

Маденов Бердимурат Даулетмуратович

¹д.т.н. PhD., доцент, Каракалпакский государственный университет имени Бердаха, город Нукус.

Реймов Ахмед Мамбеткаримович

²д.т.н. проф., академик, Каракалпакский государственный университет имени Бердаха, город Нукус.

Аметова Назира Пулатовна

³1-курс магистрант, Каракалпакский государственный университет имени Бердаха, город Нукус.

Маденова Замира Даулетмуратовна

Шоманайский профессиональный школа

Email: Madenovberdan@6gmail.com

ВЕРМИКУЛИТ ТЕБИНБУЛАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ДОБАВКИ К АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЕ

Аннотация: В работе приведены состав и прочность гранул модифицированной аммиачной селитры с добавкой вермикулита при температуре 175⁰С и весовых соотношениях АС : Вермикулит = 100 : 5-45. При этом в продуктах содержание азота находится в пределах 23,79-32,86%, а прочность гранул 4,99-11,86 МПа, что значительно превышает прочность гранул обычной АС (1,6 МПа).

Ключевые слова: плав аммиачной селитры, вермикулит, грануляция, прочность гранул, глинистый минерал.

Madenov Berdimurat Dauletmuratovich

PhD, associate professor, Karakalpak State University named after Berdakh, Nukus, Karakalpakstan

Reymov Axmed Mambetkarimovich

DSc, professor, academician, Karakalpak State University named after Berdakh, Nukus, Karakalpakstan

Ametova Nazira Pulatovna

master, Karakalpak State University named after Berdakh, Nukus, Karakalpakstan

Madenova Zamira Dauletmuratovna

Shomanay Vocational College, Shomanay, Karakalpakstan

VERMICULITE FROM TEBINBULAK DEPOSIT AS AN ADDITIVE TO AMMONIUM NITRATE

Abstract: The work presents the composition and strength of granules of modified ammonium nitrate (AN) with the addition of vermiculite at a temperature of 175°C and weight ratios AN: Vermiculite = 100: 5-45. At the same time, the nitrogen content in the products is in the range of 23.79-32.86%, and the strength of the granules is 4.99-11.86 MPa, which significantly exceeds the strength of conventional AN granules (1.6 MPa).

Keywords: ammonium nitrate melt, vermiculite, granulation, granule strength, composition.

Madenov Berdimurat Dauletmuratovich

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti dotsenti t.f.d., PhD, Nukus,
Qoraqalpog'iston

Reymov Axmed Mambetkarimovich

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti, t.f.d., prof., akademik, Nukus,
Qoraqalpog'iston

Ametova Nazira Pulatovna

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti, 1-kurs magistranti. Nukus,
Qoraqalpog'iston

Madenova Zamira Dauletmuratovna

Shomanay kasb-xunar kolleji, Shomanay, Qoraqalpog'iston

AMMIAKLI SELITRAGA QO'SHIMCHA SIFATIDA TEBINBULOQ KONI VERMIKULITI

Annotatsiya: Ishda 175°C harorat AS : Vermikulit= 100 : 5-45 og'irlik nisbatlarida vermikulit qo'shimchali modifikatsyalangan ammiakli selitra (AS) donalarining tarkib va mustahkamligi keltirilgan. Bunda, mahsulotlarda azot miqdori 23,79-32,86%, donalar mustahkamligi 4,99-11,86 MPa oralig'larida bo'ladi, bu oddiy AS donalari mustahkamligidan sezilarli darajada yoqori bo'ladi (1,6 MPa).

Kalit so'zlar: ammiakli selitra suyuqlanmasi, vermikulit, donadorlash, donalar mustahkamligi, tarkib.

Введение. Вермикулит – глинистый минерал, представляющий из себя водный алюмосиликат магния, кальция и железа. Его состав определяется формулой $(\text{Mg}, \text{Ca})_{0,7} (\text{Mg}, \text{Fe}^{3+}, \text{Al})_6 (\text{Al}, \text{Si})_8 \text{O}_{20} \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ [1].

Можно выделить три промышленных сорта вермикулитовых руд: 1) вермикулитовые руды, содержащие золотисто-коричневую разновидность минерала, которая характеризуется предельной степенью гидратации исходной слюды; 2) гидрофлогопитовые руды, содержащие темно-зеленую и буро-зеленую разновидности гидрослюды – продукта промежуточных стадий гидратации флогопита; 3) сунгулит-вермикулитовые руды, содержащие змеевикоподобный минерал сунгулит в тесном сростании с вермикулитом, которые представлены сравнительно небольшими запасами.

Вермикулит находит широкое применение в сельском хозяйстве США, Англии, Канады, ФРГ, Бельгии, Италии, ЮАР и др. [2]. Вермикулит как «кондиционер» почвы улучшает её строение, влияет на значение показателя рН почвы, способствует улучшению водно-воздушных свойств, выравниванию температурного режима. В результате применения вермикулита тяжелые глины становились пригодными для выращивания культурных растений. Британская исследовательская экспедиция в Кувейте установила, что для превращения пустынных песков в плодородную для садоводства почву требуется внести на каждый гектар по 22,5 т вспученного вермикулита [3].

Внесение вермикулита в почвенно-торфяные смеси предотвращает образование поверхностной корки, вредной для растений. Использование вермикулита в качестве мульчи, где он играет дополнительную роль теплоизолирующего и аккумулирующего влагу покрытия. Мульчирование вспученным вермикулитом применяется при выращивании салата, шпината, обеспечивает ускорение прорастания семян и повышает урожай многих овощей. Вспученный вермикулит вносится в рядки под семена овощных культур, в лунки при посадке томатов и картофеля.

Вермикулит широко применяется в садоводстве, овощеводстве и цветоводстве как «кондиционер» почвы и в качестве магниевого удобрения, где сам вермикулит выделяет нужный растениям элемент, а также в качестве наполнителя – сорбента – жидких и порошкообразных органических и неорганических питательных веществ [4, 5].

Широко применяется вермикулит при изготовлении инсектицидов для уничтожения вредителей кукурузы (*Diabrotica longicornis*) [6] и сахарной свеклы (*Tetanops myopaeformis*) [7]. Вермикулит как наполнитель входит в состав многих видов инсектицидов: противомоскитного действия [8]. Проводились исследования по сравнению эффективности различных инсектицидов для борьбы с нематодой, приготовленных из различных

препаратов – ЕДВ (W-85), ДДТ, этилендибромида и других – с вермикулитом-наполнителем [9].

Другое направление использования вермикулита для изготовления средств борьбы с почвенными вредителями заключается в абсорбции вспученным материалом жидких летучих фумигантов (окуривающих веществ), вносимых в почву в гранулированном виде [10]. Отрасль промышленности, производящая пестициды и фумиганты на вермикулите, непрерывно развивается в США. Кроме применения в строительстве сельскохозяйственных сооружений, для настилки теплых полов в скотных сараях и птичниках, вермикулит также используется в качестве подстилки в стойлах элитных видов лошадей, рогатого скота и свиней, для подстилки при выведении цыплят [2]. Использованный вермикулит вывозится затем в теплицы и на поля как ценное удобрение.

Вермикулит является также самой надежной средой для пересылки растительных материалов на дальние расстояния. Применение вермикулита для этих целей вместо мха также экономически выгодно.

Освоение первого в Узбекистане месторождения вермикулита открывает новые перспективы промышленного развития и возможности их использования в различных отраслях промышленности. В нашей республике вермикулит пока не получил широкого распространения. Это связано с тем, что до недавнего времени сырьевая база изучалась недостаточно. Исследования последних лет показали, что в Узбекистане имеются большие запасы этого минерала, и они находятся в Тебинбулаке близ Нукуса, в 16 км к северо – западу от населенного пункта Каратау. Общие запасы вермикулитовой породы тебинбулакского месторождения составляют 1332620 тонн. Основными потребителями обожженного вермикулита являются теплоцентрали, стекольные, фарфоровые, цементные заводы, сельскохозяйственные, лакокрасочные, строительные организации.

Вермикулит может служить эффективным компонентом в составе сложных удобрений.

Объекты и методы исследований. Мы решили использовать в качестве добавки вермикулита Тебинбулакского месторождения к аммиачной селитра (АС). Химический состав приведен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав Тебинбулакского вермикулита

Содержание элементов, вес. %												
Si	Al	Fe	Mg	Ca	K	Na	Mn	Ti	Cu	Zn	Mo	Ni
20	8	8	20	1	0,8	4	0,0 7	0,5	0,00 2	0,00 8	0,00 03	0,05
Si	A	F	Mg	Ca	K	N	Mn	Ti	CuO	Zn	Mo	N
O ₂	I ₂ O ₃	e ₂ O ₃	O	O	₂ O	a ₂ O	O	O ₂		O	O ₃	i ₂ O ₃
42,8 6	15,1 1	11,4 3	33,3 3	1,4	0,9 6	5,39	0,0 9	0,8 3	0,00 25	0,01 4	0,000	0,07

Прежде чем ввести бентонит в плав селитры, мы его размалывали до размера частиц 40 мк и высушивали.

АС марки Б (34% N) расплавляли в стакане, изготовленной из нержавеющей стали на электроплитке. В расплав при 175°С добавляли при перемешивании порошки вермикулита при весовых соотношениях АС: Вермикулит = 100 : 5-45. Температура поддерживалась постоянной путем подогрева. Вермикулитно-нитратный плав выдерживали в течение 15 мин, после чего переливали в гранулятор, представляющий собой металлический стакан с перфорированным дном, диаметр отверстий в котором равнялся 1,2 мм. С помощью насоса в верхней части стакана создавалось давление и плав распылялся с десятого этажа здания на полиэтиленовую пленку, лежащую на земле. Получение гранулы измельчались и анализировались по известным методикам. Прочность гранул размером 2-3 мм определялись на приборе МИП-10-1 [11]. Химический состав продуктов определяли по методикам [12]. Результаты приведены в таблицах 2 и 3.

Результаты и их обсуждение. Данные табл. 2 показывают, что чем больше вермикулита вводится в плав АС, тем меньше содержание азота в

продуктах. При исследованных соотношениях селитра : вермикулит получают вермикулитовые селитры с содержанием азота в пределах 23,79-32,86%. При состав АС обогащаются такими питательными элементами, как калий, кальций, магний, алюминий, магний и др.

Из данных табл. 3 видно, что с увеличением добавки вермикулита от 5 до 45 г на 100 г плава аммиачной селитры прочность гранул возрастает от 4,99 до 11,86 МПа, что превышает прочность гранул чистой АС (1,6 МПа) в 4-9 раза. При этом температура кристаллизации расплава составляет 149-159°C, а чистой селитры - 163°C.

Влияние вермикулитового порошка на увеличение прочности гранул АС можно объяснить тем, что она уменьшает размеры кристаллов нитрата аммония, являясь центрами кристаллизации. Вермикулит оседает в поры и микротрещины, заполняя их, в результате чего образуется более совершенная поверхность и внутренняя структура гранул. Кроме того, высокая гидрофильность вермикулита позволяет предположить, что его частицы интенсивно поглощают влагу, содержащуюся в селитре. При этом из гранул удаляется насыщенный маточный раствор, присутствие которого способствует разрушению и слеживанию гранул при хранении.

Таблица 2

Состав удобрений, полученных на основе плава аммиачной селитры и порошков вермикулита Тебинбулакского месторождения

Массовое соотношение АС : вермикулит	Содержание компонентов, вес. %							
	N	K ₂ O	CaO	MgO	FeO ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Na ₂ O
100 : 5	32,86	0,04	0,06	1,66	0,56	0,75	2,13	0,26
100 : 10	31,36	0,09	0,13	3,32	1,13	1,50	4,28	0,53
100 : 15	30,00	0,14	0,20	4,98	1,70	2,26	6,42	0,80
100 : 20	28,75	0,19	0,27	6,66	2,28	3,01	8,56	1,07
100 : 25	27,60	0,24	0,34	8,32	2,85	3,77	10,71	1,34
100 : 30	26,54	0,28	0,41	9,99	3,42	4,52	12,85	1,61
100 : 35	25,55	0,33	0,48	11,66	3,99	5,28	14,99	1,88
100 : 40	24,64	0,38	0,55	13,32	4,56	6,03	17,13	2,15
100 : 45	23,79	0,43	0,62	14,99	5,13	6,79	19,28	2,42

Таблица 3

**Прочность гранул удобрений, полученных на основе плава
аммиачной селитры и порошков вермикулита Тебинбулакского
месторождения**

Массовое соотношение АС:Вермикули т	Температура кристаллизации плава, °С	Прочность гранул		
		кг/гранулу	кгс/см ²	МПа
100 : 5	159	2,52	50,89	4,99
100 : 10	158	3,21	64,71	6,34
100 : 15	156	3,77	76,00	7,45
100 : 20	154	4,24	85,48	8,39
100 : 25	153	4,68	94,35	9,26
100 : 30	151	4,97	100,16	9,82
100 : 35	150	5,27	106,24	10,42
100 : 40	149	5,58	112,49	11,03
100 : 45	149	6,00	120,96	11,86

Заключение. На основании результатов лабораторных исследований показана возможность получения сложных удобрений на основе АС и вермикулита Тебинбулакского месторождения. Полученные плавы при исследованных весовых соотношениях АС : Вермикулит обладают достаточно хорошей текучестью, легко гранулируются в грануляционной башне методом прилирования без особых технологических трудностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Минералогическая энциклопедия. - Л.: Недра, 1985. - 512с.
2. Болотников Д.П. Применение вермикулита за рубежом // Ковдорский вермикулит.-М.-Л.:Наука, 1966.-С.107-148.
3. Hartwell J.W., Iensen N.C., Vermiculite. Minerals Yearbook.-1961.-р.1305-1311.
4. Бобров Б.С., Жигун И.Г. Взаимодействие вермикулита с аммиаком // Ж.прикл.химии.-1979.-№ 11.-С.2409-2414.
5. Дьяченко Н.С., Вдовенко Н.В., Морару В.Н. Условия образования органоаммиачного вермикулита // Исследование и применение вермикулита.-Л.:Наука, 1969.-С.84-90.
6. Gojmerac W.L. Effect of formulation and rates of insecticides on sugar beets // B-im Bull. N.Dacota Agricult.Exp.Sta.-1957.-v.19, № 3.-p.97-100.
7. Miller L.I. Control of the sting nematode on peanuts with an ethylene dibromide-vermiculite mixture // Virginia Journ.Sci.-1955.-v.6.-p.235.
8. Lopp O.V., Buchanan W.J. How granular mosquito repellent performed in the field. // Pesticid.Control.-1959.-v.27, № 4.-p.25-26.

9. Nusbaum C.J., Sasser J.N. Comparison of EDB (W-85) and DDT applied as liquids and impregnated on vermiculite for nematode control // Proc. Assoc.South. Agricult.Workers.-1955.-v.52-p.144.
10. Didriksen R.A., Lilly J.H. Granulated insecticide formulations for wireworm control.// J.Econ. Entomol.-1958.-v.51, № 4.-p.463-464.
11. ГОСТ 21560.2-82. Удобрения минеральные. Методы испытаний. - М. Госстандарт, 1982, 30 с.
12. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов / М.М.Винник, Л.Н.Ербанова П.М.Зайцев и др. – М.: Химия, 1975. - 218с.