

HOW TO INCREASE THE BEGINNING SPEED OF MINERAL FERTILIZERS DISCONTINUED FROM THE DISK AND ITS TECHNICAL SOLUTION

Khudayarov BM

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, Ph.D.,
Professor. Tashkent. Uzbekistan email: xudayarovb_98@mail.ru

Annotation

The object of research is the process of increasing the initial rate of removal of mineral fertilizers from the pneumomechanical apparatus for even application.

The centrifugal pneumatic-mechanical device is designed to increase the initial speed by simultaneously throwing two functions, the first - the release of mineral fertilizers, the second - the creation of additional air flow and directing it behind the thrown fertilizer grains.

A pneumatic-mechanical device, extracted from the proposed center, ensures even spreading of fertilizers on the field with components of different sizes, shapes and densities.

Keywords: Mineral fertilizers, centrifugal pneumomechanical device, additional air flow, initial velocity, fertilizer application.

Кириш.

Тадқиқот объекти-минерал ўғит доналарининг дала юзаси бўйича текис сепилишига уларни пневмомеханик аппаратдан улоқтиришда бошланғич тезлигини

ошириш ва олинган натижаларнинг таҳлилидан иборат.

Одатда минерал ўғитлар марказдан қочирма аппаратлар билан дала юзаси бўйича сепишда бажариладиган технологик жараёнларни уч босқичга ажратиб, уларнинг ҳар бирини алоҳида-алоҳида таҳлил қилинади. Жараёнлар орасида ўғит доналарининг марказдан қочирма аппаратдан улоқтирилгандан кейинги ҳаводаги эркин ҳаракати нотекис сепилишиги кўпроқ таъсир кўрсатади. Чунки бунда ўғит доналари паруслилик коэффициентларига асосан фракцияларга ажралади. Бу эса минерал ўғитларни сепилиш сифатини бошқариш имкони марказдан қочирма диски аппарат технологик жараёнига боғлиқ бўлмаган омил эканлигини билдиради. Шу сабабли, марказдан қочирма диски аппарат технологик жараёнларидан ўғит доналарининг улоқтиришдаги бошланғич тезлигига таъсир этиш ва шу орқали уларнинг нотекис сепилишини пасайтириш масаласи тадқиқотнинг долзарблигини ифодалайди.

Дунё амалиётида минерал ўғитларни дала юзаси бўйича ёппасига сепиш

учун марказдан қочирма турдаги турли хил кўринишдаги дискли ишчи қисмлар ишлаб чиқилган [1,3,6,7,8,9,10,11,12, 13,14]. Бироқ, улар доналаштирилган оддий ёки комплекс ўғитларни сепишга мўлжалланган. Донадорлигининг шакли, зичлиги ва ўлчамлари турлича бўлган, бир неча оддий минерал ўғитлардан ташкил топган аралашмаларни сепишда бу турдаги ишчи қисмлар агротехник талабларни қаноатлантирмаслиги эътироф этилган [1,2,3,13,14].

Юқоридагилардан келиб-чиқиб, тадқиқотнинг мақсади-донадорлик ўлчамлари турлича бўлган минерал ўғитларни марказдан қочирма аппарат билан сепишда, уларнинг дискдан чиқишдаги бошланғич тезлигига таъсир кўрсатиб, иш сифатини оширишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифаси этиб-марказдан қочирма аппарат технологик жараёнини қўшимча ҳаво оқимини ҳосил қилиш ҳисобига такомиллаштириб, дала юзаси бўйича ўғитларни текис сепилишини таъминлаш белгиланди.

Усул.

Дунё бўйича минерал ўғитлар ва уларнинг аралашмаларини сепишга мўлжалланган барча турдаги марказдан қочирма дискли аппаратлар конструкцияси ва технологик жараёнига бағишланган илмий-тадқиқот ва 30 йиллик патент-

информацион маълумотларни ўрганиш ва натижаларини таҳлил қилиш усули ва классик механика қоидалари асосида олиб борилди. Бунда шакли, ўлчами ва зичлиги турлича бўлган минерал ўғитлар ва уларнинг аралашмаларини сифатли сепишга мўлжалланган марказдан қочирма аппаратлардаги куракчаларнинг шакли ва уларни дискда жойлашуви, қўшимча ҳаво ҳосил қилиш мосламаларининг конструкциясидаги муҳим элементлар танлаб олинди ва улар бир ишчи қисмга мужассамлаштирилиб, пневмомеханик ўғитлаш аппаратининг схемаси ишлаб чиқилди.

Натижалар.

Кўп йиллик илмий-назарий ва экспериментал тадқиқот натижаларидан шакли, ўлчами ва зичлиги турлича бўлган минерал ўғитларни дала юзаси бўйлаб нотекис сепилишининг асосий сабаби, минерал ўғит доналари аппаратдан улоқтирилгандан кейин, уларнинг ҳаводаги ҳаракати давомида фракцияларга ажралиши эканлиги аниқланди. Натижада кичик учувчанлик, яъни паруслилик коэффициентига эга бўлган ўғит доналари узоқроқ, катта учувчанлик коэффициентига эга бўлганлари эса яқинроқ масофага бориб ерга тушади. Охир оқибат, агрегат иш

кенглигининг ўрта қисмида кичик, четкисида эса катта ўлчамли ўғитлар сараланиб жойлашган бўлмоқда.

Демак, агарда аралашма таркибида катта ўлчамли ўғитлар миқдори кўп бўлса, агрегат иш кенглигининг четки қисмида ўғит миқдори ўрта қисмига нисбатан тифиз жойлашади ва аралашмани компонентлар бўйича нотекис сепилишига замин яратилади. Бундан учувчанлик коэффиценти катта бўлган ўғит доналарини узоқроқ масофага бориб тушишини таъминлаш ва шу усул орқали ўғит таркибидаги ҳар хил учувчанликли ўғит доналарини бориб тушиш масофасини бир-бирга яқин ёки бир хиллигини таъминлаш орқали илмий-техник масалани ечиш мумкинлиги келиб чиқади [1,2,3,14].

Муаллифлар томонидан олиб борилган илмий-тадқиқотлар натижаларига кўра, катта учувчанлик (парусилик) коэффицентида эга бўлган ўғит доналарининг дискдан чиқишдаги бошланғич тезлигини ошириш учун, қўшимча ҳаво оқимини йўналтириб, уларни янада узоқроқ масофага улоқтиришни таъминлаш мумкин [2,3,14]. Бу эса марказдан қочирма аппарат технологик иш жараёни фақатгина минерал ўғитларни улоқтириш билан чекланмасдан бир йўла қўшимча ҳаво оқими ҳосил қилиш имкониятига ҳам эга бўлишини шунингдек назарий ва экспериментал жиҳатдан асосланишини тақоза этади. Ушбу

масаланинг техник ечими сифатида технологик иш жараёни ва мос ҳолда конструкцияси такомиллаштирилган марказдан қочирма аппарат ишлаб чиқилди (1-расм), [2,3,14].

Таклиф этилаётган марказдан қочирма пневмомеханик аппарат ясси горизонтал диск 1, унинг устки томонига қотирилган логарифмик ўрам шаклидаги куракчалар 2 ва остки томонига ўрнатилган қўшимча ҳаво оқими ҳосил қиладиган мосламалар 3 дан ташкил топган (1-расм).

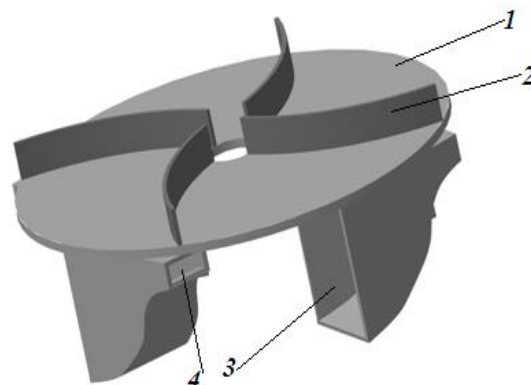
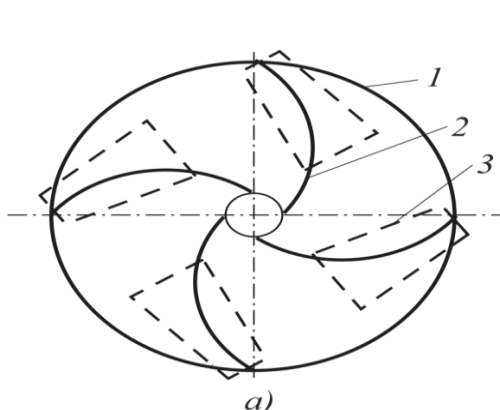
Диаметри 600 мм бўлган ясси диск 1. Куракчаларнинг баландлиги 50 мм. Диск 1нинг остки томонига, ҳар бир куракча 2 га, мос ҳолда битта қўшимча ҳаво ҳосил қиладиган мослама жойлаштирилган (1 а,б-расм,).

Минерал ўғит доналари пневмомеханик аппаратдан марказдан қочирма куч таъсирида бошланғич тезлик билан улоқтирилган пайтдан, улар ҳаракатининг иккинчи фазаси, яъни ҳаводаги эркин ҳаракати бошланади. Бу даврда уларга қўшимча ҳаво оқими таъсир кўрсата бошлайди.

Иккинчи фаза тадқиқотида қуйидагилар қабул қилинди:

- қўшимча ҳаво оқимининг кучи горизонтал йўналтирилган;
- ҳаво оқимининг тезлиги ва йўналиши чиқиш туйнуғи кўндаланг кесим юзаси бўйича бир хил;
- куракчалардан улоқтирилаётган барча ўғит доналарининг бошланғич

тезликлари ва йўналишлари бир хил.



б) а– марказдан қочирма пневмомеханик аппаратнинг устдан кўриниш схемаси;
 б– таклиф этилган марказдан қочирма пневмомеханик ўғитлаш аппаратининг
 компьютер графикаси бўйича кўриниши.

1-расм. Таклиф этилган пневмомеханик ўғитлаш аппаратининг схемаси
 1-ясси диск; 2-куракчалар; 3,4-мос ҳолда мосламанинг ҳаво кириш ва чиқиш туйнуклари

Мосламанинг чиқиш туйнугидан чиқаётган қўшимча ҳаво оқими, ҳаракати давомида, туйнукгача бўлган масофага пропорционал равишда кенгайиб, ҳаводаги ўғит доналарини ўзи билан суриб боради. Қўшимча ҳаво оқими тезлигини масофага боғлиқ равишда камайиб бориши [4,5] ва ўғит доналарининг унга нисбатан нисбий ҳаракатда бўлиши ҳамда тезлиги ўзгаришини эътиборга олиб, муаллифлар томонидан қуйидаги ифода олинди,

$$\ddot{x} = \pm k \left(\frac{0,48V_x}{\frac{ax}{d} + 0,145} + \dot{x} \right)^2$$

(1)бунда $\ddot{x}$ – қўшимча ҳаво оқимининг ох ўқи бўйича босиб ўтган масофаси, м;

$\dot{x}$ – қўшимча ҳаво оқимининг ох ўқи бўйича тезлиги, м/с;

k –ҳавонинг қаршилиқ коэффиценти;

V_x - қўшимча ҳаво оқимининг бошланғич тезлиги, м/с;

a -оқимнинг турбулентлик (гирдоблилик) коэффиценти, $a=0,07-0,14$;

x – мосламанинг ҳаво чиқиш туйнугидан қаралаётган масофа, м;

d- чиқиш туйнугининг диаметри, $d=0,043 \text{ м}^2$.

(1) ифодадаги "+" ишораси $V_x > \dot{x}$; "-" ишораси эса $V_x < \dot{x}$ ҳолатларда фойдаланилади.

(1) ифода иккинчи тартибли дифференциал тенглама бўлиб, у Рунге-Кутта-Фельберг автоматик қадамли сонли усулида қуйидаги қийматлар бўйича ҳисобланди: $k=0,184-0,265$, $V_x=50,0-110,0 \text{ м/с}$; ўғит донасининг бошланғич улоқтирилиш тезлиги $V_0=25 \text{ м/с}$, эркин тушиш тезланиши $g=9,8 \text{ м/с}^2$ [1,14].

Ишчи ҳолатда дала юзасидан марказдан қочирма пневмомеханик аппаратгача бўлган масофа $h=0,6 \text{ м}$ эканлигини эътиборга олиб, ўғит донаси улоқтирилгандан кейин дала юзасига бориб тушгунича бўлган вақт қуйидаги ифода билан аниқланади,

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

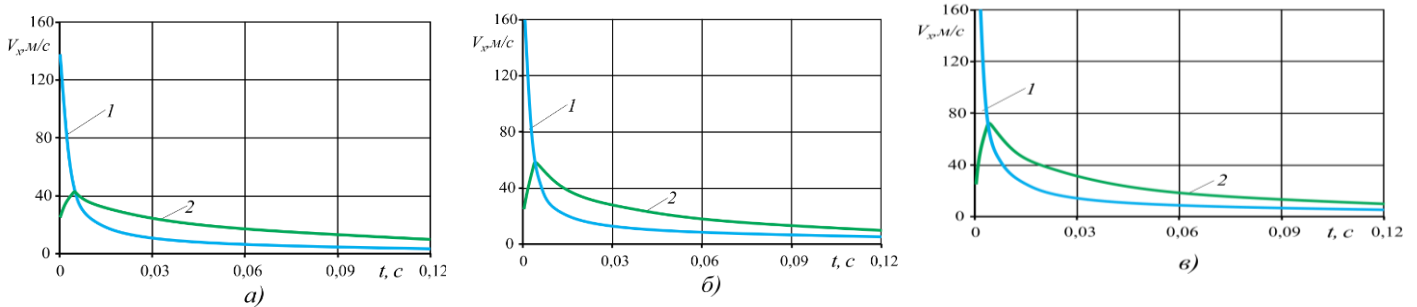
(2) Иккинчи фаза вақт $t=0$ бўлганда бошланиб, $t=t_r$ да тугайди, бунда t_r - ўғит донасининг пневмомеханик аппаратдан чиқиб, дала юзасига тушгунича бўлган вақт, с.

Қўшимча ҳаво оқими таъсирида ўғит доналарининг чиқишдаги бошланғич тезлиги ўзгаради. Чунки, қўшимча

ҳаво оқими тезлиги қиймати минерал ўғитларни аппаратдан улоқтирилган пайтидаги тезлигидан ўртача 3-4 марта катта ҳамда ҳаракат йўналишлари ҳам ўзаро параллел. Ҳисоблаш натижалари асосида қурилган 2-расмда, қўшимча ҳаво оқими таъсирида ўғит доналари тезлигини ўзгариши келтирилган.

2 а,б-расмлардан кўринадик, ўғит донасининг бошланғич тезлиги 25 м/с бўлган бўлса, қўшимча ҳаво оқимига тушгандан кейин унинг тезлиги 42 м/с (2 а-расм), 53 м/с (2 б-расм) ва 70 м/с (2 в-расм) гача кўтарилмоқда. Бунини қўшимча ҳаво оқими кучи ўғит доналарига импульс бермоқда - деб изоҳлаш мумкин.

Графиклар таҳлилидан, вақт ўтиши билан қўшимча ҳаво оқими тезлигининг жадал суратда камайишини, ўғит донасиники эса унга нисбатан секинлигини пайқаш мумкин. Бироқ, ўғит донаси пневмомеханик аппаратдан улоқтирилган пайтдаги бошланғич тезлигига нисбатан сезиларли даражада юқори тезликка эга бўлди. Ана шу сабаб уларнинг улоқтирилиш масофаси катта бўлади, бу эса машина иш кенглигини ошириш имкониятини яратади.



1, 2- мос ҳолда қўшимча ҳаво оқими ва ўғит доналари тезликлари
 2-расм. Ҳаво оқим тезлиги 50 (а), 75 (б) ва 100 м/с (в) бўлганда ўғит донаси тезлигининг ўзгариш графикалари

Минерал ўғит доналари аппаратда ҳосил қилинган қўшимча ҳаво оқими таъсиридан чиққандан кейин улар ҳаракатининг учинчи фазаси бошланади.

Учинчи фазада муҳитдаги шамолнинг тезлиги 5 м/с дан кичик бўлиши қабул қилинди.

Ўғит донасига муҳитнинг қаршилик кучи [4,5,6].

$$R = mk_n u^2$$

(3)бунда m – ўғит донасининг массаси, кг;

k_n -ўғит донасининг учувчанлик (паруслилик) коэффиценти, 1/м;

u -ўғит донасининг нисбий тезлиги, м/с.

Қаршилик кўрсатадиган муҳитда ўғит доналарининг ХОУ координаталар системасида ҳаракат тенгламаси қуйидагича бўлади [1,9,14].

$$x = \frac{v_y^2}{g} \ln \left(\frac{v_0 g t}{v_y^2} + 1 \right) \quad (4)$$

$$y = \frac{v_y^2}{g} \ln ch \frac{gt}{v_y}$$

(5)бунда x -ўғит доналарининг ох ўқи бўйича босиб ўтган масофаси, м;
 $y=h$ –ўғит доналарининг оу ўқи бўйича босиб ўтган масофаси, м.
 V_y –ўғит донасининг учувчанлик тезлиги, м/с.

(5) тенгламани вақт t га нисбатан ечиб, (2) тенгламага қўямиз. Бунинг учун

$$ch = \frac{e^x + e^{-x}}{2} \text{ ва } e^x = \exp \{x\}$$

(6)эканлигини эътиборга олиб, қуйидаги ифода ҳосил қилинди,

$$e^x = \left\{ \frac{yg}{v_y^2} \right\} = ch \frac{gt}{v_y}$$

(7) ифода бўйича математик

амаллар бажариб,

$$t = \frac{v_y}{g} \ln \left(e^{\frac{yg}{v_y^2}} \pm \sqrt{e^{\frac{2yg}{v_y^2}} - 1} \right)$$

(8) ифода бўйича t нинг қийматини (3)га қўйиб,

$$x = \frac{v_y^2}{g} \ln \left\{ \frac{v_0}{v_y} \left[\ln \left(e^{\frac{yg}{v_y^2}} \pm \sqrt{e^{\frac{2yg}{v_y^2}} - 1} \right) \right] + 1 \right\}$$

(9) ифода ўғит доналарининг бошланғич тезлиги $v_0 = 18-30$ м/с, $v_y = 12$ м/с гача ва $g = 9,8$ м/с² қийматлар бўйича ҳисобланиб, 3 ва 4-расмларда келтирилган боғланиш графиклари қурилди.

3-расмда ўғит донаси босиб ўтган масофасининг учувчанлик (критик) тезликларига боғлиқ равишда ўзгариш графиги келтирилган.

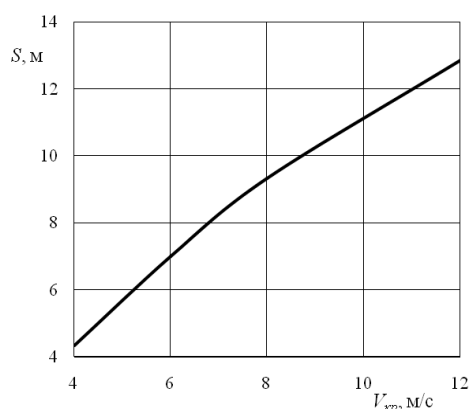
3-расмдан ўғит донаси критик тезлигининг ошиши билан босиб ўтилган масофа қабарик эгри чизиқ кўринишидаги боғланиш бўйича ортишини кўриш мумкин.

Бу ҳолатни ўғит донасининг учувчанлик тезлиги қанчалик катта бўлса, унга қаршилик кўрсатаётган муҳитнинг таъсири шунчалик кам бўлиши билан изоҳлаш мумкин. Ўғит доналари учувчанлик тезлигини уларнинг ўлчамига боғлиқ равишда катта 1,5-15,5 м/с оралиқда

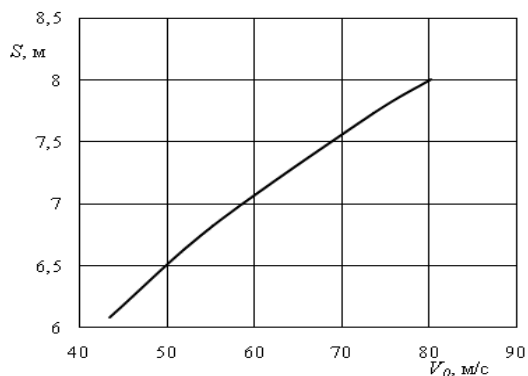
ўзгаришини эътиборга олсак, учувчанлик тезлик 8-10 м/с бўлганда, улар томонидан босиб ўтилган масофа 8,6-11,2 м оралиғида бўлмоқда.

4 - расмда ўғит донаси босиб ўтган масофасининг бошланғич тезликка боғлиқ равишда ўзгариш графиги келтирилган.

4-расмдан пайқаш мумкинки, ўғит донаси қаршилик кўрсатадиган муҳитга кириб келишдаги тезлигининг катталашиб бориши билан, улар томонидан босиб ўтилаётган масофанинг қабарик эгри чизиққа яқин кўринишида ортиб бориши кузатилмоқда. Бу ҳолат ўғит донаси бошланғич тезлигининг катта бўлиши, унга муҳит томонидан кўрсатиладиган қаршилик кучини маълум масофада енгиб ўта олиши билан изоҳланади.



3-расм. Ўғит донаси босиб ўтган масофасининг критик тезлигига боғлиқлиги



4-расм. Ўғит донаси босиб ўтган масофасининг бошланғич тезликка боғлиқ равишда ўзгариш графиги

Хулоса

Олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Марказдан қочирма аппаратнинг технологик жараёни ва конструкциясини такомиллаштириб, яъни устки томонига логарифмик шаклдаги кураклар, остки томонига эса қўшимча ҳаво оқимини ҳосил қиладиган мосламани ўрнатиб, минерал ўғитларнинг дала юзаси бўйича сепилиш сифатини оширишга эришилади.
2. Марказдан қочирма аппаратга ўрнатилган мосламадан ҳосил қилинган қўшимча ҳаво оқимининг тезлиги минерал ўғит доналари чиқиш бошланғич тезлигидан 3,0-4,5 марта катта ва йўналиши параллел бўлиб, ўғит доналарининг тезлигини 1,5-3,0 марта ошириш имкониятини яратади.
3. Ўғит доналарининг ҳаводаги эркин ҳаракати траекторияларига мослаб қўшимча ҳаво оқимини параллел йўналтириш, уларнинг аэродинамик

хоссаларига бўйича фракцияларга ажралиш жараёнини камайтириб, бир хил масофага бориб тушишлари ва натижада текис сепилишини таъминлайди.

Список литературы

- 1) Худаяров Б.М. Повышение равномерности внесения минеральных удобрений и их смесей центробежно-дисковыми аппаратами. Дис. к.т.н. автореф.- Минск, 1988,-16 с.
- 2) Xudayarov B.M., Mambetsheripova A.A. Substantiating parameters of advanced centrifugal apparatus//European science review.- Austria, 2018 №9-10 p.235-237.
- 3) Xudayarov B.M., Mambetsheripova A.A. Improving the technological process of the fertilizer from centrifugal fertilizer apparatus and setting the parameters // АСТА ТТПУ.-Tashkent, 2018. №3. P. 63-65.
- 4) Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. - М.:Колос, 1980, -664 б.
- 5) Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике.М.: - 1962, -589 б.
- 6) Василенко П.М. Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин.Киев.: УАСХН.,-1961. 263 б.

- 7) СССР 1055381 А 01С 17/00. Распределительный рабочий орган разбрасывателя удобрений. / В.А.Скользаев; В. А.Черноволов; В.П.Забродин; Т.М.Ляшенко / №3463794/30-15 Заявл. 5.07.82. Оpubл. 23.11.83 Открытия, изобретения -1983.- №43.
- 8) СССР 993863 А 01С 17/00. Рабочий орган разбрасывателя удобрений. /Н.М.Федотов; Г.Н.Григорчук; В.И.Полевик; А.И.Довгань;
- 9) В.Г.Нестеровский; В.А.Щемелинский; В.А.Черноволов; Б.Н.Мельников; Ю.П.Каюшников; С.Н.Григоров/ № 3352992/30-15 Заявл.16.11.81. Оpubл. Открытия, изобретения - 1983.- №5.
- 10) Фихтенгольц Г.М. Дифференциал ва интеграл ҳисоб курси. Ўқувпеддавнашр.-Т. -1958. 225-227 б.
- 11) СССР 460028 А 01 с 17/00. Разбрасыватель минеральных удобрений бункерного типа. /В.А.Скользаев; Н.М.Федотов; В.А.Черноволов;
- 12) А.П.Жилин; А.П.Курилов; В.А.Лурье; В.И.Полевик; Н.Д.Грибняк;
- 13) Э.А.Плотников; А.А.Докучаев; В.А.Ткаченко; Е.А.Готлеб/ №1657861/30-15 Заявл. 25.05.71. Оpubл. "Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки", 1975.- №6.
- 14) Сабликов М.В. Сельскохозяйственные машины. II-часть.-М.: Колос, 1968.- 11-112 б.
- 15) 11.РФ Патент №2120724. Рабочий орган разбрасывателя минеральных удобрений. /В.А.Черноволов, В.И.Волков, И.А.Казачков/ №96109518 Заявл. 12.05.96. Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 октября 1998г.
- 16) Патент 3652019(США),кл.239682,896.- Оpubл.в официал. Газ.мат-лов патентного ведомства США.- 1973.-№4.6-7с.
- 17) Малонос Н.Л.,Темофеева Л.Н. Физические свойства тукосмесей на основе гранулометрических компонентов//Труды/НИУИФ.- М.,1976.-Вып.-229с.
- 18) Мамбетшерипова А.А.Минерал ўғитларни сепадиган марказдан қочирма аппаратнинг технологик жараёнини такомиллаштириш ва параметрларини асослаш. Дисс.... фаласафа (PhD) доктори автореф. - Тошкент, 2019 й.