

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 1, Number 421 (2017), 54 – 58

UDC 631.842.4

**Zh. G. Zhagalgasbayeva, A. Zh. Suygenbayeva, A.A., S. T. Tleuova, A.A. Kadirbayeva,
D. A. Zhunisbekova, G. S. Kenzhibayeva, Sh.K. Shapalov, S.M. Serikbaev**

M. Auezov SKSU
janar_91_88@mail.ru, +7-702-839-04-91

**RESEARCH OF PROCESS OF THE GRANULATED
WATERPROOF AMMONIAC SALTPETER OBTAINING
BY USE OF HYDROPHOBISATOR**

Annotation. Ammonium nitrate is used in agriculture not only as fertilizers, but also applied in mining places during the explosive works. Ammonium nitrate used as explosives shall be steady against moisture.

In case of industrial explosives and the prolonged fertilizers obtaining, nitrate of ammonium is crushed at the same time when hashing together with hydrophobisator - salts of stearin acid and compound of iron. As salts of stearin acid use sodium stearate, either ammonium stearate, or zinc stearate, or calcium stearate, or their mix. As compounds of iron (III) it was used ammonium sulfate, iron chloride, either iron sulfate, or iron oxide. In case of ammonium nitrate handling for receipt of a waterproof form, it was used mix, paraffin, alkylamine and bitumen, the called PAB-2. However at the same time it is impossible to reduce initial humidity of NH_4NO_3 , and also to completely dry up it

Keywords: ammonium nitrate, hydrophobisator, fertilizers, stearate, granules, water proofness.

ӘОЖ: 631.842.4

**Ж.Г. Жалгасбаева, А.Ж. Сүйгенбаева, А.А. Қадірбаева, С.Т. Тлеуова,
Д.А. Жунисбекова, Г.С. Кенжибаева, Ш.К. Шапалов, С.М. Серикбаев**

М.Әузев атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ., Қазақстан

**ТҮЙІРШІКТЕЛГЕН СУҒА ТӨЗІМДІ АММИАК СЕЛИТРАСЫН
ГИДРОФОБИЗАТОРЛАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ
АЛУ ҮРДІСІН ЗЕРТТЕУ**

Аннотация. Аммоний нитратын тыңайтқыш ретінде ауылшаруашылығында ғана емес, оны тау кен орындарында қолпарту жұмыстарында қолдануда. Жарылғыш заттар түрінде қолданылатын аммоний нитраты ылғалға төзімді болуы қажет.

Өнеркәсіптік жарылғыш заттар мен мерзімі ұзартылған тыңайтқыштар алу кезінде аммоний нитратын гидрофобизаторлармен бірге қолданады – стеарин қышқылының тұздары және темір қосылыстары мен бірге қосып ұсақтайды. Стеарин қышқылының тұздары есебінде натрий стеаратын немесе аммоний стеаратын, немесе мырыш, кальций стеаратын және олардың қоспасын пайдалануға болады. Темір қосылыстарының (III) ішінде темір-аммонийлі ашутастарын (квасцы), темір хлоридін, немесе темір сульфатын немесе темір оксидін (тотығын) пайдаланады. Аммоний нитратын өндөу кезінде, суға төзімді түрін алу үшін парафин, алкиламин және битумнан тұратын ПБА-2 тұратын қоспаны пайдалануға болады. Бірақ, бұл кезде NH_4NO_3 -тің ылғалдылығын төмендету, сондай-ақ оны тольғы кептіру мүмкін болмайды.

Тірек сөздер: аммиак селитрасы, гидрофобизаторлар, тыңайтқыштар, стеарат, түйіршіктер, суға төзімділік.

Кіріспе. Минералды тұздар мен тыңайтқыштарды өндеп алу химия өнеркәсібінің маңызды мәселелерінің бірі. Қазіргі таңда тыңайтқыштар өндірісінде үлкен мөлшерде пайдаланылатын жұмындаған тұз атаулары белгілі. Ерекше орынға нитрат тұздары ие, себебі олардың құрамында өсімдіктер үшін негізгі қоректік компонент болып табылатын азот бар. Осы қатардағы ерекше орынды құрамында екі азоты бар аммиакты тұздар алады, мысалы аммиак селитрасы. Аммоний нитратын алу үшін алдымен аммиак алу қажет, оны сутегі мен азоттан өндіру үлкен теріс энталпиямен ($\Delta H = -91,96 \text{ КДж}$) жүреді, ал жоғары температураларда $-112,86 \text{ КДж}$ құрайды [1-3].

Өнеркәсіптік жарылғыш заттар мен мерзімі ұзартылған тыңайтқыштар алу кезінде аммоний нитратын гидрофобизаторлармен бірге қолданады және оған қосымша стеарин қышқылының тұздарымен 0,1 масс.% кем емес мөлшерде және темір қосылыстарымен (III) темірге шаққанда 0,03 масс.% кем емес мөлшерде бірге қосып ұсақтайды. Стеарин қышқылының тұздары есебінде натрий стеаратын немесе аммоний стеаратын, немесе мырыш, кальций стеаратын және олардың қоспасын пайдаланады. Темір қосылыстарының (III) есебінде теміраммонийлі ашутастарын (квасцы), темір хлоридін, немесе темір сульфатын немесе темір оксидін (тотығын) пайдаланады. Аммоний нитратын өңдеу кезінде, суға төзімді түрін алу үшін 75% парафиннен, 20% алкиламиннен және №4 битумнан тұратын ПВА-2 аталатын қоспаны пайдаланатындығы белгілі [4]. Бірақ, бұл кезде NH_4NO_3 -тің ылғалдылығын төмендету, сондай-ақ оны толық кептіру мүмкін емес [5].

Тәжірибе жүргізу әдісі. Аналитикалық талдау келесі әдіспен жүргізілді:

- шикізат және негізгі заттардың құрамы химиялық талдау арқылы.

Нәтижелер және талқылау. Осыған байланысты біз суға төзімді аммоний нитратын алу үрдісіне зерттеу жүргіздік. Аммоний нитратын алу үшін үдістің бастапқы кезінде шоғыры 63-70% аммоний нитратының сілтішелерін буландырушы жабдықтарға жіберіп және вакуумде 96,5-97% шоғырға дейін буландырған соң, кристалданырыдық. Қосымша балқымаға гидрозатвормен үштік арқылы ерітінді, яғни шоғыры 120г/м жуық (темірге шаққанда) күкірт қышқылды темір тотығының және газ тәрізді аммиакты енгізеді. Ары қарай балқыманы сұытады және сұытылған барабанда жартылай кристалданырады да, шнек-кристалданырышқа бағыттайды. Сол мезгілде шнекке ауамен шашырайтын май қышқылын немесе оның парафинмен қоспасын буркіді. Температуrasы 108°C шнектегі ыстық аммоний нитратын майлы қышқылмен араластырады шамалы кептіреді, сұытады да, ары қарай таспамен қаптауға береді. Мұнан бөлеқ, металл тотығының гидратын алу үшін күкірт қышқылды темір тотығын және газ тәрізді аммиакты енгізу – өнімі аз нәтижелерге әкеп соғады, себебі күкірт қышқылды темір тотығы $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ сулы ортада гидролизденеді. Бұл кезде әртурлі гидрококешендер түзіледі.

Суға төзімді аммоний нитратын оны гидрофобты қоспамен өндеп алуға болады. Онда аммоний нитратына, карбон қышқылы-стеариннен тұратын, құрамында 93% дейін стеарин қышқылы (калғандары пальмитин және олеин қышқылдары) бар өнімнің 0,2-0,4% мөлшерінде парафин қоспасымен өңдеу өнімді суға төзімді күйге алып келеді. Суға төзімді аммоний нитратын алу үшін газ тәрізді аммиакпен бейтараптандыру арқылы азот қышқылын жабдықтағы бейтараптану жылуын пайдаланып алуға болады. Осы кезде шоғыры 85-90% NH_4NO_3 аммоний нитратының ерітіндісі алынды, ол аммиакпен бейтараптандырылып болған соң буландыруға жіберіліп, шоғыры жоғары селитра балқымасы алынады. Балқыманы әрі қарай темірлендіреді, ол үшін құрамындағы темір (Fe^{+3} шаққанда) 0,06-0,09% аралығында болатындей етіп күкірт қышқылды темір тотығымен газ тәрізді аммиакты енгізеді және балқыманың жалпы қышқылдығы 0,5 г/дм³ HNO_3 денгейінде болады.

Бұл темір гидрототығы қабыршактарының түзілуін болдырмайды және өнімді түйіршіктеуге мүмкіндік береді. Түйіршіктер қайнау қабатында 70°C температураға дейін сұытылады және араластырышқа бағытталады, онда гидрофобты қоспамен өңделеді, оның есебінде парафин қоспасындағы табиғи стеарин 1:1 қатынаста өнім массасынан 0,2-0,4% мөлшерде пайдаланылады. Қайнау қабатының екінші сатысында салқындастылғаннан кейін суға төзімді аммоний нитраты қаптауға түседі.

Аммоний нитратының суға төзімділігін сынауды гидродинамикалық аспапта МЕСТ 14839.13-69 бойынша жүргізілді, соған сәйкес ол 24 см. су. бағ. төмен болмауы тиіс (кейбір жағдайларда 22 см. су. бағ.).

Жарылғыш заттар дайындау кезінде суға төзімді аммиак селитрасын алуға зерттеу жүргіздік, яғни минерал фазадан тұратын, минерал-органикалық эмульсия түйіршіктерін қолдандық. Оның құрамында темір-аммоний ашутастары бар және аммиак селитрасы, сонымен бірге үш валентті темір сульфатының ерітіндісі және натрий гидроксидінің ерітіндісі алынған органикалық фаза, сондай-ақ парафин мен табиғи стеарин бар. Алынған кептірілген өнімді ұсақтайты. Келесі сатыда түйіршікті аммиак селитрасын теміраммоний ашутастарының ерітіндісімен, үш валентті темір сульфатынан, аммиак селитрасынан және натрий гидроксидінен алынған, қышқылдық ортасы pH 1,5 ten 2,5-ке дейінгі ерітіндін кептіріп, кейіннен түйіршіктердің құрамына парафин мен стеарині бар органикалық гидрофобизатор қосып өндеді. Жүргізілген зерттеулердің негізінде суға төзімділік көрсеткіші жоғары 70-90 mm. су. бағ. суға төзімді аммиак селитрасы алынды.

Суға төзімді аммоний нитратын гидрофобизаторлар қосу арқылы өндеп алуша, гидрофобты қоспалар есебінде өнім массасынан 0,1% кем емес стеарин қышқылының тұздары және өнім массасынан 0,03 % кем емес (темірге шаққанда) темір қосылыстары (III) пайдаланылды. Гидрофобизаторларды аммоний нитратын ұсақтау үрдісіне бір мезгілде араластыра отырып енгізеді, бұл аммоний нитраты мен гидрофобизаторлар бөлшектерінің молекулалық деңгейде өзара әрекеттесуіне ықпал етті.

Компоненттердің ұсақталуы оларды ұсақ дисперсті күйге келтіреді, ал бір мезгілде араласуы гидрофобизаторлардың аммоний нитратының массасында Ван-дер-Вальс құштерінің туындауы есебінен біркелкі таралуына әкеп соғады. Бұл бөлшектердің өзара тығыз әрекеттесуіне және аммоний нитратының беткейінде гидрофобизатор молекулаларының ұсталуына әкеледі.

Суға төзімді аммоний нитратын алу үдерісін байлаша жүзеге асырдық. Түйіршіктелген аммоний нитратын (МЕСТ 2-85 бойынша) стеарин тұздарымен (немесе натрий стеаратымен, немесе аммоний стеаратымен, немесе мырыш стеаратымен, немесе олардың олардың- қоспасымен) және темір қосылыстарымен (III) бірге диірменде ұсақтайты, бұл ұсақтау дәрежесінің жоғарылығы және ұнтақтың біркелкілігін қамтамасыз етеді; кептіргіш шкафта тұрақты салмаққа дейін кептірдік және эксикаторда сұыттық. Осылай өнделген аммоний нитраты 24 см.су. бағ. кем емес суға төзімділік сынағына шыдады. Суға төзімділік сынақтары гидродинамикалық аспапта МЕСТ 14839,13-69 бойынша жүргізілді. Зерттеу нәтижелері келесі кестеде берілген.

Кесте 1-Аммоний нитратын сынау нәтижесі

№ р/р	Үлгі	Гидрофобизатор мөлшері, %	Кептіру температурасы, °C	Кептіру, уақыты, мин	Суға төзімділігі, сағ
1	Аммоний нитраты гидрофобты қоспамен өнделген	0,05	25	10	26
2	Аммоний нитраты гидрофобты қоспамен өнделген	0,1	25	10	72
3	Аммоний нитраты гидрофобты қоспамен өнделген	0,15	25	10	100
4	Аммоний нитраты гидрофобты қоспамен өнделген	0,2	25	10	88

Жүргізілген тәжрибелер 24 см. су бағ. кем емес суға төзімділік сынағына шыдауға қабілетті аммоний нитратын алуға мүмкіндік берді. Натрий стеаратының мөлшерін өзгертуенде, яғни құрамының төмендеуі аммоний нитраты үлгісінің суға төзімділігінің төмендеуіне әкеп соқты (45 см. су. бағ. қарсы 25 кем емес). Осы гидрофобизатор құрамын жоғарылатқанда суға төзімділік нәтижелерінің едәуір жоғарылауына әкелген жоқ, салдарында бұл компонент құрамын жоғарылату артық материал шығындарына әкеледі.

Натрий стеаратынан бөлек гидрофобизатор есебінде темір аммонилі квасцы (ТАК) пайдаландық. Аммоний нитратының суға төзімділігі бойынша оның құрамы 0,05% кем емес кезіндегі нәтиже, ТАК пайдаланбаған 3 тәжірибеленің нәтижелерімен (45 см. су. бағ. кем емес) сәйкес келген. ТАК-н 0,05-0,075 құрамында аммоний нитратының суға төзімділігі көбейген (60 см. су.

бағ. кем емес). Дегенмен, осы гидрофобизатордың ары қарай көбейтілуі (0,01% дейін) сондай-ақ материал шығындарына әкелді. Ары қарай, ТАК-ты темір оксидімен (III) алмастырдық. Аммоний нитратының массасынан 0,3% натрий стеараты құрамымен 0,9% Fe_2O_3 мөлшері кезіндегі суға төзімділік бойынша нәтиже өзге тәжірибелердің нәтижелерімен бірдей болған (30 см. су. бағ. кем емес). 0,9% натрий стеараты темір оксидімен (III) қолдану аммоний нитратының суға төзімділігін 55 см. су. бағ. дейін жоғарылатуға ықпал етті, бұл кезде де алдыңғы тәжірибемен сәйкес келді. Темір оксидінің (III) құрамы аз аммоний нитратының суға төзімділігі бойынша мәндері де МЕСТ 14702-79 талаптарына сәйкес (24 см. су. бағ. кем емес) 2-ші тәжірибе нәтижелерімен сәйкес келеді (40 см. су бағ. кем емес). Гидрофобизатор натрий стеаратының құрамын 1% дейін көбейткен кезде, сол құрамдағы темір оксиді (III) (0,03%) аммоний нитратының суға төзімділігі 110 см. су бағ. кем емес құраған.

Мынаны ескерген жөн, темір тұздары (III) гигроскопиялы (ылғал тартқыш) немесе онай гидролизге ұшырайды [6-9], соның салдарынан олардың амиак селитрасында болмағаны дұрыс. Бұған ТАК бар селитра үлгілерінің суға төзімділігін едәуір төмен мәндері дәлел болады.

Барлық зерттелген металл стеараттарының арасынан суға төзімділігінің максималды мәндерімен натрий стеаратын пайдаланып алғынған АС (амиак селитрасы) үлгілері белгіленген. Бұл катионның артықшылықтары айқын. Натрий ионы (Na^+ 0,098нм) аммоний катионымен (NH_4^+ 0,143нм) және екі зарядты катиондармен (Ca^{+2} 0,104нм, Ba^{+2} 0,120нм) салыстырғанда аз өлшемге, төмен зарядқа ие, соның салдарынан анағұрлым қозғалғыш, әрі белсенді болып табылады [10-15], бұл оған аммоний нитратының беткейіне онай еніп, жабыса отырып, аммоний нитратының бетінде гидрофобты бөлшектерден тұратын қабық түзуге мүмкіндік береді.

Корытынды. Зерттеу нәтижесі бойынша натрий стеараты (май қышқылының тұздары) мен темір оксидінің нақты өзін қолдану амиак селитрасының анағұрлым суға төзімді үлгілерін алуға мүмкіндік береді. Гидрофобизатормен өндөлмеген аммоний нитраты небәрі 2-3 см.су. бағ. суға төзімділік сынағына шыдайды.

Сонымен суға төзімді аммоний нитратын оны гидрофобизаторлармен- өнім массасының 0,1% кем емес стеарин қышқылының тұздарымен және өнім массасының 0,03% кем емес темір қосылыстарымен өндөу жолымен алу әдісі «Суға төзімді амиак селитрасы. Техникалық шарттар» МЕСТ 14702-79 сәйкес суға төзімді аммоний селитрасын алуға мүмкіндік береді.

Ұзыннатаудың технология үрдістің энергия сыйымдылығын және оның ұзақтығын төмендетуге мүмкіндік бере отырып, алынатын өнімнің суға төзімділік көрсеткіштерін жоғарылады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Миниович В.А. Производство амиачной селитры.-М.:Химия,1984.-240с.
- [2] Мухленов И.П. Основы химической технологии.-М.:ВШ,1991.-462с.
- [3] Орехов И.И., Лаптев М.Я. Производство минеральных удобрений: Учебное пособие.-Л., 1975.-95с.
- [4] Карапетьянц Т.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. -М.: Химия, 1981. -с.566
- [5] Позин М.Е. Технология минеральных солей.-М.:Химия,1970.-639с.
- [6] Галкин В.В., Маслов И.Ю., Буланцев Ю.А. и др. Опыт применения гранулированной амиачной селитры на предприятиях, ведущих взрывные работы // Взрывное дело. 1998. №91/48. с. 226-230
- [7] Старшинов А.В., Овян А.И., Фадеев В.Ю. Некоторые принципиальные основы и технические особенности применения АС в смесевых ВВ// Взрывное дело. 1998. №91/48
- [8] Козак Г.Д., Кондриков Б.Н., Сумин А.И. Исследование зависимости скорости детонации вспененных алюминотоли и тротила от плотности заряда// Физика горения и взрыва. 1998. Т. 34, №4. с. 448-452.
- [9] Козак Г.Д., Райкова В.М., Казакова С.В., Алешкина Е.И. Экспериментальные методы исследования безопасности экзотермических реакций. М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2008.
- [10] Kondrikov B.N.,Kozak G.D., Starshinov A.V. Critical conditions of low and high velocity regimes in liquid nitrocompounds // Paper summaries The 11-th Int. Detonation Symposium. USA, Snowmass, Colorado. 1998. p. 231-234.
- [11] Клевкев.Л.,Поляков Н.Н., Арсеньевал.З. Технология взрывных зарядов. М. 1986.
- [12] Кондриков Б.Н., Анников В.Э., Козак Г.Д. Обобщенная зависимость критического диаметра детонации пористых веществ от плотности// Физика горения и взрыва. 1997. Т. 33, №2. с.111-123
- [13] Лихолатов Е.А. Расчет кинетических характеристик химического превращения органических жидкостей в детонационной волне // Дис. канд. тех. наук. М. 2004.
- [14] Анников В.Э., Кондриков Б.Н., Акинин Н.И., Козак Г.Д. Свойства и безопасность водонаполненных взрывчатых систем. -М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2006.

[15] Анников В.Э., Кондриков Б.Н., Парфенов Л.П., Смагина Н.П., Шабалина Л.М. Изучение детонации алюминийсодержащих водонаполненных ВВ//Вопросы теории взрывчатых веществ: тр. МХТИ им. Д.И. Менделеева. 1984. Вып.83. С.79-88.

REFERENCES

- [1] Miniovich V. A. Production of ammonium nitrate. – M.: Chemistry, 1984. - 240 p.
- [2] Mukhlenov I. P. Bases of chemical technology. - M.: VSh, 1991. - 462 pages.
- [3] Орехов И.И., Laptev M.Ya. Production of mineral fertilizers: Education guidance. - L., 1975. - 95 p.
- [4] Karapetyants T. H., Drakin S. I. General and inorganic chemistry. – M.: Chemistry, 1981. – P.566
- [5] Pozin M. E. Technology of mineral salts. - M.: Chemistry, 1970. - 639 p.
- [6] Galkin B.B., Maslov I. Yu, Bulantsev Yu. A., etc. Experience of use of the granulated ammonium nitrate at the entities processing explosive works//Explosive case. 1998. No. 91/48. - P. 226-230
- [7] Starshinov A. V., Ovyan A. I., Fadeev V. Yu. Some basic bases and technical features of application the EXPERT in the smesevykh of VV//Explosive case. 1998. No. 91/48.
- [8] Kozak G. D., Kondrikov B. N., Sumin A. I. A research of dependence of speed of a detonation of trotyl from charge density//Physics of burning and explosion. 1998. T. 34, No. 4. - P. 448-452.
- [9] Kozak G. D., Raykova V. M., Kazakova C.B., Aleshkina E. I. Experimental methods of a research of safety of exothermic reactions. M.: D. I. Mendeleyev RCTU. 2008.
- [10] Kondrikov B.N., Kozak G.D., Starshinov A.V. Critical conditions of low and high velocity regimes in liquid nitrocompounds//Paper summaries The 11-th Int. Detonation Symposium. USA, Snowmass, Colorado. 1998. - P. 231-234.
- [11] Klevkev.L., Polyakov H.H., Arsenyeva.3. Technology of nitric fertilizers. M., 1986.
- [12] Kondrikov B. N., Annikov V. E., Kozak G. D. The generalized dependence of critical diameter of a detonation of porous substances on density//Physics of burning and explosion. 1997. T. 33, No. 2. P.111-123
- [13] Likholtov E. A. Calculation of kinetic characteristics of chemical transformation of organic liquids in a detonation wave//Dis. to that technical sciences. M., 2004.
- [14] Annikov V. E., Kondrikov B. N., Akinin N. I., Kozak G. D. Properties and safety of the water filled explosive systems. - M.: RHTU of D. I. Mendeleyev. 2006.
- [15] Annikov V. E., Kondrikov B. N., Parfyonov L. P., Smagina N. P., Shabalin L.M. Studying of a detonation of the aluminum-bearing water filled Centuries//Questions of the theory of explosives: works of RCTU D. I. Mendeleyev. - 1984. Issue 83. P. 79-88.

УДК 631.842.4

**Ж.Г. Жалгасбаева, А.Ж. Сүйгенбаева, А.А. Кадирбаева, С.Т. Тлеуова,
Д.А. Жунисбекова, Г.С. Кенжибаева, Ш.К. Шапалов, С.М. Серикбаев**

ЮКГУ им. М.Ауэзова

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО ВОДОУСТОЙЧИВОГО АММИАЧНОГО СЕЛИТРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОФОБОБИЗАТОРОВ

Аннотация. Нитрат аммония используют в сельском хозяйстве не только как удобрения, но и применяют его в горнодобывающих местах при взрывных работах. Нитрат аммония, применяемый как взрывчатые вещества, должен быть устойчивым к влаге.

При получении промышленных взрывчатых веществ и пролонгированных удобрений, нитрат аммония измельчают одновременно при перемешивании совместно с гидрофобобизаторами - солями стеариновой кислоты и соединения железа. В качестве солей стеариновой кислоты используют стеарат натрия, или стеарат аммония, или стеарат цинка, или стеарат кальция, или их смесь. В качестве соединений железа (III) используют железоаммонийные квасцы, хлорид железа, или сульфат железа, или оксид железа. При обработке нитрата аммония для получения водоустойчивой формы используют смесь, парафина, алкиламина и битума, названной ПБА-2. Однако при этом невозможно снизить начальную влажность NH_4NO_3 , а также полностью высушить его.

Ключевые слова: аммиачная селитра, гидрофобобизаторы, удобрения, стеарат, гранулы, водоустойчивость.