко распространен в осадочных породах. Представляет собой водный алюмосиликат калия, магнезия и железа. Они встречаются в виде мелких округленных зеленых зерен размером 0,1-0,9 мм в фосфоритных рудах, песках и глинах, которые при большом содержании его называются глауконитовыми. Содержание его в руде может достигать 70-80%.

Основные мировые запасы глауконита размещены: Северная Америка штат Нью Джерси (компания Inversand, Clayton, N.J.); Великобритания район Devon (компания HansonAggregates - South, E&JW GlendinningLtd) и Wiltshire (Bardon Aggregates South West, ills Mineralsand WasteLtd); Австралия - месторождение Dandaragan-Gingin, Россия - месторождения Саратовской и Челябинской областей; Эксперты прогнозируют развитие рынка глауконита, особенно в отраслях экологии и сельском хозяйстве [5].

2. Основные задачи

Глауконитовые пески следует рассматривать как многофакторное удобрение, позволяющее не только обогащать почву калием, фосфором, магнием и микроэлементами: марганец, медь, цинк, бор и др., но и улучшать ее структуру, препятствовать выносу питательных веществ, сохранять влагу, стимулировать рост, снижать заболеваемость растений. Кроме того, глаукониты оказывают влияние на миграцию и распределение токсичных элементов между почвой и растениями, заметно снижая тем самым их концентрацию в продуктах питания.

На территории Узбекистана геологоразведочные работы по изысканию глауконита начали проводиться с 50-х годов. Более подробные сведения о глауконитах на территории Каракалпакстана, их характеристика даны в многолетних трудах А.Г.Бабаева. Один из ведущих литологов М.Э. Эгамбердиев, детально изучивший фосфоритные отложения Южного и Западного Узбекистана, Центральных Кызылкумов, указал, что фосфориты и глаукониты могут служить индикатором подводного перерыва и первоотложения осадков, и определил их роль в формировании ловушек



нефти и газа.

Научные труды Ш.Жураева, посвящены верхнемеловым и палеогеновым глауконитам Каракалпакстана и указываются пути их комплексного использования в народном хозяйстве.

В пределах территории Каракалпакстана было определено 7 перспективных месторождений глауконита: Кызылжарская, Крантауская, Ходжейлийская, Кетменчинская, Чукайтуйская, Бештюбинская и Ходжакульская. Наиболее перспективной из них является Крантауская, с общей площадью распространения 4,5 км², при средней мощности 4,7 м, со средним содержанием глауконита 37% [<http://old.uzgeolcom.uz>].

Глауконит имеет очень изменчивый химический состав, обычно в составе имеется окись калия (K₂O) 4,4-9,4%, окись натрия (Na₂O) 0-3,5%, окись алюминия (Al₂O₃) 5,5-22,6%, окись железа (Fe₂O₃) 6,1-27,9%, закись железа (FeO) 0,8-8,6%, окись магния (MgO) 2,4-4,5%, двуокись кремния (SiO₂) 47,6-52,9%, вода (H₂O) 4,9-13,5%. Глауконит обладает способностью к поглощению влаги и катионному обмену, улучшает структуру почвы, уменьшает жесткость воды, в нем присутствуют биологически активные микроэлементы; из-за наличия калия и магния. [2; с.622-631].

Во всем мире глауконит чаще всего используется как калийное или калийно-фосфорное удобрение. Применение глауконита в сельском хозяйстве позволяет:

- быстро восстанавливать естественное плодородие почвы, улучшает ее структуру и минерализацию полезными веществами;

- существенно сократить сроки прорастания семян, ускорить рост и цветение растений, сократить сроки созревания плодов на две-три недели;

- обеспечить высокую приживаемость саженцев и рассады;

- значительно повысить урожайность выращиваемой продукции;

- связывать в почве тяжелые металлы, радионуклиды, вредные органические соединения, выводить их из пищевой цепочки обеспечивая стабильным высоким экологически безопасным урожаем.

В США глаукониты применяются непосредственно для производства калийных удобрений в объеме 2600 тыс. тонн ежегодно, а также во многих зарубежных странах, таких, как Канада, Голландия, Италия, Израиль. Способ получения калийных удобрений из глауконита основан на обработке смеси последнего гашеной известью и водой при определенных условиях и под давлением; из образующегося едкого калия получают хлористые, серноокислые и др. соли калия. Применение глауконита, как бесхлорного удобрения, усиливает интенсивность размножения микрофлоры, определяющей почвенное плодородие и повышает урожайность. Внесение глауконита под кормовые культуры способствует росту растений в высоту, положительно влияет на накопление растениями сухого вещества, увеличение белка, жира, «сырого» протеина, зольных элементов.

Подвижные формы удобрений, адсорбированные глауконитом, сохраняются от вымывания; уменьшаются потери аммонийного азота за счет нитрификации и улетучивания.

Нитрификация определяется как превращение веществ, включающих в себя восстановленные формы азота, в азотсодержащие вещества с более окисленными формами азота. Процесс нитрификации представляет собой особый практический интерес, поскольку нитрат является формой неорганического азота, которая наиболее подвержена потерям из почвы. Потери нитратного азота могут происходить посредством выщелачивания, либо через дальнейшую трансформацию нитрата в газообразные продукты при денитрификации.

Во всем мире производство минеральных удобрений неуклонно возрастает, так как это один из важнейших факторов обеспечения продуктами питания всевозрастающего населения планеты. Обеспеченность в фосфорсодержащих удобрениях в Узбекистане составляет 25-30%. Это объясняется дефицитом качественного фосфатного сырья. Для удовлетворения всевозрастающей в фосфорных удобрениях потребности сельского хозяйства, в частности Республики Каракалпакстан разработка нетрадиционных методов переработки отходов производства фосфоритов в фосфорсодержащие удобрения с приемлемыми технико-экономическими показателями является весьма актуальной задачей.

В связи с этим настоящее время в Каракалпакстане стоит проблема замены привозных дорогих минеральных удобрений на местные удобрения, которые позволят восстановить плодородность почвы в условиях дефицита водных ресурсов.

Одним из альтернативных способов восстановления плодородности почв является применение обогащенного глауконитового песка. Результаты существующего опыта применения глауконита в сельском хозяйстве, показывает, что глауконит обладает свойством восстановления плодородности почв. Наряду с этим вододерживающее свойство глауконита позволит более рационально использовать воду. К тому же глауконит содержит различные микроэлементы, повышающие плодородность почв.

Разработка нетрадиционных способов переработки низкокачественных фосфоритов и глауконитов Каракалпакии, которая должно способствовать налаживанию производства фосфорсодержащих удобрений, которые являются большим дефицитом в Республике.

Создание научных основ, разработка и внедрение принципиально новых, более экономичных, ресурсосберегающих технологий получения новых видов сложных удобрений на основе переработки минералов Каракалпакстана с наилучшими технико-экономическими показателями является актуальной задачей.

Отходы производств фосфоритов бедны по фосфору и вовлечение их в производство возможно лишь в случае создания такой технологии, которая обеспечивает получение квалифицированных удобрений. Для этого в



первую очередь требуется обогащение руд, чтобы свести к минимуму содержание в ней нежелательных примесей и повышать содержание P_2O_5 , за счет снижения доли кварца, кальцита и соединений полуторных окислов, а это весьма затруднительно. Исходя из этого можно ограничиться получением сложного удобрения использованием активированного глауконитового песка.

Наличие больших площадей глауконитосодержащих песков на территории Каракалпакстана, их доступность и большие запасы обеспечивает их использования как местных минеральных удобрений.

Применение глауконитовых песков в качестве микроэлемент-содержащего удобрения, высокие агрохимические свойства имеет большое экономическое значение для регионов Республики.

Химическая переработка природных фосфатов осуществляется тремя основными путями. Наиболее распространенным приемом является разложение фосфатов минеральными кислотами с получением удобрений с максимально возможным содержанием водорастворимой P_2O_5 . Вторым приемом переработки является восстановление фосфатов углеродом в присутствии диоксида кремния с извлечением элементарного фосфора и его последующей переработкой в фосфорную кислоту и её соли. Третий способ-термическая обработка фосфоритов. Термическим методом получают, так называемые, термофосфаты- продукты спекания природных фосфатов с содой или фосфатами натрия и сплавления с магниевыми силикатами.

При взаимодействии азотной кислоты и кусковых фосфоритов с размером частиц от 1 до 5-7 мм достигается высокая степень разложения (96-98%) в среднем за 2-2,5 часа. Для оптимизации процесса найдено одно из решений, при котором 99,0-99,5 %-ное извлечение P_2O_5 в раствор достигается при 400С, концентрации кислоты 45%, норме 170% и времени разложения 1 час. При азотно-кислотном методе получения удобрений целесообразно применять не измельченную фосмуку, а фосфорит с фракцией до 7 мм, так как при этом решается наиболее трудная стадия процесс - отделение нерастворимого остатка, благодаря резкому возрастанию скорости фильтрации азотнокислотной вытяжки.

Изучен процесс получения жидких азотно-фосфорных удобрений на основе азотнокислотного разложения фосфоритов Каракалпакского месторождения. Изучено влияние концентрации HNO_3 на степень извлечения компонентов. Процесс проводился в течение 60 мин. Вследствие разложения фосфоритов в раствор перешли CaO , P_2O_5 , HF , MgO , R_2O_3 и растворимый Si , редкоземельные элементы полностью. Изменение концентрации применяемой азотной кислоты в пределах 20-55% оказывает большое влияние на степень извлечения фосфорного ангидрида и полуторных окислов. Степень извлечения отдельных компонентов меняется в пределах 96,75-98,94%, для окиси кальция 96,9-97,5% и для полуторных

окислов 53,96-58,78%. С увеличением концентрации кислоты выше 30% степень извлечения P_2O_5 , CaO и P_2O_5 снижаются. Так при концентрации 30-55% степень извлечения фосфорного ангидрида уменьшается от 98,57 до 96,55% окиси кальция от 97,5 до 94,8% полуторные окислы 53,96-56,78%.

При разложении фосфатов кислотой происходит разбавление растворов и снижается содержание общего P_2O_5 и азота, что подтверждают нежелательность их использования для получения жидких сложных удобрений.

Авторами изучены вопросы получения комплексных удобрений (нитроаммофоса) азотно-сернокислотной переработкой фосфоритов Каракалпакии. При постоянной концентрации азотной кислоты - 55% и норме смеси кислот от стехиометрии - 100%, концентрация серной кислоты менялась от 30 до 70%. При этом степень осаждения CaO составляет 50%. В случае использования 70-ной H_2SO_4 полученная пульпа имеет $J : T = 1,9 : 1$, что приобретает практически неподвижное состояние. С уменьшением концентрации серной кислоты до 30% соотношение $J : T$ достигает 2,6 : 1, при котором подвижность пульпы возрастает и степень перехода P_2O_5 в жидкую фазу повышается от 81,9 до 97%. Однако и в этих условиях пульпа плохо фильтруется, скорость фильтрации по раствору не превышает 146 кг/м²час.

С целью повышения скорости отделения твердой фазы от азотнокислотной пульпы применяли затравки, в качестве которой использовались классифицированные кристаллы гипса размером 40-50x4-5 мкм.

Таким образом, максимальное время, необходимое для осуществления во второй стадии процесса осаждения гипса составляет 30-60 мин. При этом оптимальными условиями являются: количество добавки гипса - 10%, соотношение $J : T = 6 : 1$ и температура процесса - 80°C, при которых скорость фильтрации пульпы составляет 5,5 т/м²·час раствора.

Нами исследованы процессы получения минеральных удобрений путем подкисления глауконитового песка азотной кислотой с последующей обработкой отходами производства фосфатного сырья[4, 2092]

3. Заключение

Анализ рассмотренных материалов показывают, что в настоящее время актуален вопрос налаживания выпуска глауконитосодержащих минеральных удобрений. Потенциал месторождения глауконитовых песков в Узбекистана высоко и оценивается специалистами УзНИИХ (около 1,2 млн.т. в год). Поэтому продолжается процесс разработки проекта по промышленному освоению месторождений этих минералов.

Литература:

- [1]. glaukonit-novoe-horoshio-zabytoe-staroe-4025.
<http://www.glaukos.ru/site/index/product/pesok>, http://sotki.ru/obmen_opito_m/article/
[2]. Яковлева Е.А., Бакалов А.Н. Глауконит как



потенциальное местное удобрение на Кубани//Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2012. 82, -С.622-631
[3].Эмер Н.Р. Структурно-функциональные особенности микроорганизмов цикла азота в почвах с длительным применением минеральных удобрений .Дис. канд. биол. наук. М. 2016

[4].Khudoyberdiev F.I., Tadjiev S.M., Taxirova N.B. Development of Mineral Fertilizers From Agricultural Resources of Karakalpakstan for use in the Creation of the Forests on the Dried Bottom of the Aral sea // International Journal of Advanced Science and Technology. Vol/ 29.No. 9s. (2020), pp. 2092
[5] <http://www.glakukos.ru>