

ТАКОМИЛЛАШТИРИЛГАН ЭЛЕКТР САРАЛАГИЧ ҚУРИЛМАСИНИНГ ЎЛЧАМЛАРИНИ АНИҚЛАШ НАТИЖАСИ

Ваҳобова Сожида Комилжоновна

Наманган муҳандислик-қурилиш институти “Энергетика” кафедраси катта ўқитувчиси

Умаров Баходир Насибхон ўғли

Наманган муҳандислик-қурилиш институти талабаси

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6585133>

Аннотация. Мақолада қишлоқ хўжалик экинлари уругини саралаш учун такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг баъзи конструктив ўлчамларини экспериментал тадқиқотларда аниқлаш натижалари келтирилган. Экспериментал тадқиқотларнинг натижалари шуни кўрсатдики, такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг иш органи юзасига тушган уругларга максимал электр кучи таъсир этиб, уларни уруглик ва техник фракцияга ажралиш аниқлигини юқори бўлишига, унинг юзасига $\varphi=60^\circ$ чуқурлик бурчаги, эни $t=7,0$ мм ва орасидаги масофа $\delta=4,0$ мм га тенг бўлган икки йўлакли винтсимон канавкалар йўнилиб, уларга диаметри $d_s=7,0-8,0$ мм ли қарама-қарши шиорали электродлар ўралганда эришилади.

Калит сўзлар: энергия ва ресурсларни тежаши, электр саралагич қурилмаси, электр майдони, электр қуввати, саралаш.

РЕЗУЛЬТАТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГАБАРИТОВ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО ЭЛЕКТРОСОРТИРОВОЧНОГО УСТРОЙСТВА

Аннотация. В статье приведены результаты определения в экспериментальных исследованиях некоторых параметров усовершенствованного электрического сортирующего устройства предназначенных для сортирования семян сельскохозяйственных культур. Результаты экспериментальных исследований показали, что при нарезании на поверхности рабочего органа двухзаходные винтообразные канавки с углом впадины $\varphi=60^\circ$, шириной $t=7,0$ мм и расстоянием $\delta=4,0$ мм и наматывание на них разнополярные электроды диаметром $d_s=7,0-8,0$ мм, на семена, попадающие на его поверхность, действует максимальная электрическая сила, обеспечивающая повышению точности их сортирования на посевную и техническую фракцию.

Ключевые слова: энергия и ресурсосберегающий, электрическое сортирующее устройство, электрическое поле, электрическая сила, сортирования.

THE RESULT OF DETERMINING THE DIMENSIONS OF AN IMPROVED ELECTRICAL SORTER

Abstract. In article are brought results of definition in experimental researches of some parametres of advanced electric sorting device of agricultural crops seeds intended for sorting. Results of experimental researches have shown, that at the thread on a surface of working body two setting spiral flutes with a hollow corner $\varphi=60^\circ$, width $t=7,0$ mm and distance $\delta=4,0$ mm and winding on them heteropolar electrodes in diameter $d_e=7,0-8,0$ mm, on the seeds getting on its surface, the maximum electric force, providing to increase of accuracy of their sorting on sowing and technical fraction operates.

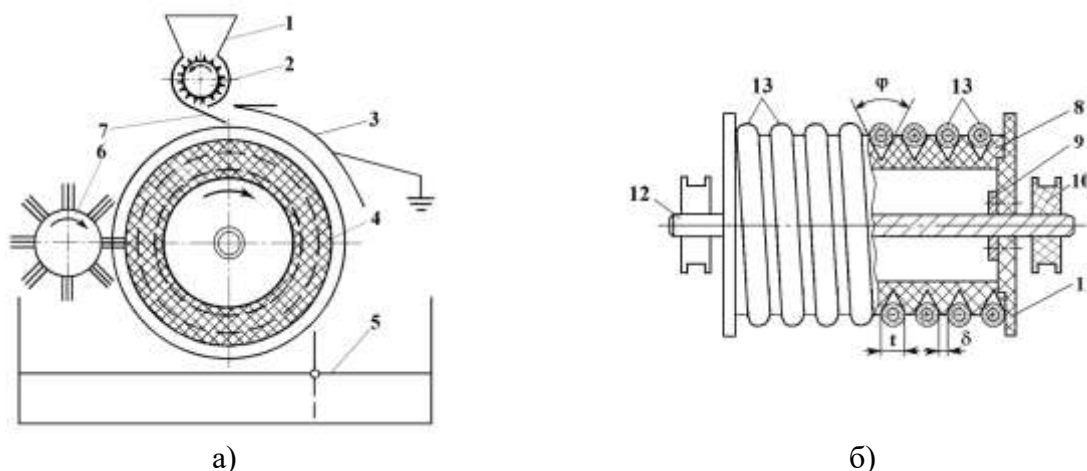
Key words: energy and resource saving, electric sorting device, electric field, electric power, sorting.

КИРИШ

Қишлоқ хўжалик экинлари уруғини электр майдонида саралаш бўйича кейинги йилларда олиб борилган илмий-тадқиқот, лойиҳа-конструкторлик ҳамда лаборатория-дала шароитида ўтказилган агротехник тажрибаларининг натижаларини таҳлил қилиб, электр саралагич қурилмаларининг саралаш технологик самарадорлигини ошириш мумкин деган илмий ғояни илгари сурдик. Бунга икки хил шароитда, яъни ишқаланиш натижасида ҳамда қарама-қарши ишорали электродлар орасида вужудга келадиган электр майдонини битта иш органида бирлаштириш орқали эришиш мумкин [1].

Илгари сурган илмий ғоямизнинг тўғрилигини тешириб кўриш учун олиб борилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида такомиллаштирилган энергия ва ресурстежамкор электр саралагич қурилмаси ишлаб чиқилди [2, 3].

1-расмда такомиллаштирилган энергия ва ресурстежамкор электр саралагич қурилмасининг принципаал схемаси ва иш органи тасвирланган.



1-расм. Такмиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг принципаал схемаси (а) ва иш органи (б):

- 1–юклаш бункери; 2–таъминлагич; 3–ерга уланган электрод; 4–иш органи; 5–қабул қилиш бункери; 6–ажратиб оладиган (ишқаланадиган) чўтка; 7–сирпаниш тахтаси; 8–диэлектрик барабан; 9–фланецлар; 10–ток узатгич; 11–ён дисклар; 12–вал; 13–қарама-қарши ишорали электродлар

Такмиллаштирилган электр саралагич қурилмаси юклаш бункери 1, таъминлагич 2, ерга уланган электрод 3, иш органи 4, қабул қилиш бункери 5, ажратиб оладиган (ишқаланадиган) чўтка 6, сирпаниш тахтаси 7, диэлектрик барабан 8, фланецлар 9, ток узатгичлар 10, ён дисклар 11, вал 12 ҳамда қарама-қарши ишорали электродлар 13 дан ташкил топган.

Иш органи 4 цилиндр шаклидаги диэлектрик барабандан тайёрланган бўлиб, юзасига маълум бир “ φ ” чуқурлик бурчаги остида, эни “ t ” ҳамда бир-бирига нисбатан “ δ ” масофа билан икки йўлакли винтсимон канавкалар йўнилган ва бу канавкаларга қарама-қарши ишорали электродлар 13 ўралган. Қарама-қарши ишорали электродлар 13 ток узатгич 10 орқали юқори кучланишли манбаага уланган. Диэлектрик барабан 8 фланецлар 9 ва диэлектрик материалдан тайёрланган ён дисклар 11 ёрдамида вал 12 га маҳкамланган.

ТАДҚИҚОТ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА МЕТОДОЛОГИЯСИ

Такмиллаштирилган энергия ва ресурстежамкор электр саралагич қурилмасининг

ишлаш принципи қуйидагича. Қурилма тармоққа уланганда электродвигател ва редуктор орқали таъминлагич 2, иш органи 4 ҳамда чўтка 6 айланма ҳаракатга келади. Худди шу пайтда юклаш бункери 1 дан таъминлагич 2 ёрдамида сараланадиган қишлоқ хўжалик экиннинг уруғи иш органи 4 нинг юзасига етказиб берилади. Иш органи 4 нинг юзасига етказиб берилган уруғлар диэлектрик барабан 8 билан чўтка 6 ни бир-бирига қарама-қарши айланиб ишқаланиши натижасида ҳамда қарама-қарши ишорали электродлар 13 орасида вужудга келадиган электр майдони таъсирида қутланиб, ҳосил бўладиган йиғинди электр майдон кучи таъсирида иш органи 4 га тортилади. Уруғларга йиғинди электр кучидан ташқари акс кўзгу электр майдон кучи, марказдан қочма куч, оғирлик кучи, инерция, ишқаланиш ва реакция кучлари ҳам таъсир этади. Таъсир этадиган кучларнинг ўзаро нисбатига асосан, уруғлар физик-механик хоссаларига боғлиқ равишда, иш органи 4 нинг юзасидан ҳар хил бурчакларда узилиб, қабул қилиш бункери 5 нинг мос фракцияси, яъни уруғлик ёки техник фракциясига ажралади.

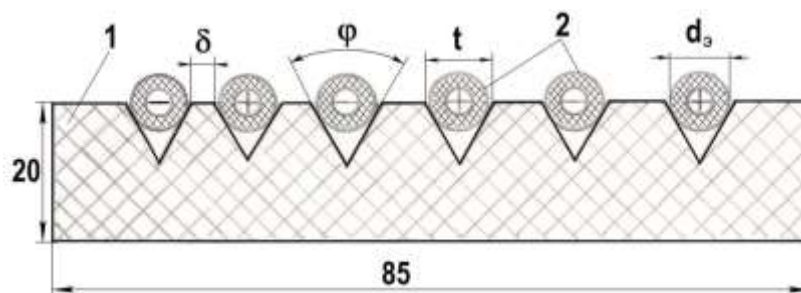
Икки хил шароитда вужудга келадиган электр майдонини битта иш органи юзасида бирлаштириш, электр саралагич қурилмаларининг функционал имкониятларини кенгайтириб, қишлоқ хўжалик экинлари уруғини саралаш самарадорлиги ва уларни уруғлик ва техник фракцияга ажратиш аниқлигининг юқори бўлишини таъминлайди.

Шуниси эътиборлики, такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасида аччик қалампир, бақлажон, болғор қалампери, помидор, сабзи, укроп ва бошқа шунга ўхшаш экинларнинг уруғини қарама-қарши ишорали электродларга юқори кучланиш бермасдан, фақат ишқаланиш натижасида вужудга келадиган электр майдонида саралаш мумкин.

Яна шуни таъкидлаш керакки, массаси жиҳатдан катта бўлган уруғларни саралашда электродларга 0,5-6,0 кВ атрофида кучланиш берилади. Массаси жиҳатдан катта бўлган уруғларни саралашда, электродларга бериладиган кучланишдан ташқари, улар орасидаги масофа ҳамда электродларнинг диаметри муҳим рол ўйнайди. Ушбу қайд қилинган конструктив ўлчамларнинг мақбул қийматларини аниқлаш қишлоқ хўжалик экинлари уруғини саралаш технологик жараёнини самарали кечишига ижобий таъсир кўрсатади.

Шуни ҳисобга олиб, такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг иш органи юзасига икки йўлакли винтсимон шаклда йўнилган канавкалар, яъни канавкаларга ўраладиган қарама-қарши ишорали электродлар орасидаги масофани ҳамда уларнинг диаметрини мақбул қийматларини аниқлаш учун, экспериментал тадқиқотлар ўтказилди. Бунинг учун 85x50x20 мм ўлчамдаги диэлектрик материал олиниб, унинг юзасига $\varphi=60^\circ$ чуқурлик бурчаги остида, эни $t=7,0$ мм ҳамда бир-бирига нисбатан орасидаги масофа $\delta=2,0; 3,0; 4,0; 5,0$ ва $6,0$ мм га тенг бўлган канавкалар йўнилди. Канавкаларга диаметри бир хил, яъни $d_3=7,0$ мм ли қарама-қарши ишорали электродлар жойлаштирилди.

2-расмда диэлектрик материалнинг юзасига орасидаги масофа ҳар хил қилиб йўнилган канавкалар ва уларга қарама-қарши ишорали электродларни жойлаштириш схемаси тасвирланган.



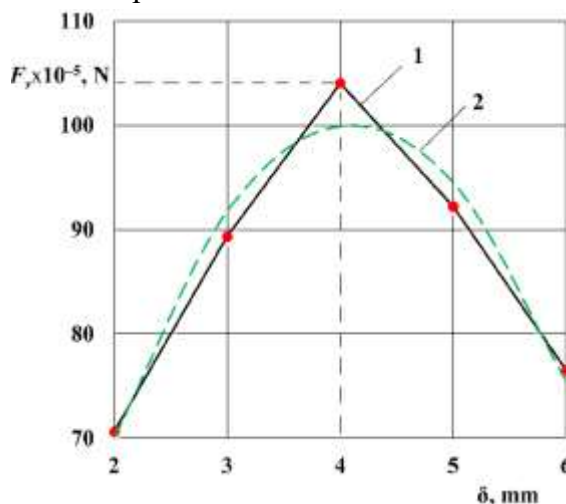
2-расм. Орасидаги масофа ҳар хил қилиб йўнилган канавкалар ва уларга электродларни жойлаштириш схемаси:

1 – диэлектрик материал; 2 – қарама-қарши ишорали электродлар

Диэлектрик материалнинг юзасига йўнилган канавкалар, яъни канавкаларга жойлаштирилган қарама-қарши ишорали электродлар орасидаги масофанинг мақбул қиймати қуйидагича аниқланди. Тукли уруғлик чигитларнинг таркибидан ҳар бир вариант учун тахминий танлаш йўли билан 4 дондан массаси бўйича бир-бирига яқинлари ажратиб олинди. Кейин қарама-қарши ишорали электродларга кучланиш берилиб, ҳар бир вариант учун тўрт қайтариликда манба [4] да келтирилган усулга асосан, тукли чигитларга таъсир этадиган электр кучининг қиймати ўлчанди. Олинган натижалар дала дафтарига қайд қилиниб, ҳозирги замон компьютерларида мавжуд бўлган дастурлар асосида, математик статистика усулидан фойдаланиб, қайта ишлов берилди [5].

3-расмда канавкалар, яъни қарама-қарши ишорали электродлар орасидаги масофага боғлиқ равишда тукли чигитларга таъсир этадиган электр кучининг қийматини ўзгариш графиги тасвирланган.

3-расмда тасвирланган эгри чизиқлардан кўриниб турибдики, қарама-қарши ишорали электродлар орасидаги масофа ўзгариши билан тукли чигитларга таъсир этадиган электр кучининг қийматини ўзгариши ҳам кузатилаяпти. Жумладан, қарама-қарши ишорали электродлар орасидаги масофа $\delta=2,0$ мм га тенг бўлганда, тукли чигитларга таъсир этадиган электр



3-расм. Канавкалар орасидаги масофа (δ)га боғлиқ равишда, тукли чигитларга таъсир этадиган электр кучи (F_s)нинг қийматини ўзгариш графиги:

1 – тажрибада олинган эгри чизик; 2 – ҳисобланган эгри чизик

кучининг қиймати $F_3=70,6 \cdot 10^{-5}$ Н ни ташкил этган бўлса, $\delta=4,0$ ва $6,0$ мм га тенг бўлганда, унинг қиймати $F_3=104,0 \cdot 10^{-5}$ ва $76,5 \cdot 10^{-5}$ Н ни ташкил этди. Яъни, қарама-қарши ишорали электродлар орасидаги масофа ўзгариши билан тукли чигитларга таъсир этадиган электр кучининг қиймати ҳам ўзгараётти. Ёки бошқача айтганда, канавкалар орасидаги маълум бир масофагача уруғларга таъсир этадиган электр кучининг қийматини ошиб бориши, сўнг яна камайиши кузатиляпти. Бунинг сабабини шундай тушунтириш мумкин: канавкалар орасидаги масофа кичик бўлганда қарама-қарши ишорали электродлар орасида вужудга келадиган электр майдон куч чизикларининг бир қисми нафақат уруғ орқали, балки ҳаво орқали ҳам ўтгани учун, электр кучининг қиймати бир оз кам бўлади. Канавкалар орасидаги масофа ошиб, уруғнинг ўлчамига тенглашганда, қарама-қарши ишорали электродлар орасида вужудга келадиган электр майдон куч чизиклари асосан уруғ орқали ўтади. Шунинг учун уруғларга таъсир этадиган электр кучи ўзининг максимал қийматига эришади. Канавкалар орасидаги масофа яна ҳам ошиб боргани сари, қарама-қарши ишорали электродлар орасида вужудга келадиган электр майдон куч чизиклари “ҳаво+уруғ+ҳаво” орқали ўтгани учун уруғларга таъсир этадиган электр кучининг қийматини яна камайиши кузатилади.

ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ

Демак, такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг иш органи юзасига тушган қишлоқ хўжалик экинлари уруғига максимал электр кучи таъсир этиши учун, унинг юзасига икки йўлакли винтсимон шаклда йўнилган канавкалар орасидаги масофа ўзининг мақбул ўлчамига эга бўлиши керак экан. Канавкалар орасидаги масофани мақбул ўлчамдан камайиши ёки кўпайиши уруғларга таъсир этадиган электр кучининг қийматини камайишига олиб келади.

Расмда тасвирланган эгри чизиклардан кўриниб турибдики, канавкалар орасидаги масофага боғлиқ равишда, уруғларга таъсир этадиган электр кучининг қийматини ўзгариши парабола характерида эга бўлиб, қуйидаги эмперик формула билан ифодаланади

$$F_3 = -6,8 \cdot 10^{-5} \delta^2 + 55,8 \cdot 10^{-5} \delta - 14,5, \text{ Н.} \quad (1)$$

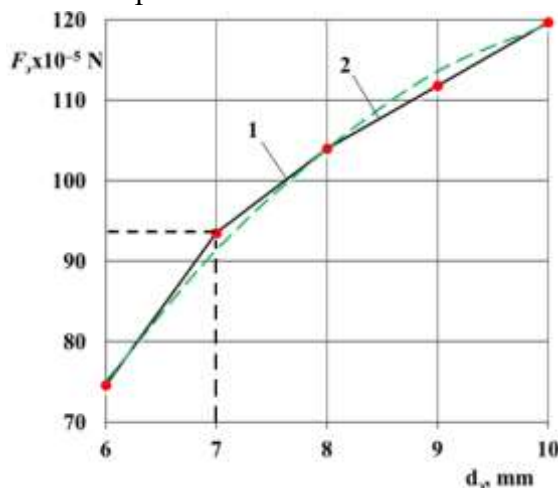
Тажрибада олинган ва ҳисобланган эгри чизикларнинг таҳлили шуни кўрсатдики, иш органи юзасига тушган тукли чигитларга максимал электр кучи таъсир этиши учун, унинг юзасига икки йўлакли винтсимон шаклда йўнилган канавкалар орасидаги масофа $\delta=4,0$ мм атрофида бўлиши керак экан. Ёки бошқача айтганда, иш органи юзасига тушган қишлоқ хўжалик экинлари уруғига максимал электр кучи таъсир этиши учун, унинг юзасига икки йўлакли винтсимон шаклда йўнилган канавкалар орасидаги масофа уруғларнинг геометрик ўлчамларига яқин бўлиши таъминланиши керак.

Иш органи юзасига икки йўлакли винтсимон шаклда йўнилган канавкалар орасидаги масофанинг мақбул қиймати аниқлангандан кейин, уларга ҳар хил диаметрдаги қарама-қарши ишорали электродлар, яъни диаметри $d_3=6,0; 7,0; 8,0; 9,0$ ва 10 мм ли электродлар жойлаштирилиб, ҳар бир вариант учун тўрт қайтарилиқда тукли чигитларга таъсир этадиган электр кучининг қиймати манба [4] да келтирилган усулга асосан

ўлчанди. Олинган натижалар дала дафтарига қайд қилиниб, ҳозирги замон компьютерида мавжуд бўлган дастурлар асосида, математик статистика усулидан фойдаланиб, қайта ишлов берилди [5].

МУҲОКАМА

4-расмда канавкаларга жойлаштирилган қарама-қарши ишорали электродлар диаметрига боғлиқ равишда, тукли чигитларга таъсир этадиган электр кучининг қийматини ўзгариш графиги тасвирланган.



4-расм. Электродлар диаметри(d_3)га боғлиқ равишда, тукли чигитларга таъсир этадиган электр тортиш кучи(F_3)нинг қийматини ўзгариш графиги:

1–тажрибада олинган эгри чизиқ; 2–ҳисобланган эгри чизиқ

4-расмда тасвирланган эгри чизиқлардан кўриниб турибдики, қарама-қарши ишорали электродлар диаметри ошиши билан уруғларга таъсир этадиган электр кучининг қиймати ҳам ошиб борапти. Жумладан, агар қарама-қарши ишорали электродлар диаметри $d_3=6,0$ мм га тенг бўлганда электр кучининг қиймати $F_3=74,6 \cdot 10^{-5}$ Н ни ташкил этган бўлса, $d_3=8,0$ ва 10 мм га тенг бўлганда, электр кучининг қиймати, мос равишда, $F_3=104,0 \cdot 10^{-5}$ ва $F_3=119,7 \cdot 10^{-5}$ Н ни ташкил этди. Бунинг шундай изохлаш мумкин: қарама-қарши ишорали электродларнинг диаметри кичик бўлганда, улар орасида вужудга келадиган электр майдон куч чизиқлари нисбатан кам бўлади. Шунинг учун электр майдон куч чизиқлари уруғларни кам кесиб ўтади, натижада, электр кучининг қиймати нисбатан камроқ бўлади. Қарама-қарши ишорали электродлар диаметри ошиб бориши билан улар орасида вужудга келадиган электр майдон куч чизиқлари кўп бўлиб, уруғларни кўп кесиб ўтади ва натижада, электр кучининг қиймати нисбатан катта бўлади. Лекин, шунинг таъкидлаш керакки, қарама-қарши ишорали электродларнинг диаметри яна ҳам ошиши билан электр майдон куч чизиқлари нафақат уруғ орқали, балки ҳаво орқали ҳам ўтиб, электр кучининг қийматини камайишига олиб келади.

Экспериментал тадқиқотларда олинган натижаларни математик статистика усули билан қайта ишлаш шунинг кўрсатдики, у парабола харак-терига эга бўлиб, қуйидаги эмперик формула билан ифодаланади

$$F_3 = -1,75 \cdot 10^{-5} d_3^2 + 39,11 \cdot 10^{-5} d_3 - 96,63, \text{ Н.} \quad (2)$$

ХУЛОСА.

4-расмда тасвирланган эгри чизиқларнинг таҳлили ҳамда аввал ўтказилган илмий-тадқиқот ишларида олинган натижалар асосида [6,7,8], иш органи юзасига тушган қишлоқ хўжалик экинлари уруғига максимал электр кучи таъсир этиши ва такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг иш унуми юқори бўлишини таъминлаш учун, қарама-қарши ишорали электродлар диаметрини $d_3=7,0-8,0$ мм га атрофида қабул қилиш мақсадга мувофиқ келади.

Ўтказилган экспериментал тадқиқотлар шуни кўрсатдики, ишқаланиш натижасида ҳамда қарама-қарши ишорали электродлар орасида вужудга келадиган электр майдонини битта иш органида бирлаштириш, электр саралагич қурилмаларининг функционал имкониятларини кенгайтириб, қишлоқ хўжалик экинлари уруғининг саралаш технологик самарадорлигини оширади.

Такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг иш органи юзасига чуқурлик бурчаги $\varphi=60^\circ$, эни $t=7,0$ ва орасидаги масофа $\delta=4,0$ мм га тенг бўлган икки йўлакли винтсимон шаклдаги канавкалар йўнилиб, уларга диаметри $d_3=7,0-8,0$ мм ли қарама-қарши ишорали электродлар ўралганда, тукли чигитларга максимал электр кучи таъсир этиб, уларни уруғлик ва техник фракцияга саралаш аниқлигининг ошишига эришилади.

Адабиётлар

1. Патент РУз № IAP 05145. Диэлектрическое устройство для сортирования семян сельскохозяйственных культур//Росабоев А.Т., Айдаров Ш.Г., Йулдошев О.К., Алланиязов С.У.//Расмий ахборотнома. – 2016. –№ 1. – С. 48.
2. А.Т. Rosaboyev., S.K. Vakhobova Ways to Improve Electrical Sorting Devices //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Indiya 2019. –P.9331-9336.
3. Росабоев А.Т. Усовершенствование электрического сортирующего устройства //Вестник ТашГТУ. – Ташкент, 2013. – №3. – С. 89-94.
4. Росабоев А.Т. Методика исследования деформации и упругости волокон летучек в электрическом поле//Вестник ТашГТУ. – Ташкент, 2015. – № 3. – С. 89-94.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
6. Вахобова С.К. Такомиллаштирилган электр қурилмаларда уруғларни саралашнинг назарий асослаш //Қишлоқ хўжалиги илм-фанида ёшларнинг роли: Республика илмий-амалий конференцияси. Қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат таъминоти илмий-ишлаб чиқариш маркази.2020. –Б.411-416.
7. Душамов Н.А. Усовершенствование и обоснование основных параметров барабанного диэлектросепаратора для семян хлопчатника: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Ташкент, 1998. – 17 с.