

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛАУКОНИТОВЫХ ПЕСКОВ ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ**

*Н. В. Сырчина, Н. Н. Богатырёва  
Вятский государственный университет,  
nvms1956@mail.ru, bogatyreva\_n1994@mail.ru*

Аммиачная селитра является одним из самых дешевых азотных минеральных удобрений. При относительно низкой стоимости это удобрение характеризуется наиболее высоким содержанием действующего вещества, благодаря чему пользуется высоким спросом, как на внутреннем, так и на мировом рынке. Выпускаемая в России аммиачная селитра имеет высокое качество и относительно низкую цену, благодаря чему успешно конкурирует с зарубежными аналогами. Для защиты своего рынка от конкуренции с российскими поставщиками зарубежные страны начали вводить ограничения на импорт концентрированной аммиачной селитры. Основным предлогом для ограничения импорта стала потенциальная взрывоопасность и возможность применения этого продукта для изготовления взрывчатых составов. Данный факт стал основанием для того, чтобы поместить аммиачную селитру в список взрывчатых веществ, что и сделали Китай, Бразилия и Филиппины. Потенциальная взрывоопасность аммиачной селитры существенно сократила для российских производителей зарубежные рынки сбыта. С 2008 г. в Европейских странах стали действовать ограничения на поставки аммиачной селитры, содержащей более 28% азота. В результате экспорт в Европу отечественной селитры, содержащей 34% азота, оказался закрытым. В нашей стране также принимаются определенные меры по ограничению экспорта аммиачной селитры в страны, в которых ведутся боевые действия или внутривнутриполитическая ситуация характеризуется высоким уровнем террористической активности (Информационное письмо, 2014).

В связи с этим поиск рациональных способов снижения взрывоопасности аммиачной селитры и повышения ее агрохимических характеристик представляют большой практический интерес. Успешное решение этих проблем может способствовать повышению конкурентоспособности, производимых в РФ минеральных удобрений и более активному продвижению их на мировой рынок.

В настоящее время для снижения взрывоопасности аммиачной селитры наиболее часто используются добавки известняка, мела, хлорида или сульфата калия и некоторые другие минеральные компоненты (Кропачева, 2016).

Целью работы стало изучение возможности и целесообразности гранулирования аммиачной селитры в смеси с глауконитовым песком Верхнекамского фосфоритного рудника.

Выбор добавки обусловлен следующими факторами:

- глаукониты являются хорошими сорбентами, способными поглощать и удерживать газы, выделяющиеся при разложении аммиачной селитры (снижение угрозы взрыва);

- глауконитовые пески обладают комплексом ценных агрохимических свойств, позволяющих использовать их в качестве эффективных мелиорантов (Мешков, 2009; Алиев, 2001);

- благоприятный гранулометрический состав глауконитовых песков позволяет снизить затраты на предварительную подготовку сырья;

- глауконитовые пески проявляют выраженные ионообменные свойства и являются эффективными сорбентами, благодаря чему удастся снизить экологические свойства почв и обеспечить высокое качество и урожайность выращиваемых культур (Григорьева, 2004);

- глаукониты способны активно сорбировать и связывать воду, что предотвращает слеживаемость аммиачной селитры;

- Кировская область обладает большими запасами этого сырья. За годы работы Верхнекамского фосфоритного рудника в отвалах накоплены миллионы тонн глауконитовых песков, не находящихся практического применения.

В настоящее время имеются убедительные данные, подтверждающие целесообразность применения глауконитов в практике земледелия. Установлено, что внесение глауконитовых песков в разовых дозах 15-20 т/га приводит к увеличению содержания в почве доступных форм калия, фосфора и серы, что способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур (Алиев, 2001).

Следует отметить, что состав и свойства глауконитовых песков различных месторождений характеризуются высокой вариабельностью. Особенности глауконитов многих перспективных месторождений достаточно подробно изучены, однако данных о составе и характерных свойствах глауконитовых песков Верхнекамского фосфоритного рудника в опубликованных источниках крайне недостаточно. Известно, что содержание глауконита в глауконитовых песках Верхнекамского фосфоритного рудника изменяется от 19 до 70% и в среднем составляет 51,5%. Песок содержит примесь фосфоритов мелких фракций. Цвет – темно-серый, почти черный.

Для выполнения экспериментальных исследований использовались глауконитовые пески Верхнекамского фосфоритного рудника и гранулированная аммиачная селитра производства ОАО «Кирово-Чепецкий Химический Комбинат» ОАО «КЧХК». Содержащие подвижного фосфора в глауконитовых песках составляло 6,1 мг/дм<sup>3</sup>.

Измельчение и смешивание компонентов выполнялось вручную. Состав смеси рассчитывался таким образом, чтобы содержание азота в готовых высушенных гранулах составляло 27–28%.

Для гранулирования использовалась паста, состоящая из аммиачной селитры, просеянного через сетку (0,25x0,25 мм) глауконитового песка и воды. Смесь нагревалась до 135 °С и пропусклась через колеблющееся решето с ячейками 2x2 мм так, чтобы гранулы упали с высоты 1 м на поддон, в котором осуществлялся процесс окатывания. Окатанные гранулы помещались в сушильный шкаф для удаления влаги до остаточной влажности не более 1%.

Массовая доля аммиачной селитры и азота в готовых гранулах определялись согласно ГОСТ 14839.3-69.

Прочность гранул измерялась в кг на гранулу. Гранула устанавливалась между двумя керамическими плитками. На верхнюю плитку помещался груз различной массы. Фиксировалась масса груза, при которой происходило разрушение гранул удобрений.

В ходе эксперимента установлено, что глауконитовый песок легко смешивается с аммиачной селитрой с образованием пасты. Для приготовления стабильной композиции, пригодной для формования гранул, необходимо строго контролировать влажность и температуру состава.

Стабилизацию (сушку) гранул следует проводить при относительно низких температурах. Повышение температуры до 100 °С приводит к нарушению однородности гранул, поскольку поверхность гранул покрывается белыми кристаллами нитрата аммония. Для увеличения скорости высушивания гранул можно применять прием активного вентилирования сушильной камеры.

Полученные в ходе эксперимента гранулы имеют темно-серый цвет и выдерживают нагрузку не менее 2 кг на гранулу.

При попадании в воду гранулы самопроизвольно рассыпаются в течение 1–2 минут, при этом нитрат аммония переходит в раствор, а вспомогательный компонент (глауконитовый песок) остается в осадке.

Гранулы аммиачной селитры с добавкой глауконитового песка не проявляют признаков слеживания или разрушения при хранении в открытом виде в помещении в течение 6 месяцев. Гранулы чистой аммиачной селитры в аналогичных условиях начинают разрушаться и комковаться.

Выполненные исследования позволяют сделать вывод о том, что глауконитовые пески Верхнекамского фосфоритного рудника, содержащие 50% глауконита, могут быть использованы в качестве добавки для стабилизации аммиачной селитры.

#### Литература

Алиев Ш. А. Научное обоснование применения местных агроруд в качестве удобрений в земледелии Среднего Поволжья: Дис. ... д-ра с. -х. наук. Казань, 2001. 270 с.

ГОСТ 14839.3-69. Взрывчатые вещества промышленные. Метод определения массовой доли аммиачной селитры.

Григорьева Е. А. Сорбционные свойства глауконита Каринского месторождения: Дис. ... канд. хим. наук. Челябинск, 2004. 140 с.

Информационное письмо Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 24 июля 2014 г. «Об особенностях осуществления внешнеэкономических сделок с аммиачной селитрой».

Кропачева М. В., Сырчина Н. В., Терентьев Ю. Н. Использование нейтрализованных шахтных шламов в качестве стабилизатора аммиачной селитры // Экология родного края: проблемы и пути решения: Сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Книга 2. (28–29 апреля 2016 г.). Киров: Изд-во ООО «Радуга-ПРЕСС», 2016. С. 29–32.

Мешков В. Н. Урожайность и качество картофеля в зависимости от применения глауконита и минеральных удобрений в Липецкой области: Дис. ... канд. с.-х. наук. Воронеж, 2009. 162 с.