

UO‘K 631.85.661

УДК 631.85.661

Kodirov B. X. mustaqil izlanuvchi,

“Qurilish materiallari, buyumlar va konstruksiyalarini ishlab chiqarish”

kafedrasining katta o‘qituvchisi

Farg‘ona politexnika instituti,

Farg‘ona shahri, O‘zbekiston Respublikasi

**AMMIAKLI SELITRA VA UNING SUYUQLANMASINI MAHALLIY
NOAN’ANAVIY TABIIY MINERALLAR (BENTONIT VA GLAUKONIT
UNLARI) BILAN QO‘SHIB, ISHLOV BERISH ORQALI XOSSALARI
YAXSHILANGAN AMMIAKLI SELITRA OLISH JARAYONINI
O‘RGANISH**

Annotatsiya. Azotli mineral o‘g‘itlar orasida ammiakli selitra (AS) yetakchi o‘rinni egallaydi, chunki u ozuqa moddalarining yuqori miqdordaligi va azotning ammoniy va nitrat shakllarining muvozanatli tarkibiga ega balastsiz arzon o‘g‘it.

Ammiakli selitranning keng ko‘lamda foydalanishini cheklaydigan asosiy kamchiliklar fiziologik kislotalilik, gigroskopiklik, yopishqoqlik (slejivayemost) qobiliyati, granularlarning mexanik mustahkamligi yetarli emasligi, termik beqarorlik va portlash xavfining yuqoriligi. AS – bu yonishga moyil, ba’zi tashqi omillar ta’siri ostida o‘zi portlaydigan oksidlovchi modda. Muhim kamchiliklaridan, saqlash va tashish vaqtida o‘g‘itning fizik-kimyoviy va mexanik xususiyatlarida salbiy o‘zgarishlarga olib keladigan polimorfik shakl o‘zgarishidir.

Kalit so‘zlar: ammiakli selitra, ammiakli selitranning suyuqlanmasi, ammoniy sulfat eritmasi (40-45%), mahalliy noan’anaviy tabiiy minerallar (bentonit va glaukonit uni), statik mustahkamlik, yopishqoqlik (slejivayemost), mikroelementlar, yaxshilangan xossalarga ega ammiakli selitra.

Кодиров Б.Х. соискатель,

*старший преподаватель кафедры «Производства строительных
материалов, изделий и конструкции»
Ферганский политехнический институт,
г. Фергана, Республика Узбекистан*

**ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ
С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ ПУТЕМ ОБРАБОТКИ
АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ И ЕЕ ПЛАВ МЕСТНЫМИ
НЕТРАДИЦИОННЫМИ ПРИРОДНЫМИ МИНЕРАЛАМИ
(БЕНТОНитОВАЯ И ГЛАУКОНитОВАЯ МУКА)**

Аннотация: Среди минеральных азотсодержащих удобрений аммиачная селитра (АС) занимает ведущее место, так как является доступным по цене без балластного удобрения с высокой концентрацией питательных веществ и сбалансированным содержанием аммонийной и нитратной форм азота.

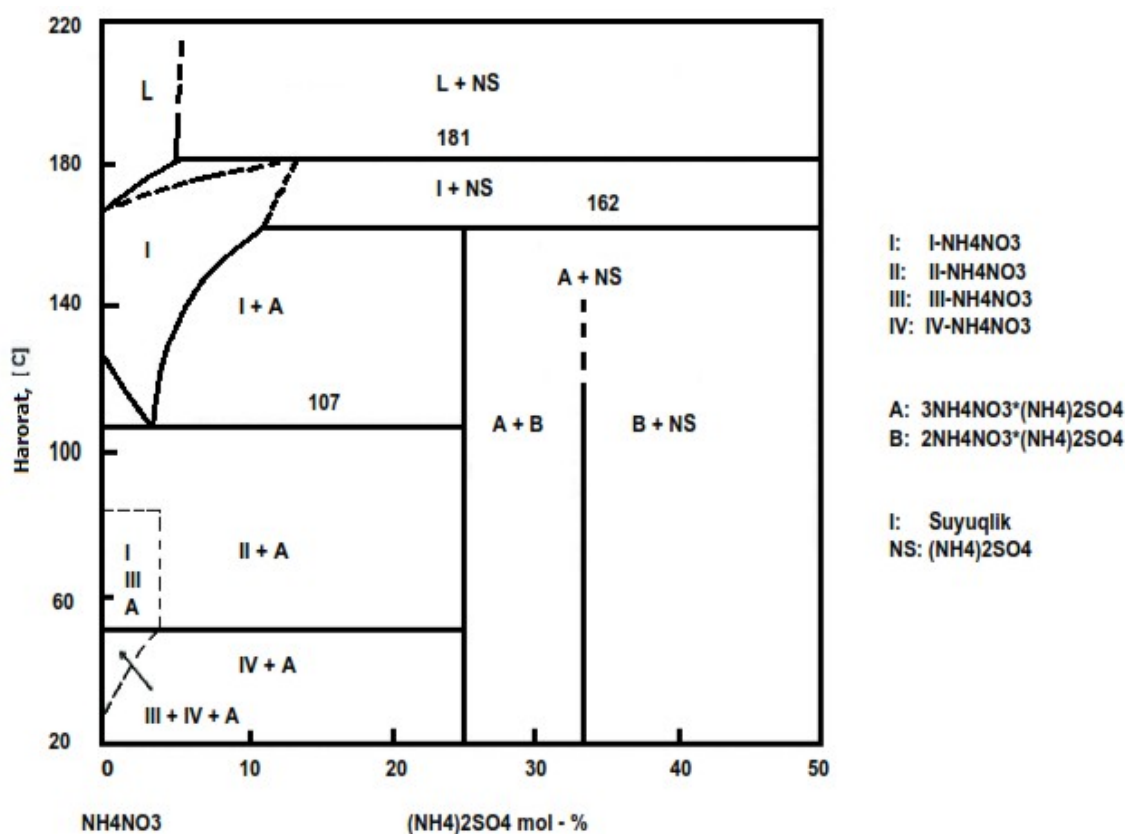
Основными недостатками, ограничивающими распространение аммиачной селитры, являются физиологическая кислотность, гигроскопичность, слеживаемость, недостаточная механическая прочность гранул, термическая нестабильность и взрывоопасность. АС является окислителем, способным поддерживать горение, и сама детонировать под воздействием некоторых внешних факторов. Существенным недостатком является также полиморфизм, приводящий к нежелательным изменениям физико-химических и механических свойств удобрения при хранении и транспортировке.

Ключевые слова: аммиачная селитра, плав, сульфат аммония (40-45%), местные нетрадиционные природные минералы (бентонитовая и глауконитовая мука), статическая прочность, слеживаемость, микроэлементы, аммиачная селитра улучшенными свойствами.

Tajribani olib borish. Bog'lovchi modda sifatida $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ning 40-45%li eritmasidan foydalanildi. 1 tonna tayyor mahsulotga 25-30 kg (2,5-3,0%) miqdorida sarf me'yorlari qabul qilingan. Quyida bog'lovchi bilan qisman kompleks tuzlar hosil qilishi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

Ammoniy sulfat qo'shilishi donalarning mustahkamligini oshiradi va ularni 0,6% gacha namlik bilan ishlatishga imkon beradi. Ammoniy sulfat tuzlar nisbatiga qarab 2:1 ($2\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) va 3:1 ($3\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) bo'lgan qo'sh tuzlarni hosil qiladi [1].

1-rasmdagi faza diagrammasi termal tadqiqotlar asosida qurilgan. Diagrammada sof ammiakli selitrani erish nuqtasi 5 %_{mol} ammoniy sulfat bilan taxminan 180°C dan oshdi, ammoniy sulfat soviganida kristallanadi [2]. Ammiakli selitra 181°C da I shaklida kristallanadi. Ammiakli selitraga qo'shimcha ammoniy sulfatning 140°C da 5 %_{mol}. va 162°C, tarkibida 10 %_{mol}. qo'shilishi 3 $\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ hosil bo'lishiga olib keladi. Oxirgi harorat oshib ketganda, qo'sh tuzlar anionlar va sulfatlarga bo'linadi. Sovutishda I-fazadan II-fazaga o'tish 124°C o'rniga 107°C haroratda sodir bo'ladi. Keyingi sovutishda III-fazaning mavjudligi yo'qoladi va 51°C haroratda II-fazadan IV-fazaga to'g'ridan-to'g'ri o'tish sodir bo'ladi. O'tish harorati ammoniy sulfat tarkibiga qarab 32 dan 51°C gacha o'zgaradi. Xuddi shunday, I-fazadan II-fazaga o'tish harorati 124 dan 107°C gacha pasayadi. Odatda, ohak-ammiakli selitrada $\text{IV} \leftrightarrow \text{II}$ o'tishni faollashtirish uchun qo'shimchani 0,1 dan 2,0% gacha ishlatish kerak, ammo sof ammiakli selitra uchun ko'proq miqdorda bo'lishi talab qilinadi [3, 4, 5]. Taxminan 6% ammoniy sulfat qo'shilsa, $\text{IV} \leftrightarrow \text{III}$ o'tish sodir bo'lmaydi. IV-dan III-gacha bo'lgan davrda ammoniy sulfat kontsentratsiyasining 2 dan 6% gacha pasayishi kuzatiladi, bu esa IV-dan II-gacha bo'lgan o'tish jarayonining to'xtatilishiga olib keladi. Rentgen tekshiruvlarida ammoniy nitrat IV panjarasining deformatsiyasi (d_{111} 3,080 Å dan 3,060 Å gacha kamaydi), bu $\text{IV} \rightarrow$ metastabil $\text{IV} \rightarrow \text{II}$ fazadan o'tishga olib keldi [6].



1-rasm. NH₄NO₃-(NH₄)₂SO₄ tizimining fazaviy diagrammasi

20 dan 60°C gacha bo'lgan haroratda termosikllanish dastlab metastabil shaklda bo'lgan qo'sh tuzlarning qayta kristallanishiga olib keladi. Qayta kristallanish IV fazani barqarorlashtiradi va keyingi termal inertsiya II fazaga o'tishni ta'minlaydi. Suv o'tishlarga salbiy ta'sir ko'rsatadi, ammoniy sulfat tarkibining ikki baravar ko'payishi IV→II o'tishining kinetik konstantasini ikki kattalik tartibiga va shuning uchun ammoniy nitratning kinetik barqarorligiga kamaytiradi [7]. Ohak-ammiakli selitrada ammoniy sulfat kristallar o'rtasida tutashuvlar hosil qiladi va shuning uchun donalar ushbu tutashuvlar mavjud bo'lganda asl shaklini saqlab qoladi [8].

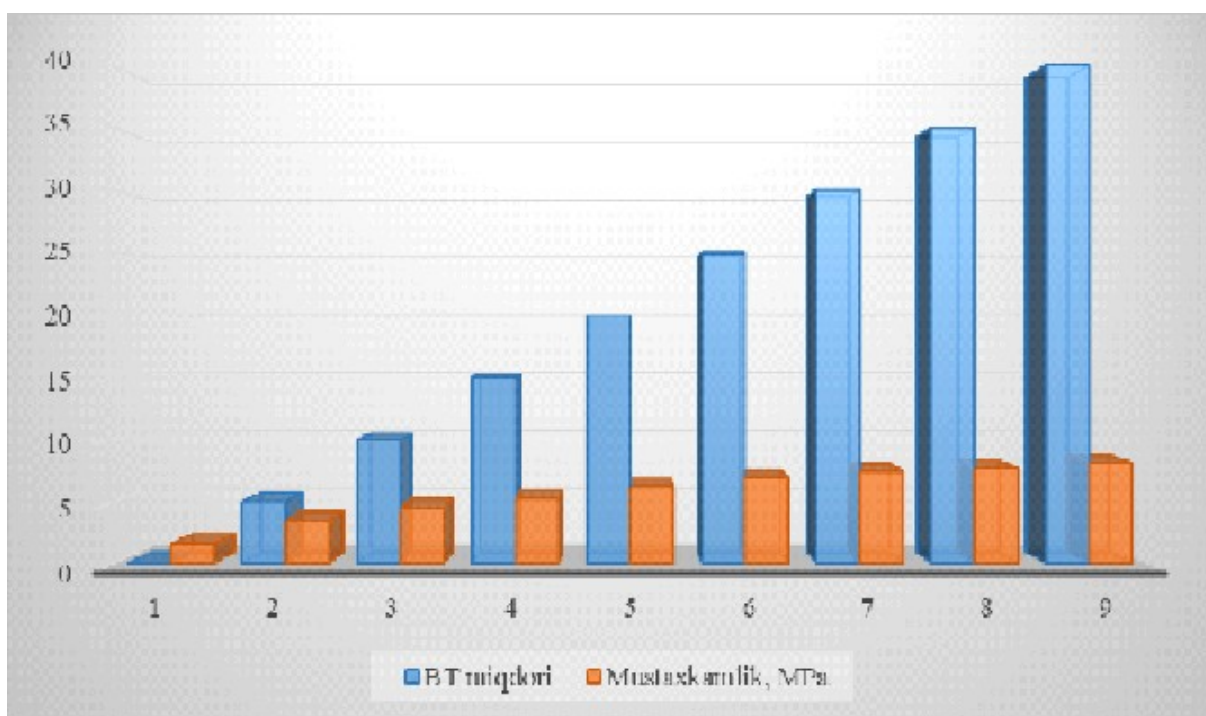
Olib borilgan natijalar shuni ko'rsatadiki, ammiakli selitra (AS) tarkibiga bentonit (BT) qanchalik ko'p kiritilsa, mahsulot donalari shunchalik mustahkam bo'ladi, glaukonit (Gl)da bu ko'rsatkich birmuncha o'zgacharoq [9]. Agar

standart ammiakli selitra (AS) donalarining mustahkamligi 1,59 MPa bo'lsa, AS:BT=(95-70):(5-30), bu ko'rsatkich 3,45 dan 7,47 MPa gacha ko'tariladi. Donalar mustahkamligiga eng katta qiymatli ta'siri - AC:BT = 70:30 bo'lganda erishiladi va donalarning mustahkamligi 7,47 MPa ga teng bo'ladi. Agar glaukonit uni qo'shilganda bu ko'rsatkich birmuncha past, lekin standart ASga nisbatan ancha yuqori, ya'ni AS:Gl = (90-70):(10-30), bu ko'rsatkich 1,02 dan 2,42 MPa gacha ko'tariladi. Donalar mustahkamligiga eng katta qiymatli ta'siri - AC:Gl = 70:30 bo'lganda erishiladi va donalarning mustahkamligi 4,43 MPa ga teng bo'ladi (1-jadval).

Ammiakli selitra va uning suyuqlanmasiga mahalliy noana'naviy tabiiy mineral – bentonit (Log'on koni) qo'shish orqali olingan mineral o'g'itning tarkibi

1-jadval

AS:BT og'irli k nisbati	Mahsulotning pH ko'rsatkichi	N, %	K ₂ O, %	CaO, %	MgO, %	Fe ₂ O ₃ , %	Al ₂ O ₃ , %	SiO ₂ , %	Donalarning mustahkamligi, MPa
100:5	6,80	32,76	0,21	0,06	0,08	0,21	0,75	3,05	3,45
100:10	7,10	31,27	0,67	0,08	0,12	0,32	1,18	4,72	4,52
100:15	7,23	29,91	1,32	0,12	0,17	0,47	1,70	6,83	5,27
100:20	7,31	28,67	1,60	0,14	0,22	0,56	2,15	8,37	6,27
100:25	7,43	27,52	1,74	0,16	0,24	0,67	2,45	9,68	6,96
100:30	7,50	26,46	1,88	0,18	0,27	0,75	2,76	10,71	7,47
100:35	7,68	25,48	2,01	0,20	0,33	0,93	3,33	12,84	7,71
100:40	7,70	24,57	2,16	0,24	0,37	1,01	3,74	14,89	8,16

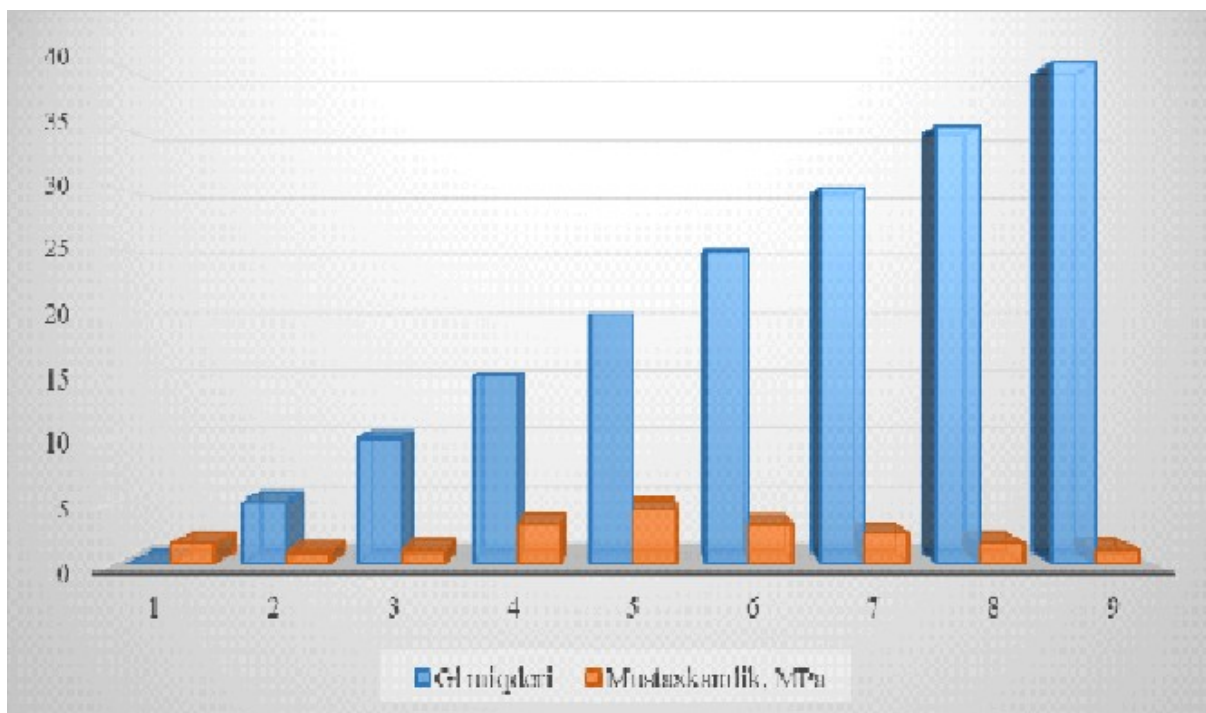


1-diagramma. Bentonit qo‘shimchasi miqdorining tayyor mahsulot mustahkamligiga ta’siri

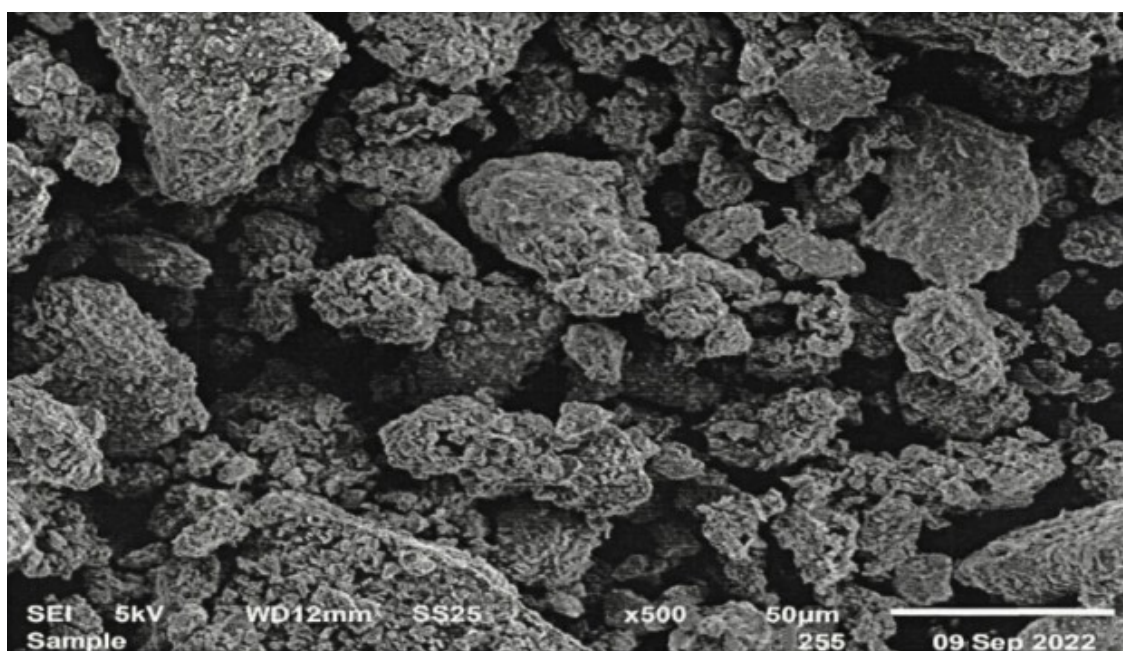
Ammiakli selitra va uning suyuqlanmasiga mahalliy noana’naviy tabiiy mineral – glaukonit (Changi koni) qo‘shish orqali olingan mineral o‘g‘itning tarkibi

2-jadval

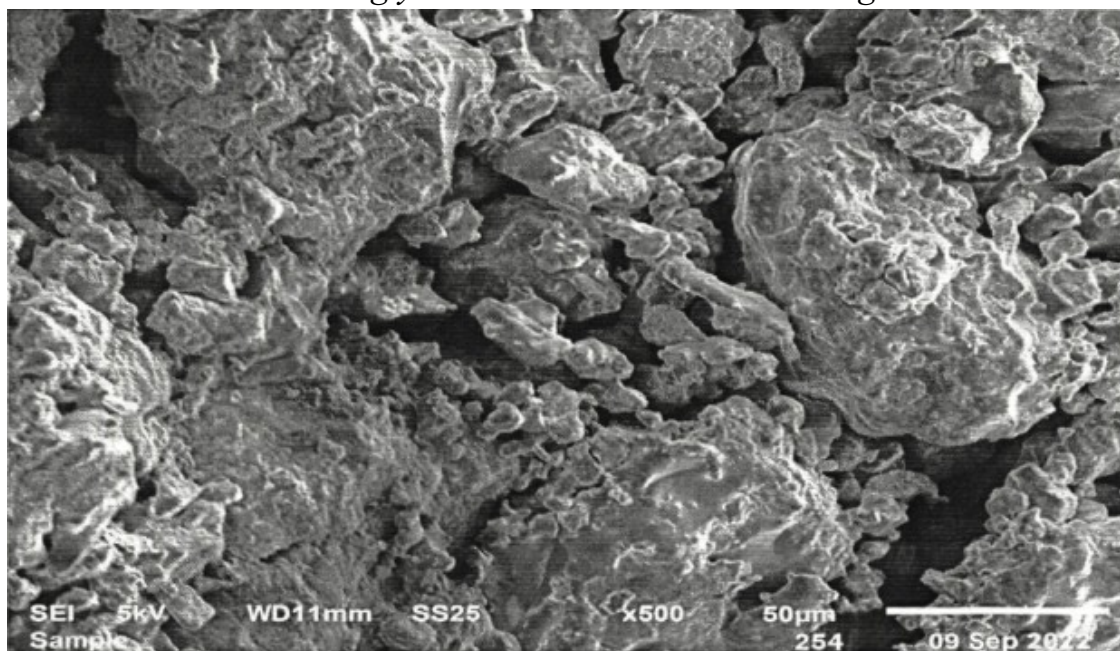
AS:Gl og‘irlik nisbati	Mahsulotning pH ko‘rsatkichi	N, %	K ₂ O, %	CaO, %	MgO, %	Fe ₂ O ₃ , %	Al ₂ O ₃ , %	SiO ₂ , %	Donalarning mustahkamligi, MPa
100:5	6,46	32,76	0,172	0,032	0,01	0,323	0,61	0,561	0,89
100:10	6,49	31,27	0,34	0,064	0,02	0,646	1,22	1,122	1,02
100:15	6,53	29,91	0,52	0,096	0,03	0,969	1,84	1,683	3,27
100:20	6,58	28,67	0,69	0,128	0,04	1,292	2,45	2,244	4,43
100:25	6,62	27,52	0,86	0,161	0,05	1,615	3,06	2,805	3,22
100:30	6,67	26,46	1,03	0,193	0,06	1,938	3,67	3,366	2,43
100:35	6,72	25,48	1,21	0,225	0,07	2,261	4,28	3,927	1,62
100:40	6,78	24,57	1,38	0,257	0,08	2,584	4,89	4,488	1,04



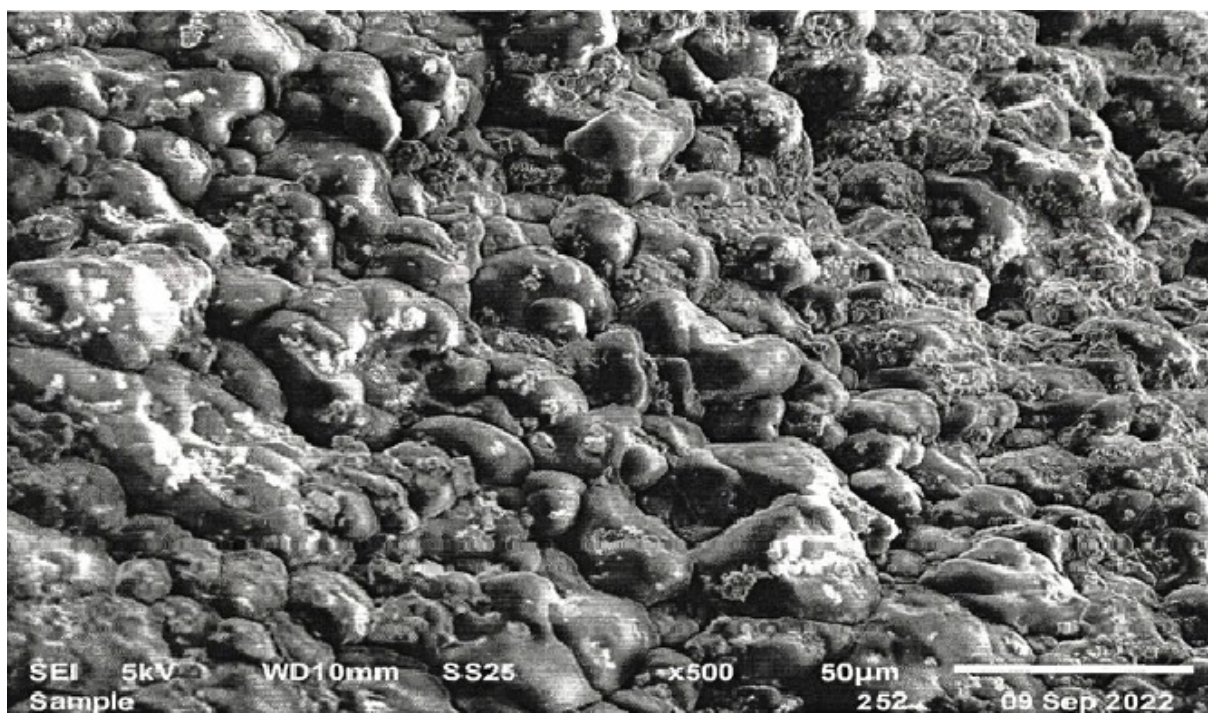
2-diagramma. *Glaukonit qo'shimchasi miqdorini tayyor mahsulot mustahkamligiga ta'siri*



3-rasm. *Aralashtirish orqali (AS:BT = 100:20 nisbatdagi) olingan namuna donalarining yuzasi 500 marta kattalashtirilgan tasviri*

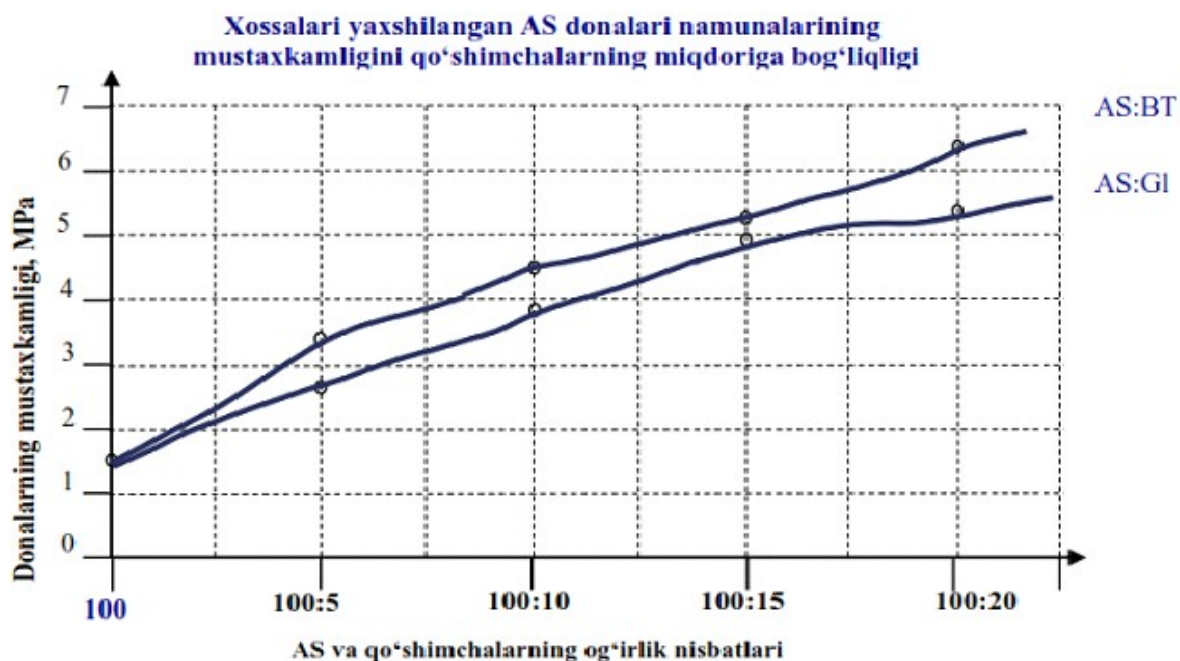


4-rasm. *Purkab berish (AS:BT = 100:20 nisbatdagi) orqali olingan namuna donalarining yuzasi 500 marta kattalashtirilgan tasviri*

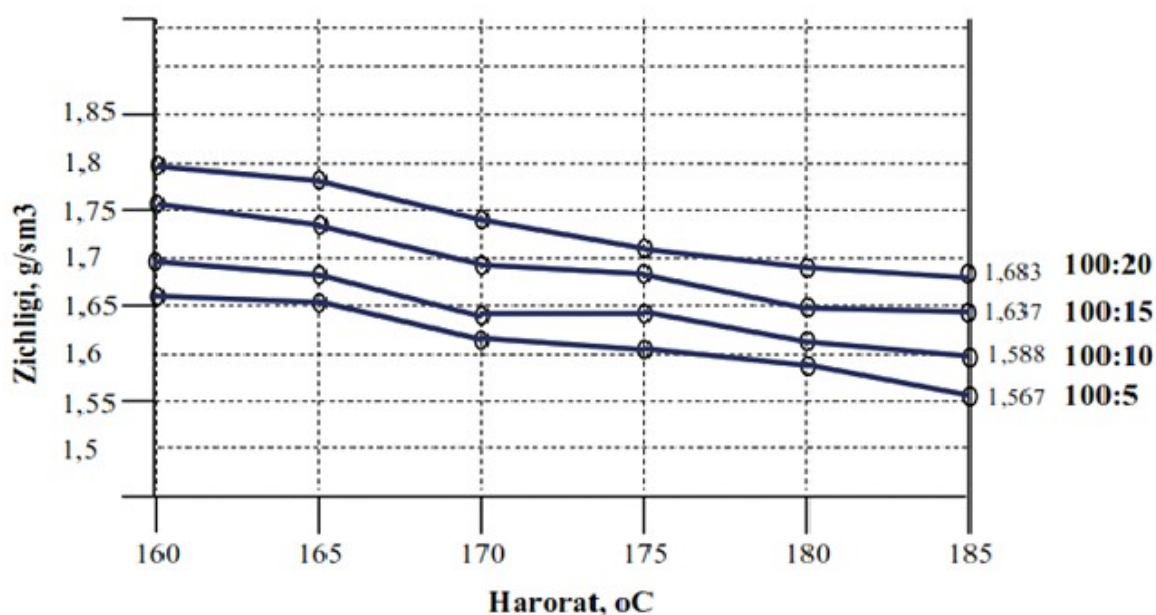


5-rasm. *Suyuqlanmaga (AS:BT = 100:20 nisbatdagi) qo‘shish natijasida olingan namuna donalarining yuzasi 500 marta kattalashtirilgan tasviri*

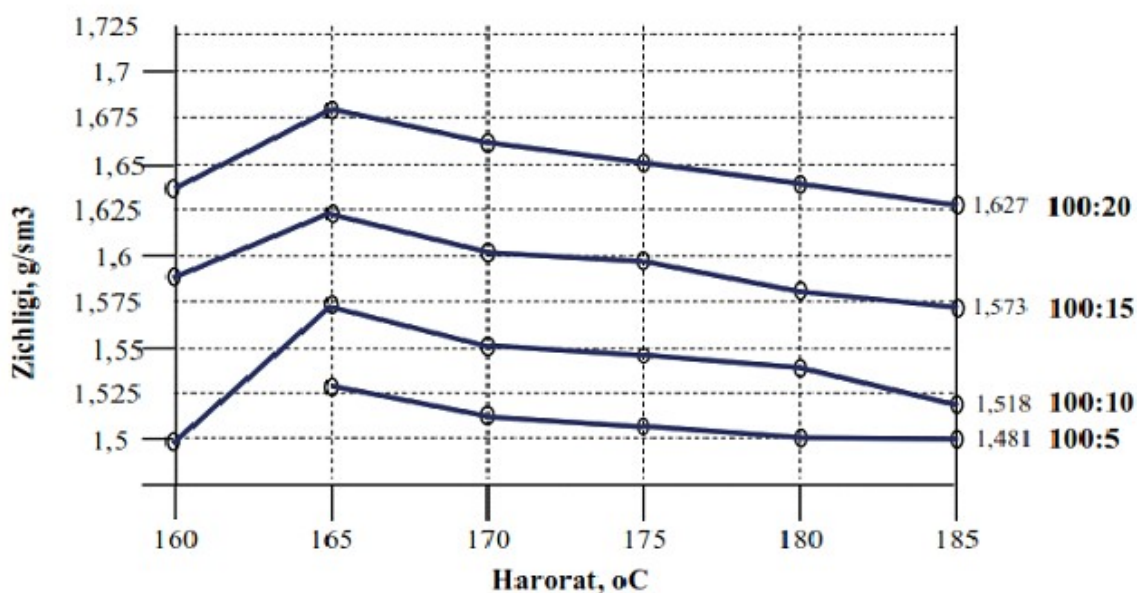
Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, 170°C haroratda va boshqa teng sharoitlarda qotishma zichligi va yopishqoqligi kiritilayotgan qo‘shimchalar miqdorining oshishiga to‘g‘ri proporsional bo‘ladi (6-8-rasmlar).



6-rasm. Olingan namunalarning mustahkamligini qo‘shimchalar miqdoriga bog‘liqligi



Ammiakli selitranning Log'on bentoniti bilan ishlov berilgan namunalari suyuqlanmalarining zichligini haroratga bog‘liqligi

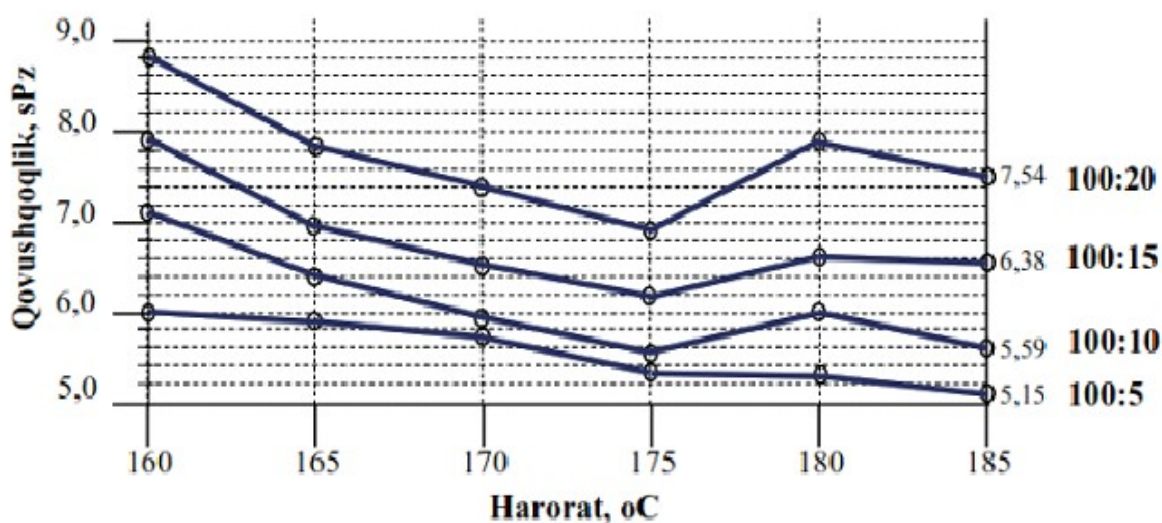


Ammiakli selitranning Changi glaukoniti bilan ishlov berilgan namunalari suyuqlanmalarining zichligini haroratga bog‘liqligi

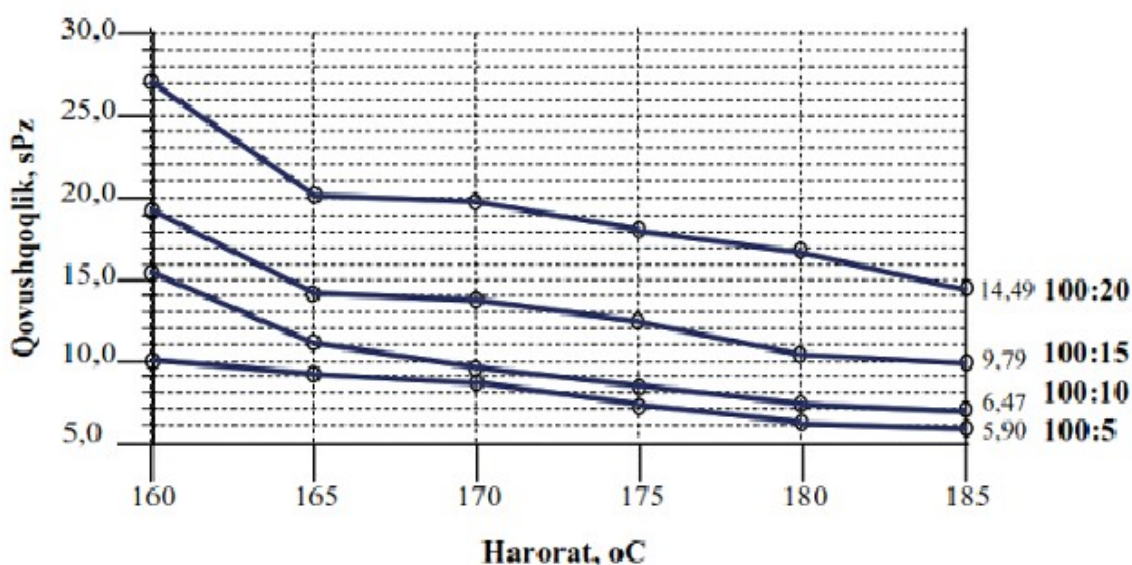
7-rasm. Qo‘shimchalarning namunalarning zichligiga ta’siri.

Navbatdagi, AS:BT = 100:20 nisbatda olingan namunaga 160-185°C harorat intervalida (8-rasm) gi reologik xususiyatlarining o‘zgarishi, ya’ni

qovushqoqlik harorat o'zgarishiga ko'proq bog'liq, suyuqlanmalarining zichligi unchalik bog'liq emas. Shuning uchun haroratning 25°C ga ko'tarilishi zichlikning 6,9% ga, qovushqoqlikni esa 16,7% ga pasayishiga olib keladi.



Ammiakli selitranning Changi glaukoniti bilan ishlov berilgan namunalari suyuqlanmalarining qovushqoqligini haroratga bog'liqligi



Ammiakli selitranning Log'on bentoniti bilan ishlov berilgan namunalari suyuqlanmalarining qovushqoqligini haroratga bog'liqligi

8-rasm. Qo'shimchalarning namunalari qovushqoqligiga ta'siri.

Ushbu bog'liqlik bentonit misolida eng aniq namoyon bo'ladi, masalan, kimyoviy toza ammiakli selitra bilan solishtirganda AS suyuqlanmasida

qo'shimcha (bentonit va glaukonit)lar miqdorining 5,0 dan 20,0% (og'irligi bo'yicha) gacha ko'payishi, (boshqa barcha narsalar teng) uning zichligining 3,2-5,61 va 3,2-6,5% gacha va qovushqoqlik 15,6-41,0% gacha oshishiga olib keladi.

Namunalarning to'kma zichligi, qo'shimchalarning turidan qat'iy nazar deyarli bir xil – 1,06-1,10 g/sm³, sochiluvchanligi esa bir xil - 100%. Mahsulot donalarining mustahkamligi 3,70 MPa dan ortiq, kaliy tuzlari bundan mustasno bo'lib, u 1,70 MPa ga teng.

Bentonitli va glaukonitli o'g'it namunalarning fizik-kimyoviy va mexanik xossalari o'rganilgan. Namunalarning to'kma zichligi unchalik farq qilmaydi va 1,04-1,11 g/sm³ oralig'ida bo'ladi. Barcha namunalar 100% sochiluvchanlikka ega, ularning oquvchanligi 42 soniyadan oshmaydi, tabiiy qiyalik burchagi 31-44Å ga teng.

Xulosa. Shuni ta'kidlash kerakki, zichlik va qovushqoqlikning sezilarli darajada oshishiga qaramay, tadqiqot namunalarning suyuqlanmalari harakatchan holatga va yetarli oquvchanlikka ega bo'ladi.

Olingan ma'lumotlarga va sanoat xavfsizligi qoidalariga asoslanib, biz ammiakli selitra xususiyatlarini samarali yaxshilashni ta'minlaydigan bentonit qo'shimchasining miqdoriy tarkibini 20%_{og'} qabul qilib oldik.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Osaka, V. and Inonye, R., The system water and the nitrates and sulphates of ammonium and potassium at 25°C, II3C (1925) 87-98.
2. Ando, J. Caking and degradation of donar compound fertilisers containing nitrates and sulphates, Proceedings of the ISMA Technical Conference, Czechoslovakia 1974, TA 12-18.
3. Olevskii, V., Streltsov, O., Brezgin, B., Ivanov, M., Fedun, O., Polyakov, N., Demyanenko, V. and Golubov, A., Donated saltpeter, U.S.S.R 1986, SU 1249006. ref. Chem Abstr 105:171343.
4. Solismaa, P., Ammoniumnitraatin stabilointi kidemuodon muutosta vastaan, Master Thesis, University of Technology, Helsinki 1983.

5. Varma. S. and Panwar, K.S., Effect of the phase transition of ammonium nitrate on the store behaviour of calcium ammonium nitrate, Technology, 5 (1968) 1-5.
6. Filipescu, L., Doca, I., Luca, N., Zaharia, A., Becherescu, C. and Brasoveanu, D., Mechanical resistance of donar fertilizers. 1. Ammonium nitrate, Rev. Chim., 37(11), 75 (1986) 979-86. ref. Chem. Abstr. 106:213039.
7. Filipescu, L., Doca, I., Luca, N., Zaharia, A., Becherescu, C. and Brasoveanu, D., Mechanical resistance of donar fertilizers. 1. Ammonium nitrate, Rev. Chim., 37(11), 75 (1986) 979-86. ref. Chem Abstr 106:213039.
8. Varma. S. and Panwar, K.S., Effect of the phase transition of ammonium nitrate on the store behaviour of calcium ammonium nitrate, Technology, 5 (1968) 1-5.
9. Bekzod Khomidzhonovich Kodirov. The largest explosions of ammonium nitrate in the XXI century. Colloquium-journal (ISSN 2520-2480), №1 (124), 50-55.
10. Kodirov, B. Influence of inorganic additives on the basic properties of ammonium nitrate. Polish journal of science №47 (2022) vol.1 (ISSN 3353-2389), 3-12.
11. Кодиров Б.Х. Местные модифицирующие добавки к аммиачной селитре. "Экономика и социум" Выпуск №12(115) часть 2 (декабрь, 2023) (ISSN 2225-1545), 1226-1234. <https://www.iupr.ru/12-115-2023>