

**IMPROVING THE COMPOSITION AND PROPERTIES OF
AMMONIUM NITRATE GRANULES USING SIMPLE
SUPERPHOSPHATE POWDERS IN THE PRESENCE OF AN
AMMONIUM SULFATE SOLUTION**

**Khoshimov A.A.¹, Seytnazarov A.R.², Nomozov Sh.Yu.³
(Republic of Uzbekistan)**

¹*Khoshimov Akhrorjon Akhadovich – PhD Student,
FERGANA POLYTECHNIC INSTITUTE, FERGANA;*

²*Seytnazarov Atanazar Reytnazarovich – DSc in Technics, Chief Scientific
Researcher;*

³*Nomozov Shuhratjon Yuldashali-o'g'li – PhD in Technics, Senior Scientific
Researcher,*

*PHOSPHATE FERTILIZER LABORATORY,
INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY
ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN,
TASHKENT,
REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *the results of improving the properties of ammonium nitrate granules with additives of phosphorus - and sulfur-containing fertilizers are presented. It is shown that covering the surface of granules with powders of simple superphosphate in the presence of a saturated solution of ammonium sulfate can increase the strength and improve the hygroscopic property of its granules. At the same time, the composition of saltpeter is enriched with phosphorus, sulfur and calcium in digestible forms.*

Keywords: *ammonium nitrate, simple superphosphate, ammonium sulfate, humidity, bulk density, strength, hygroscopic point, composition.*

**УЛУЧШЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ГРАНУЛ АММИАЧНОЙ
СЕЛИТРЫ С ПОМОЩЬЮ ПОРОШКОВ ПРОСТОГО
СУПЕРФОСФАТА В ПРИСУТСТВИИ РАСТВОРА СУЛЬФАТА
АММОНИЯ**

**Хошимов А.А.¹, Сейтназаров А.Р.², Номозов Ш.Ю.³
(Республика Узбекистан)**

¹*Хошимов Ахроржон Ахадович – базовый докторант,
Ферганский политехнический института, г. Фергана;*

²*Сейтназаров Атаназар Рейтназарович – доктор технических наук,
главный научный сотрудник;*

³*Номозов Шухратжон Юлдашали-угли – доктор технических наук (PhD),
старший научный сотрудник,
лаборатория фосфорных удобрений,*

*Институт общей и неорганической химии Академии наук Республики
Узбекистан,
г. Ташкент,
Республика Узбекистан*

Аннотация: приведены результаты улучшения свойств гранул аммиачной селитры с добавками фосфор- и серосодержащих удобрений. Показано, что опудривание поверхности гранул порошками простого суперфосфата в присутствии насыщенного раствора сульфата аммония позволяет повысить прочность и улучшить гигроскопические свойства её гранул. При этом состав селитры обогащается фосфором, серой и кальцием в усвояемых формах.

Ключевые слова: аммиачная селитра, простой суперфосфат, сульфат аммония, влажность, насыпная плотность, прочность, гигроскопическая точка, состав.

Аммиачная селитра (АС) является самым распространенным азотным удобрением в аграрном секторе любой страны. В Узбекистане АС производят три химических предприятия (АО «Махам-Ширчиқ», «Navoiyazot» и «Farg'onaazot») в объеме свыше 1 млн. 700 тыс. т в год.

Основными недостатками удобрения является его высокая слеживаемость, обусловленная гигроскопичностью, растворимостью, модификационными переходами; термическая нестабильность [1].

Для устранения недостатков, свойственных АС разработаны способы путем введения в её состав различных добавок, количество и состав которых колеблется в широком диапазоне. Эти добавки можно подразделить на следующие группы [2]: а) добавки, связывающие свободную влагу; б) добавки, влияющие на процесс полиморфных превращений; в) добавки, образующие центры кристаллизации; г) опудривание гранул и обработка их поверхностно-активными веществами.

С целью улучшения качества АС гранул в плане снижения слеживаемости и повышения прочности предлагается применение в качестве опудривающих добавок – порошков простого (12% P_2O_5). Это продукт получен путем химической активации фосфоритовой муки (17% P_2O_5) 60 %-ной нормой серной кислоты от стехиометрии на образование монокальцийфосфата. Простой суперфосфат состоит из 18% дигидроортофосфата кальция и 68% дигидрата сульфата кальция. Перед использованием их измельчали до размера частиц менее 0.25 мм. В качестве связующего раствора служил насыщенный раствор сульфата аммония.

Для получения образцов модифицированной АС в качестве основного компонента служил производственный продукт (АО «Farg'onaazot») – гранулированная АС марки Б с содержанием 34.6% N.

Мы сначала поставили перед собой целью проверить обработку гранул АС на примере самого сульфата аммония. Для этого обработку поверхности (распыление) гранул АС осуществляли 30 и 40 %-ными растворами сульфата аммония, предварительно подогретыми до 40°C в количестве от 1.5 до 9% по отношению 100г готового продукта. После нанесения влажной пленки насыщенного раствора сульфата аммония, на влажную поверхность гранулы обрабатывали порошком простого суперфосфата (опудривание) в количестве от 5 до 30% по отношению 100г готового продукта. Процессы распыления и опудривания гранул АС осуществляли на лабораторном тарельчатом грануляторе. Затем полученные влажные гранулы высушивали при 80-90°C до постоянной массы. Изучены состав и свойств гранулы по методикам и ГОСТ [3-5].

Из рисунка 1 видно, что опрыскивании гранул АС с 30 и 40 %-ными растворами сульфата аммония в количестве от 1.5 до 9% и последующим сцеплением на влажные гранулы порошков последнего от 5 до 30% состав и свойства продуктов выглядит следующим образом: с применением 30%-ного раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ – 1.71-1.99 % H_2O , прочность гранул – 2.58-5.65 МПа, насыпная плотность – 0.81-0.85 г/см³, гигроскопическая точка – 59.7-63.2 %, а с применением 40 %-ного раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ – 1.12-1.55% H_2O , прочность гранул – 2.64-4.56 МПа, насыпная плотность – 0.82-0.86 г/см³, гигроскопическая точка – 59.3-62.3%. С увеличением количества порошка простого суперфосфата увеличен прочность гранул.

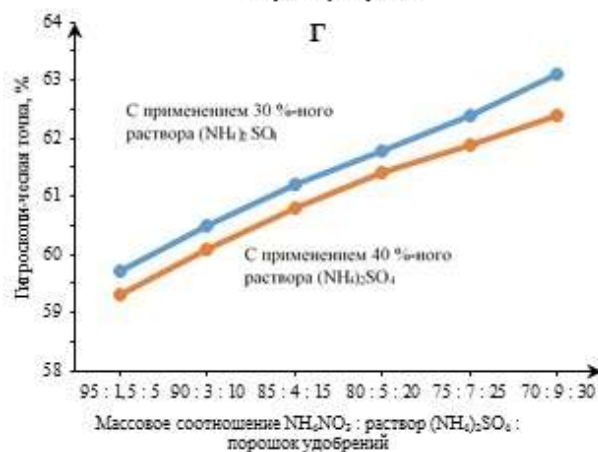
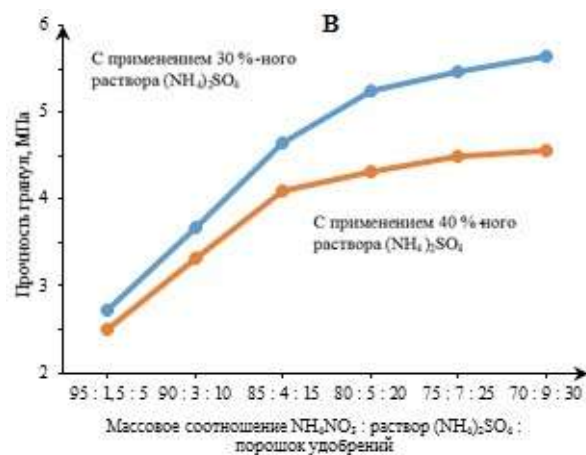
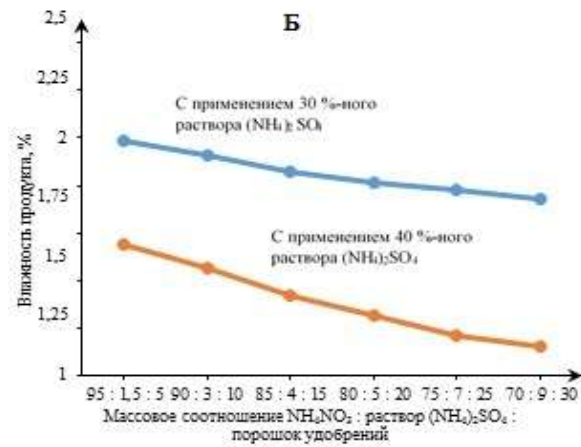
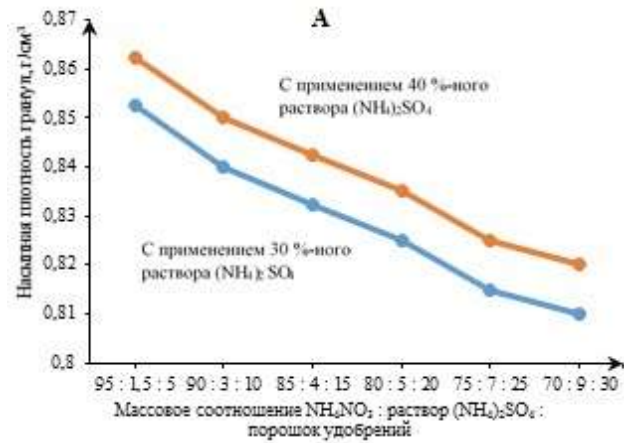


Рис. 1. Свойства гранул аммиачной селитры, обработанные растворами сульфата аммония и порошками простого суперфосфата: А) Насыпная плотность гранул, $г/см^3$; Б) Влажность продукта, %; В) Прочность гранул, МПа; Г) Гигроскопическая точка, %

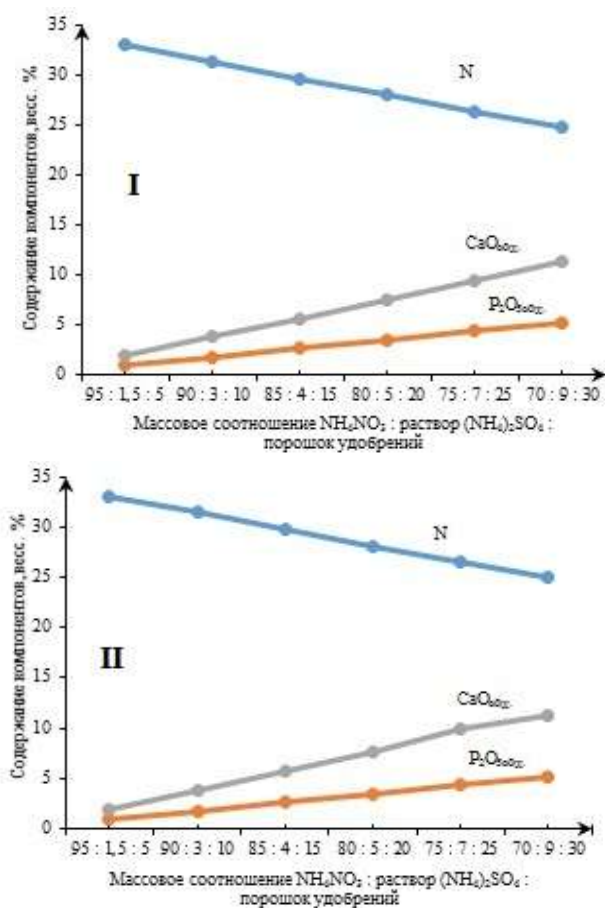


Рис. 2. Состав гранул аммиачной селитры, обработанные растворами сульфата аммония и порошками простого суперфосфата: I- с применением 30 %-ного раствора $(NH_4)_2SO_4$; II- с применением 40 %-ного раствора $(NH_4)_2SO_4$

Из рис. 2. видно, что если при вышеуказанных соотношениях исходных компонентов и применении 30%-ного раствора $(NH_4)_2SO_4$ продукты на основе простого суперфосфата содержат (вес. %): N – 24.72-32.97; $P_2O_{5\text{общ.}}$ – 0.88-5.24; $P_2O_{5\text{усв.}}$: $P_2O_{5\text{общ.}}$ = 96.18-97.73; $P_2O_{5\text{водн.}}$: $P_2O_{5\text{общ.}}$ = 84.54-86.36; рН = 2.97-3.43, а с применением 40 %-ного раствора $(NH_4)_2SO_4$: N – 24.91-33.03; $P_2O_{5\text{общ.}}$ – 0.88-5.24; $P_2O_{5\text{усв.}}$: $P_2O_{5\text{общ.}}$ = 93.89-95.45; $P_2O_{5\text{водн.}}$: $P_2O_{5\text{общ.}}$ = 82.95-83.21; рН = 2.91-3.57.

Таким образом, результаты исследований показывают о возможности улучшения физико-механических характеристик и химического состава гранул аммиачной селитры путем обработки их поверхности различными

растворимыми фосфор- и серосодержащими удобрениями в присутствии связующего реагента и сушки готовой продукции.

Список литературы / References

1. *Москаленко Л.В., Ханагян А.Ю.* Анализ влияния кондиционирующей добавки на качество аммиачной селитры. // Материалы XXXVIII научно-технической конференции по итогам работы профессорско-преподавательского состава СевКавГТУ за 2008 год. Том 1. Естественные и точные науки. Технические и прикладные науки. Ставрополь: СевКавГТУ, 2009. 218 с.
2. *Чернышев А.К., Левин Б.В., Туголуков А.В., Огарков А.А., Ильин В.А.* Аммиачная селитра. Свойства, производство, применение // М., 2009. 544 с.
3. ГОСТ 21560.2-82. Удобрения минеральные. Методы испытаний. М.: Госстандарт, введ. 1983-01-01. М., 2003. 5 с.
4. ГОСТ 30181.4-94. Минеральные удобрения. Метод определения суммарной массовой доли азота, содержащегося в сложных удобрениях и селитрах в аммонийной и нитратной формах (метод Деварда). Введ. 1997-07.01. – Минск: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1996. 8 с.
5. *Винник М.М., Ербанова Л.Н., Зайцев П.М. и др.* Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. М.: Химия, 1975. 218 с.