

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ ИЛМИЙ-  
ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР  
БЕРУВЧИ DSc.05/13.05.2020.Т.112.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВА  
АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТИ**

**ХАМИДОВ НУРМУХАММАД МУХТАРОВИЧ**

**ПИЁЗ УРУҒЛАРИНИ ТАСМАЛИ КЎП ҚАТОРЛАБ ЭКАДИГАН  
СЕЯЛКА ПУШТАОЛГИЧИ-ТЕКИСЛАГИЧИНИНГ ТУРИ ВА  
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

**05.07.01 – Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари. Қишлоқ хўжалиги ва  
мелиорация ишларини механизациялаш**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)  
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора  
философии (PhD) по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of  
philosophy (PhD) on technical sciences**

**Хамидов Нурмухаммад Мухтарович**

Пиёз уруғларини тасмали кўп қаторлаб экадиган сеялка пуштаолгичи-  
текислагичининг тури ва параметрларини асослаш..... 3

**Хамидов Нурмухаммад Мухтарович**

Обоснование типа и параметров гребнеделатель-выравнивателя сеялки  
для многострочного ленточного сева семян лука..... 19

**Khamidov Nurmukhammad Muxtarovich**

Justification of the type and parameters of the bomb maker-leveler of the  
seeder for sowing of onion seeds..... 35

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

**Список опубликованных работ**

**List of published works ..... 39**

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ ИЛМИЙ-  
ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР  
БЕРУВЧИ DSc.05/13.05.2020.Т.112.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВА  
АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТИ**

**ХАМИДОВ НУРМУХАММАД МУХТАРОВИЧ**

**ПИЁЗ УРУҒЛАРИНИ ТАСМАЛИ КЎП ҚАТОРЛАБ ЭКАДИГАН  
СЕЯЛКА ПУШТАОЛГИЧИ-ТЕКИСЛАГИЧИНИНГ ТУРИ ВА  
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

**05.07.01 – Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари. Қишлоқ хўжалиги ва  
мелиорация ишларини механизациялаш**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.3.PhD/T2413 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси [www.uzmei.uz](http://www.uzmei.uz) ва «ZiyoNeb» Ахборот таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Тўхтақўзиев Абдусалим**

техника фанлари доктори, профессор

**Расмий ошпонентлар:**

**Имомқулов Қутбиддин Боқижонович**

техника фанлари доктори, профессор

**Турдалиев Воҳиджон Маҳсудович**

техника фанлари доктори, профессор

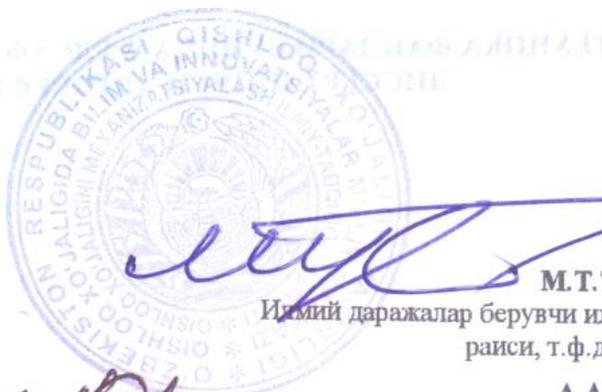
**Етакчи ташкилот:**

**Ислом Қаримов номидаги Тошкент давлат  
техника университети**

Диссертация ҳимояси Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.05/13.05.2020.T.112.01 рақамли илмий кенгашнинг 2022 йил « 2 » декабр соат 10<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 110801, Тошкент вилояти, Янгийўл тумани, Гулбаҳор шаҳарчаси, Самарқанд кўчаси, 41-уй. Тел.: (+99870) 601-07-04, факс: (+99870) 601-07-04, e-mail: [qabulxona@uzmei.uz](mailto:qabulxona@uzmei.uz)).

Диссертация билан Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (465 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 110801, Тошкент вилояти, Янгийўл тумани, Гулбаҳор шаҳарчаси, Самарқанд кўчаси, 41-уй. Тел.: (+99870) 601-07-04, факс: (+99870) 601-07-04, e-mail: [qabulxona@uzmei.uz](mailto:qabulxona@uzmei.uz).

Диссертация автореферати 2022 йил « 15 » ноябр кун тарқатилди.  
(2022 йил « 15 » ноябр даги № 24 рақамли реестр баённомаси).



**М.Т. Тошболтаев**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
раиси, т.ф.д., профессор

**А.А. Ибрагимов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
илмий котиби, т.ф.д., к.и.х.

**К.К. Нуриев**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги  
илмий семинар раисининг ўринбосари, т.ф.д., профессор

## КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда сабзавот етиштириш учун энергия-ресурстежамкор технологиялар ва замонавий техника воситаларини ишлаб чиқиш етакчи ўринни эгалламоқда. “Дунё миқёсида сабзавот экинлари 58,2 млн гектардан ортиқ майдонларда етиштирилишини ҳисобга олсак”<sup>1</sup>, иш сифати ва унуми юқори ҳамда энергия-ресурстежамкор тупроқни экишга тайёрлаш ва сабзавот экинлари уруғларини талаблар даражасида экадиган машиналарини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан ҳисобланади. Ўзбекистон шароитида сабзавот экинлари пушта олиниб ва уларга ишлов берилиб экилади. Аммо махсус сеялкалар бўлмаганлиги сабабли сабзавот уруғларини экиш маҳаллий шароитга мослашмаган хорижий сеялкалар ҳамда илмий жиҳатдан асосланмаган ясама мосламалар ёрдамида даладан кўп марталаб ўтилиб бажарилиб келинмоқда. Бу эса ўз навбатида меҳнат, иш вақти, ёнилғи сарфи ва бошқа харажатларни ортиб кетишига, маҳсулот таннархининг ошишига олиб келмоқда. Шу жиҳатдан даладан бир ўтишда бир нечта тадбирни бажарадиган энергия-ресурстежамкор экиш агрегатларни яратиш ва жорий этиш муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳонда сабзавот экинлари уруғини экадиган ресурстежамкор янги технологиялар ва техника воситаларини ишлаб чиқиш, мавжудларини ресурстежамкорлик йўналишида такомиллаштиришга доир илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу йўналишда экишга тайёрланган далаларда пушталарни шакллантириб, уларнинг тепасига сабзавот экинлари уруғларини қаторлаб экадиган сеялка конструкциясини ишлаб чиқиш, унинг пуштаолгичига ўрнатилган текислагичи ва исканасининг тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнларида агротехник кўрсаткичлар талаблар даражасида бўлишини таъминлайдиган параметрларини асослаш бўйича мақсадли илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш долзарб масалалардан ҳисобланади.

Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, қишлоқ хўжалиги экинларини илғор технологиялар асосида етиштириш ва уларни амалга оширишда қўлланиладиган юқори унумли машиналар ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида, жумладан “... қишлоқ хўжалигини илмий асосда интенсив ривожлантириш орқали деҳқон ва фермерлар даромадини камида 2 баравар ошириш, қишлоқ хўжалигининг йиллик ўсишини камида 5 фоизга етказиш, экспортбоп маҳсулотлар етиштириш ҳамда мева-сабзавотчиликни ривожлантириш ва иссиқхоналарни 2 баравар кўпайтириб, экспорт салоҳиятини яна 1 миллиард АҚШ долларига ошириш, илм-фан ва инновацияга асосланган агрохизматлар кўрсатиш тизимини такомиллаштириш, аҳоли томонидан томорқалардан самарали фойдаланилиши учун шароитлар яратиш”<sup>2</sup> вазифалари белгилаб берилган. Шунингдек, мамлакатимиз Президентининг 2018 йил 29 мартдаги

<sup>1</sup> <https://xn--80aplem.xn--p1ai/analytics/Mirovoj-rynok-ovosej-i-bahcevyh-kultur/>

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” ги ПФ-60-сон Фармони.

“Ўзбекистон Республикасида мева-сабзавотчиликни жадал ривожлантиришга доир кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПФ-5388-сон Фармонида мева-сабзавотчиликни жадал ва самарали ривожлантиришни таъминлаш, юқори сифатли ва рақобатбардош тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни кенгайтириш, уни йирик хорижий бозорларга чиқариш вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда, жумладан сабзавот экинлари етиштириладиган пушталарни агротехник талаблар даражасида шакллантирадиган машина ва қурилмаларни техник ва технологик жиҳатдан модернизациялаш ва жорий этиш ҳисобига сабзавот экинларидан юқори ҳосил олиш ва таннархини пасайтириш муҳим илмий-техник масалалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 31 июлдаги “Қишлоқ хўжалиги машинасозлигини жадал ривожлантириш, аграр секторни қишлоқ хўжалиги техникалари билан таъминлашни давлат томонидан қўллаб-қувватлашга оид чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-4410-сон, 2020 йил 11 майдаги “Республика ҳудудларини қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етишти-ришга ихтисослаштириш бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-4709-сон, 2020 йил 15 октябрдаги “Саримсоқпиез ҳамда тўқсонбости усулида сабзавот маҳсулотларини етиштириш ва экспорт қилишни кўпайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4863 сон қарорлари, 2019 йил 23 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5853-сон Фармони ҳамда мазкур соҳага тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланиши-нинг устувор йўналишларига мослиги.** Диссертация тадқиқотлари республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. “Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик” устувор йўналишига мос келади.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Майда уруғли сабзавот экинлари уруғларини экадиган сеялқаларнинг конструкцияларини ишлаб чиқиш, уларнинг технологик жараёнлари ва параметрларини асослаш ҳамда такомиллаштириш бўйича хорижда В.П.Чичкин, В.М.Гусев, Г.М.Бузенков, Н.П.Крючин, Б.Х.Ахалая, Н.П.Ларюшин, А.В.Поликанов, В.А.Скользаев, С.И.Сочинёв, А.Б.Чапаев, Г.Л.Татаров, А.С.Фирсов, N.Lindholm, F.Vučajnk, R.Bernik, М.Г.Догановский, С.П.Авакян, А.А.Баранов, Ф.М.Канарев, В.И.Черников, П.Р.Балабанов, П.И.Слободюк, ва бошқа олимлар томонидан илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган.

Ўзбекистонда айнан пуштаолгичларга доир тадқиқотлар билан Г.М.Рудаков, В.А.Сергиенко, С.П.Чирцов, Н.Д.Одаренко, Е.И.Пономарёв, С.Г.Цай, А.Караханов, Р.И.Байметов, А.Тўхтақўзиев, Ф.М.Маматов, С.А.Қундузов, А.М.Шакиров, А.Х.Мейлиев, Б.М.Худаяров, А.Худоёров, С.Темиров, Н.М.Комилов, А.Игамбердиев, Ш.У.Равшанов, А.А.Ибрагимов, В.М.Турдалиев, Ғ.У.Махкамов, А.Э.Эшдавлатовлар шуғулланишган.

Мазкур тадқиқотлар натижасида ишлаб чиқилган экиш машиналари ва уларнинг иш органлари қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида кенг

қўлланилиб келинмоқда. Аммо сабзавот экинлари уруғларини бир йўла пушта шакллантириб, уларнинг тепа қисмига қаторлаб экадиган сеялка пуштаолгичининг текислагичи ва исканасининг тури ҳамда параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар етарлича ўтказилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг МВ-Атех-2018-60 “Майда уруғли сабзавот экинларини етиштириш ва пиёз йиғиштириш техника воситалари комплексини ишлаб чиқиш” (2018-2020) мавзусидаги амалий лойиҳа ҳамда Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтининг илмий-тадқиқот ишлари режаси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** майда уруғли сабзавот экинлари уруғларини қаторлаб экадиган сеялка пуштаолгичи-текислагичининг тури ва параметрларини асослаш орқали пушталарни талаб даражасида шакллантириш ва экиш харажатларини камайтиришдан иборат.

**Тадқиқот вазифалари:**

майда уруғли сабзавот экинлари уруғларини экиш технологияси ва техника воситаларига оид илгари бажарилган илмий-тадқиқот ишларини таҳлил этиш;

сабзавот экинлари уруғларини бир йўла пушта шакллантириб, қаторлаб экадиган сеялка пуштаолгичи-текислагичининг ишлаш шароитини ўрганиш;

сабзавот экинлари уруғларини қаторлаб экадиган сеялка пуштаолгичи-текислагичининг тури ва параметрларини асослаш бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотларни ўтказиш;

пуштаолгич-текислагичлар билан жиҳозланган сеялканинг тажриба нусхасини тайёрлаш ва унинг синовларини ўтказиш ҳамда техник-иқтисодий кўрсаткичларини баҳолаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида майда уруғлар экиладиган дала тупроғининг физик-механик хоссалари, сеялка пуштаолгичи-текислагичи ва унинг технологик иш жараёни олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** сеялка пуштаолгичига ўрнатилган текислагичлар ва исканаларининг тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнларини ифодаловчи аналитик боғланишлар ва математик моделлар, сеялка агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларини унинг технологик ва конструктив параметрларига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятларидан иборат.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот жараёнида назарий механиканинг асосий қонунлари ва пона назарияси, экспериментларни математик режалаштириш ва тензометрия ҳамда мавжуд меъёрий хужжатларда (ГОСТ 20915-2011, О'з DSt 3412:2019, О'з DSt 3193:2017, ГОСТ Р 53056-2008 ва О'з DSt 3197:2017) белгиланган усуллардан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

бир йўла пушта шакллантириб, майда уруғли сабзавот экинлари уруғларини қаторлаб экадиган сеялка пуштаолгичига ўрнатилган текислагич-

лар ва искананинг конструкциялари пушталарни белгиланган талаблар даражасида шакллантирилишини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган;

пуштаолгичга ўрнатилган текислагичнинг шакли иш жараёнини кам энергия сарфлаган ҳолда бажарилиши лозимлиги шартидан аниқланган;

текислагич параметрларининг ўзгариш чегаралари унинг тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнини ифодаловчи аналитик боғланишлар асосида аниқланган;

текислагичнинг пуштаолгичга ўрнатилиш баландлиги ва бурчаклари, пуштаолгичлар орасидаги бўйлама масофа, искананинг тури ва агрегат ҳаракат тезлиги уларнинг пуштаолгич-текислагичнинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсирини ифодаловчи регрессия тенгламаларини биргаликда ечиш орқали асосланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

майда уруғли сабзавот экинлари уруғларини агротехник талаблар асосида бир йўла пушта шакллантириб, унинг тепа қисмига қаторлаб экадиган сеялканинг текислагичи ва исканасининг конструкциялари ишлаб чиқилган ва параметрлари асосланган;

ишлаб чиқилган текислагич ва исканалар ўрнатилган пуштаолгич билан жиҳозланган сабзавот сеялкаси қўлланилганда меҳнат ва бошқа харажатларнинг камайишига эришилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг самарали усуллар ва ўлчов воситаларидан фойдаланилган ҳолда ўтказилганлиги, пуштаолгичга ўрнатилган текислагич ва искананинг параметрларини назарий жиҳатдан асослашда назарий механика ва олий математиканинг асосий қоида ва усулларига амал қилинганлиги, тажрибалар натижаларига математик статистика усуллари билан ишлов берилганлиги, назарий ва амалий тадқиқотлар натижаларининг ўзаро мослиги, ишлаб чиқилган текислагич ва исканалар ўрнатилган пуштаолгичлар билан жиҳозланган сеялка дала синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти бир йўла пушта шакллантирадиган ва сабзавотчилик сеялкаси пуштаолгичига ўрнатилган текислагич ва исканаларнинг параметрларини асосланганлиги ҳамда олинган аналитик боғланишлардан бошқа шунга ўхшаш машиналарнинг иш органларини тадқиқ этишда қўллаш мумкинлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти асосланган тур ва параметрларга эга бўлган текислагич ва исканалар ўрнатилган пуштаолгичлар билан жиҳозланган сеялка қўлланилганда моддий харажатлар ҳамда ёнилғи ва меҳнат сарфининг камайиши ва иш унумининг ошгани билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Пиёз уруғларини тасмали кўп қаторлаб экадиган сеялка пуштаолгичи-текислагичининг тури ва параметрларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

бир йўла суғориш эгатларини очадиган ва пиёз уруғларини кўп қаторлаб экадиган сеялкага дастлабки талаблар ва унинг конструкциясини лойиҳалаш

учун техник топшириқ ишлаб чиқилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2022 йил 19 августдаги № 07/24-04/5776-сон маълумотномаси). Натижада таклиф этилаётган текислагич ва исканалар ўрнатилган пуштаолгичлар билан жиҳозланган сабзавот экинлари уруғларини қаторлаб экадиган энергия-ресурстежамкор сеялка конструкциясини ишлаб чиқиш имкони яратилган;

ишлаб чиқилган текислагич ва исканалар ўрнатилган пуштаолгичлар билан жиҳозланган сеялка Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ҳамда Сабзавот, полиз экинлари ва картошкачилик илмий-тадқиқот институтларининг тажриба хўжаликлари ҳамда Тошкент вилояти Янгийўл тумани фермер хўжаликларида жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2022 йил 19 августдаги № 07/24-04/5776-сон маълумотномаси). Натижада уруғлик сарфининг сочиб экишга нисбатан 1,2-1,5 мартага, бошқа харажатларни 1,2-1,6 мартага камайиши ва иш унумининг 1,3 мартагача ошиши таъминланган;

таклиф этилган сеялканинг саноат нусхаларини ишлаб чиқиш ва тайёрлаш учун лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари (дастлабки талаблар ва техник топшириқ) “ВМКВ-Agromash” АЖ да лойиҳалаш жараёнига жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2022 йил 19 августдаги № 07/24-04/5776-сон маълумотномаси). Натижада асосланган параметрларга эга бўлган текислагич ва исканалар ўрнатилган пуштаолгичлар билан жиҳозланган энергия-ресурстежамкор сеялканинг саноат нусхаларини ишлаб чиқариш имконияти яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти Кенгашида, 2 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 9 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 4 та мақола, жумладан, 3 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда чоп этилган ҳамда 1 та фойдали моделга Интеллектуал мулк агентлигининг патенти олинган.

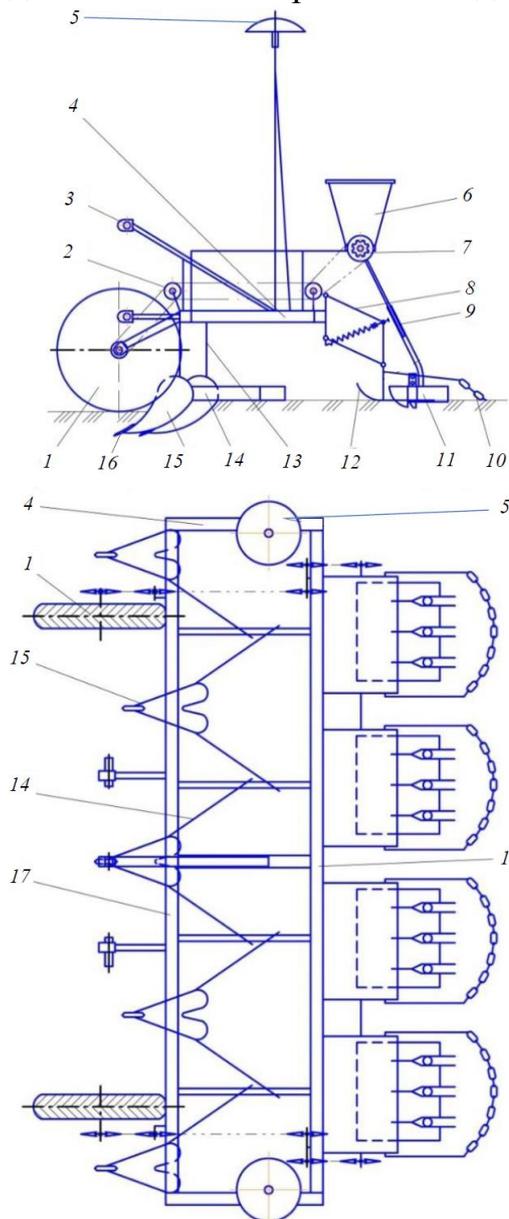
**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, бешта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этади.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги, ишнинг апробация натижалари, эълон қилинган ишлар ва

диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Масаланинг қўйилиши ва тадқиқот вазифалари**» деб номланган биринчи бобида сабзавот экинлари уруғларини экиш техно-



**1-расм. Бир йўла пушта шакллантириб майда уруғли сабзавот экинлари уруғларини қаторлаб экадиган сеяланинг технологик схемаси**

уруғлар уруғўтказгичлар 9 орқали сошник 11 га келиб тушади. Параллелограмм механизмлар 8 ёрдамида рамага қўзғалувчан (шарнирли) маҳкамланган сирпанғичлар 12 билан жиҳозланган сошниклар 11 пушталар тепа қисми кенглигида пружина ҳосил қиладиган босим кучи таъсирида ҳаракатланиб, уларнинг юза қисмини маълум даражада зичлайди, белгиланган чуқурлик ва кенгликда ариқчалар очиб кетади. Сошниклар ҳосил қилган ариқчаларга уруғўтказгичлар орқали уруғлар ташланади. Экиш ариқчаларига ташланган уруғлар тупроққа занжирли шлейфлар 10 билан 2-3 см чуқурликда

гиялари ва техника воситалари, пуштаолгичларнинг таҳлили ва конструкцияси, уларнинг иш органларига доир илмий-тадқиқот ишлари таҳлил этилган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари шакллантирилган.

Ҳозирги кунларда республикамызда сабзавот экинлари асосий ва такрорий экин сифатида етиштирилмоқда. Маълумки, Ўзбекистон шароитида сабзавот экинлари пушта олиниб ва уларга ишлов берилиб экилади. Аммо махсус сеялкалар бўлмаганлиги сабабли сабзавот уруғларини экиш маҳаллий шароитга мослашмаган хорижий сеялкалар ҳамда илмий жиҳатдан асосланмаган ясама мосламалар ёрдамида бажарилиб келинмоқда. Бу эса ўз навбатида меҳнат, иш вақти, ёнилғи сарфи ва бошқа харажатларнинг пировардида маҳсулот таннархининг ошишига олиб келмоқда.

Шундан келиб чиқиб, Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институтида бир йўла пушта шакллантириб майда уруғли сабзавот экинлари уруғларини қаторлаб экадиган сеяланинг конструктив схемаси ишлаб чиқилди (1-расм). Иш жараёнида рама 4 га қўзғалмас этиб маҳкамланган пуштаолгичлар 15 билан пушталар олиниб, уларнинг қанотларига ўрнатилган текислагичлар 14 востасида пушталарнинг тепа қисми текисланиб, трапеция кўринишига келтирилади. Экиш аппаратлари 7 га ҳаракат узатиш таянч-юритувчи ғилдираклар 1 дан занжирли узатмалар 2 орқали етказиб берилади. Уруғ бункери 6 даги меъёрланган уруғ ўтказгичлар 9 орқали сошник 11 га келиб тушади. Параллелограмм механизмлар 8 ёрдамида рамага қўзғалувчан (шарнирли) маҳкамланган сирпанғичлар 12 билан жиҳозланган сошниклар 11 пушталар тепа қисми кенглигида пружина ҳосил қиладиган босим кучи таъсирида ҳаракатланиб, уларнинг юза қисмини маълум даражада зичлайди, белгиланган чуқурлик ва кенгликда ариқчалар очиб кетади. Сошниклар ҳосил қилган ариқчаларга уруғўтказгичлар орқали уруғлар ташланади. Экиш ариқчаларига ташланган уруғлар тупроққа занжирли шлейфлар 10 билан 2-3 см чуқурликда

кўмилади. Дискли маркерлар 5 экиш агрегатларининг кейинги ўтиш йўналишини ва қаторлар оралиғи кенглигининг агротехник талаблар даражасида бўлишини таъминлайди.

Диссертациянинг «Сабзавот экинлари уруғларини қаторлаб экадиган сеялка пуштаолгичи-текислагичининг ишлаш шароитларини ўрганиш ва унинг турини танлаш бўйича тадқиқотларнинг натижалари» деб номланган иккинчи бобида сабзавот уруғлари экиладиган далалар тупроғининг физик-механик хоссалари, пуштаолгич-текислагичга қўйиладиган агротехник талаблар, пуштаолгичнинг турини танлаш, текислагич конструкциясини ишлаб чиқиш, унинг тажриба нусхасини тайёрлаш ва дастлабки синовларининг натижалари келтирилган.

Бунда экишга тайёрланган дала тупроғининг 0-5, 5-10, 10-15 ва 15-20 см қатламлардаги ўртача намлиги мос равишда 10,4; 14,1; 17,4 ва 18,6 % ни, зичлиги 1,10; 1,14; 1,22 ва 1,25 g/cm<sup>3</sup> ни, қаттиқлиги эса 0,50, 0,64, 0,76 ва 1,04 МРа ни, табиий тўкилиш бурчаги 38-41° ни ва ўлчами 25 mm дан кичик фракциялар миқдори 96,8 фоизни ташкил этди.

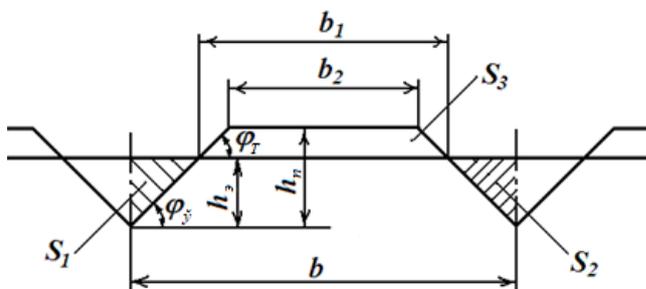
Таққослов синовларининг натижалари бўйича кейинги тадқиқотларни ўтказиш учун КХУ-4 универсал пахтачилик чопиқ култиваторининг эгачоқичи қабул қилинди.

Дастлабки синовларда текислагичлар билан жиҳозланган пуштаолгичлар томонидан агрегатнинг 6 km/h ҳаракат тезлигида баландлиги 11,2 см ва тепасининг кенглиги 35,7 см, 8 km/h ҳаракат тезлигида баландлиги 10,0 см, тепасининг кенглиги 37,8 см бўлган пушталар шакллантирилди.

Диссертациянинг «Сабзавот экинлари уруғларини қаторлаб экадиган сеялка пуштаолгичи-текислагичининг параметрларини назарий асослаш» деб номланган учинчи бобида ишлаб чиқилган сеялка пуштаолгичига ўрнатилган текислагич ва искананинг асосий параметрларини асослашга доир назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

2-расмдаги схемадан фойдаланиб пуштаолгичнинг юриш чуқурлиги ( $h_э$ ) ни аниқлаш учун қуйидаги ифода олинди:

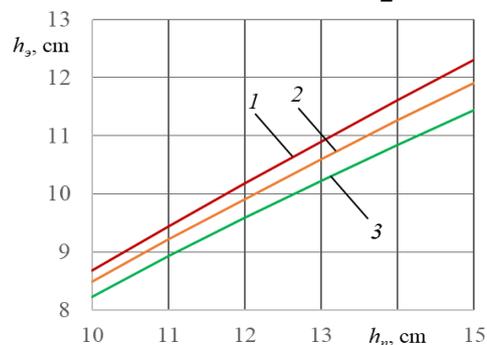
$$h_э = 0,25 \left[ - (b - 2h_n \operatorname{ctg} \varphi) + \sqrt{(b - 2h_n \operatorname{ctg} \varphi)^2 + 8 (b - h_n \operatorname{ctg} \varphi) h_n \operatorname{ctg} \varphi} \right] \operatorname{tg} \varphi, \quad (1)$$



2-расм. Пуштанинг геометрик ўлчамлари

бунда  $b$  – пушта қатор оралигининг кенглиги;  $h_n$  – пушта баландлиги;  $\varphi$  – тупроқнинг табиий тўкилиш бурчаги.

3-расмда (1) ифода бўйича  $\varphi$  нинг

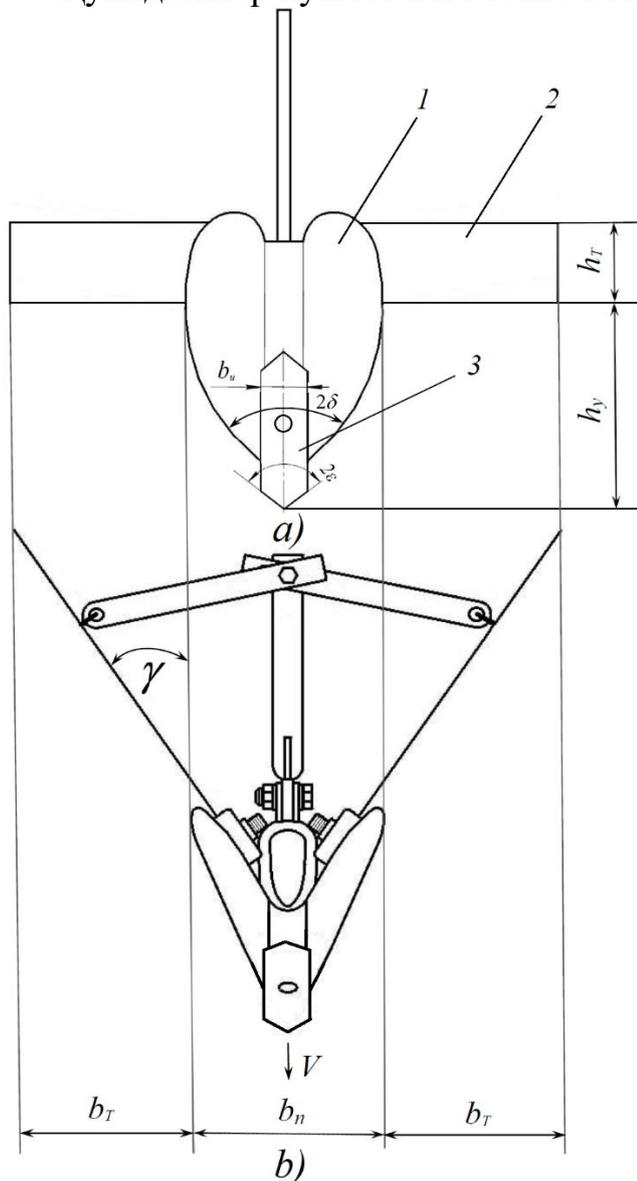


1 –  $\varphi = 30^\circ$ ; 2 –  $\varphi = 35^\circ$ ; 3 –  $\varphi = 40^\circ$

3-расм.  $\varphi$  нинг турли қийматларида пуштаолгич юриш чуқурлигининг пушта баландлигига боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

турли қийматларида пуштаолгичнинг юриш чуқурлиги  $h_n$ , ни пушта баландлигига боғлиқ равишда ўзгариш графиклари қурилган. Улардан кўриниб турибдики, пушта баландлиги ва  $\varphi$  бурчакнинг ортиши билан пуштаолгичнинг юриш чуқурлиги ҳам орта боради.  $b = 70$  см,  $\varphi = 38^\circ$  ва  $h_n = 10-15$  см қабул қилиниб, ҳисоблашлар пуштаолгичнинг юриш чуқурлиги 8,6-12,1 см оралиғида бўлиши лозимлигини кўрсатди.

Қуйидагилар пуштаолгич-текислагичнинг асосий параметрлари ҳисобланади (4-расм):  $\gamma$  – текислагичнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги;  $h_y$  – текислагичнинг ўрнатилиш баландлиги;  $h_T$  – текислагичнинг баландлиги;  $b_T$  – текислагичнинг қамраш кенглиги.



Текислагич ишчи сиртининг шакли ва унинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги ( $\gamma$ ) у билан тупроқ бўлақларининг ўзаро таъсирлашиш вақти минимал бўлишини таъминлаш шартидан, текислагичнинг ўрнатилиш баландлиги ( $h_y$ ) унинг қиймати пуштанинг ўртача баландлигига тенг бўлиши шартидан, текислагичнинг қамраш кенглиги ( $b_T$ ) пушта тепа қисмининг кенглигидан келиб чиқиб, текислагичнинг баландлиги ( $h_T$ ) иш жараёнида унинг олдида уюладиган тупроқ тепа қиррасидан ошиб кетмаслиги шартидан аниқланди ва қуйидаги ифодаларга эга бўлинди:

$$\gamma = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2}; \quad (2) \quad h_y = h_{yp}; \quad (3)$$

1 – пуштаолгич; 2 – текислагич; 3 – искана

#### 4-расм. Пуштаолгич-текислагичнинг асосий параметрлари

$$b_T = 0,5b - h_{yp} \operatorname{tg} \delta; \quad (4) \quad h_T \geq \sqrt{b_T [\operatorname{ctg} \gamma + \operatorname{tg}(\gamma + \varphi_1)] H_n \sin \gamma \operatorname{tg} \mu}, \quad (5)$$

бунда  $\varphi_1$  – тупроқнинг текислагич ишчи сиртига ишқаланиш бурчаги;  $h_{yp}$  – пуштанинг ўртача баландлиги;  $\delta$  – кўндаланг-тик текисликда пуштаолгич қанотлари очилиш бурчагининг ярми;  $H_n$  – пушта тепасида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги;  $\mu$  – текислагичларнинг олдида уюлган тупроқнинг горизонтга қиялик бурчаги.

$$\varphi_1 = 30-34^\circ; \quad h_{yp} = 10-15 \text{ см}, \quad \delta = 50^\circ; \quad b_T = 20 \text{ см}, \quad \gamma = 30^\circ; \quad H_n = 3,5 \text{ см}; \quad \mu = 30^\circ$$

қабул қилиб, (2) - (5) ифодалар бўйича ўтказилган ҳисоблар текислагичнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги  $30^\circ$ , текислагичнинг ўрнатилиш баландлиги 10-15 см, текислагичнинг қамраш кенглиги 17,12-23,08 см, текислагичнинг баландлиги 8,7 см бўлиши лозимлигини кўрсатди.

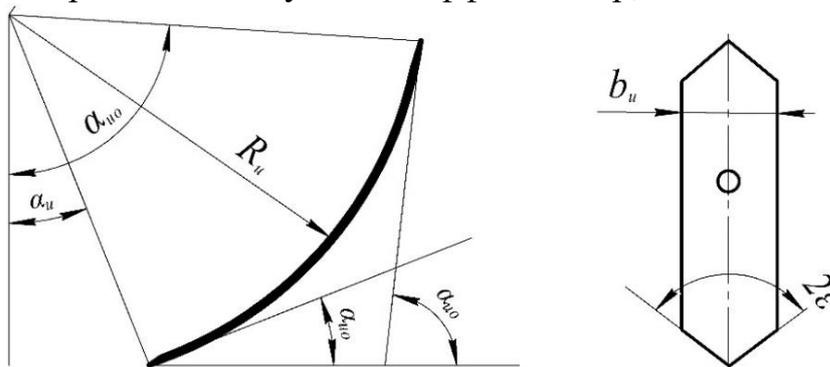
Пуштаолгич-текислагич исканасининг тупроққа кириш бурчаги ( $\alpha_u$ ), унинг ўткирланиш бурчаги ( $2\varepsilon$ ), эни ( $b_u$ ), эгрилик радиуси ( $R_u$ ) искана тупроққа тўлиқ ботиб ишлаши, унинг тортишга қаршилиги минимал қийматга эга бўлиши, пуштаолгич-текислагич томонидан шакллантирилган эгат тубида тупроқнинг физик-механик хоссаларининг ёмонлашуви ва ишчи органнинг тортишга қаршилиги ортишига олиб келадиган деворлари зичланган эгат ҳосил бўлмаслиги шартларидан 5-расмда келтирилган схема бўйича аниқланди ва куйидаги ифодалар олинди:

$$\alpha_u = \arcsin \left\{ \left[ \sqrt{\sin^2(\varphi_1 + \varphi_2) + \left[ 2 + \frac{1}{2} \cos(\varphi_1 + \varphi_2) \right] [1 + \cos(\varphi_1 + \varphi_2)]} - \sin(\varphi_1 + \varphi_2) \right] : \left[ 2 + \frac{1}{2} \cos(\varphi_1 + \varphi_2) \right] \right\}; \quad (6)$$

$$b_u > \frac{(m + ctg \alpha_u) h_u}{0,1 \frac{T_3}{\tau_k} (1 + 3ctg(\alpha_u + \varphi_1)) - n}; \quad (7)$$

$$R_u = \frac{h_u}{\cos \alpha_u - \cos \alpha_{uo}}, \quad (8)$$

бунда  $\varphi_1$  – тупроқнинг искананинг ишчи сиртига ишқаланиш бурчаги;  $\varphi_2$  – тупроқнинг тупроққа ишқаланиш бурчаги;  $m, n$  – тупроқнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ бўлган коэффициентлар;  $h_u$  – искананинг тупроққа



**5-расм. Пуштаолгич-текислагич исканасининг асосий параметрлари**

ботиш чуқурлиги;  $T_3$  – искана билан таъсирлашаётган тупроқнинг эзилишига солиштирма қаршилиги;  $\tau_k$  – тупроқнинг силжишга солиштирма қаршилиги;  $\alpha_{uo}$  – искана юқори қисмининг тупроққа кириш бурчаги.

$\varphi_1=30-34^\circ$ ,  $\varphi_2=35-45^\circ$ ;  $m=4,2$ ;  $n=2,5$ ;  $\alpha_u=30^\circ$ ;  $h_u=0,1$  м;  $T_3=1,2 \cdot 10^6$  Ра;  $\tau_k=1,7 \cdot 10^4$  Ра;  $\alpha_{uo}=60^\circ$  қабул қилиб, (6) - (8) ифодалар бўйича ўтказилган ҳисоблашлар пуштаолгич-текислагич исканасининг тупроққа кириш бурчаги  $25-30^\circ$  оралиғида, учининг ўткирланиш бурчаги  $60^\circ$ , искананинг эни камида 3,5 см, эгрилик радиуси 27,3 см бўлиши лозимлигини кўрсатди.

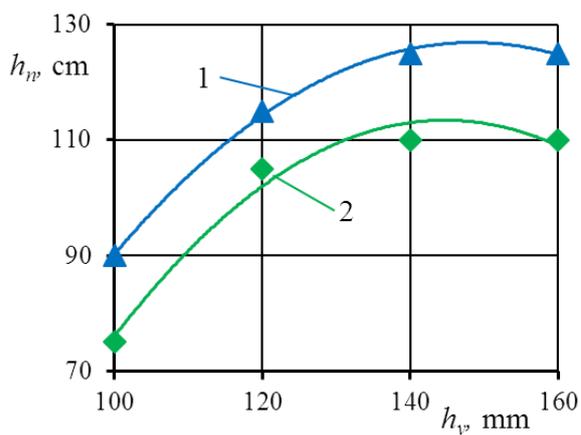
Диссертациянинг «**Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш усуллари ва натижалари**» деб номланган тўртинчи бобида пуштаолгичга ўрнатилган текислагич ва искананинг параметрларини тажрибавий асослаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Пуштаолгич исканаси турининг унинг иш кўрсаткичларига таъсирини тадқиқ этишда ГХ-4 пуштаолгич иш органининг ва КХУ-4 эгат очкичининг

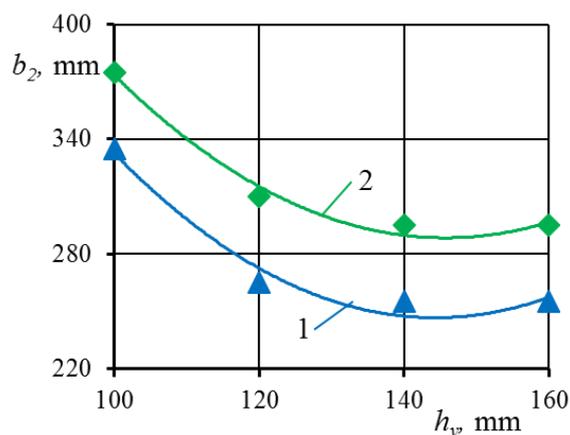
исканалари ҳамда ўлчамлари 45x150 ва 45x175 mm ли юмшаткич панжа кўринишидаги исканалар билан жиҳозланган пуштаолгич-текислагич-ларнинг тортишга қаршилиги ўрганилди. Агрегатнинг ҳаракат тезлиги 5,2 km/h дан 8,0 km/h гача ортганда ГХ-4 пуштаолгич иш органининг исканаси билан жиҳозланган пуштаолгич-текислагичларнинг тортишга қаршилиги 531 N дан 619 N гача, КХУ-4 эгат очкичнинг исканаси билан жиҳозланган пуштаолгич-текислагичларнинг тортишга қаршилиги 519 N дан 572 N гача, ўлчамлари 45x150 mm ва 45x175 mm юмшаткич панжа кўринишидаги искана билан жиҳозланган пуштаолгич-текислагичларнинг тортишга қаршилиги мос равишда 491 N дан 551 N гача ва 506 N дан 610 N гача ортган. Ўлчамлари 45x175 mm ли искананинг тортишга қаршилигини ўлчамлари 45x150 mm ли исканага нисбатан катта бўлишига сабаб унинг олд юзасини катталиги хисобланади. Демак, пуштаолгич-текислагичларга эни 45 mm узунлиги 150 mm бўлган юмшаткич панжа кўринишидаги искана ўрнатилиши мақсадга мувофиқ бўлади. Чунки бунда кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги пушта шакллантирилиши таъминланади.

*Текислагичларнинг пуштаолгичга ўрнатилиш баландлиги.* Агрегатнинг 5,2 ва 7,6 km/h тезликларида текислагичларнинг пуштаолгичга ўрнатилиш баландлиги 100 mm дан 120 mm гача ортиши билан пушта баландлиги мос равишда 90 mm дан 115 mm гача ва 75 mm дан 105 mm гача ошиб борган (6, а-расм), пушта тепасининг кенглиги эса мос равишда 335 mm дан 265 mm гача ва 375 mm дан 310 mm гача камайган (6, б-расм). Кейинчалик эса кўрсаткичларнинг ортиш ва камайиш жадаллиги сезиларли даражада сусайган, яъни текислагичларнинг ўрнатилиш баландлиги 120 mm дан 140 mm гача ортиши билан юқорида кўрсатилган тезликларда пушта баландлиги мос равишда 115 mm дан 125 mm гача ва 105 mm дан 110 mm гача ошган, пушта тепасининг кенглиги эса мос равишда 265 mm дан 255 mm гача ва 310 mm дан 295 mm гача камайган.  $h_y$  нинг қиймати 140 mm дан ортганда пушта баландлиги ва тепасининг кенглиги ўзгармай қолган. Бунинг асосий сабаби шуки, текислагичларнинг ўрнатилиш баландлиги 100 mm бўлганда тупроқ бўлақларини текислагичларнинг остидан ўта олмасдан уларнинг олдида уюлиши ва устидан ошиб тушиши кузатилган, 120 mm бўлганда тупроқ бўлақларининг текислагичларнинг ишчи сиртлари бўйлаб ёнбошга сурилиши ва уларнинг остидан ўтиб кетиши кузатилган, 140 mm ва 160 mm бўлганда эса тупроқнинг текислагич ишчи сирти бўйлаб қисман сурилиши ва асосан остидан ўтиб кетиши рўй берган. Агрегатнинг 5,2 ва 7,6 km/h ҳаракат тезликларида текислагичларнинг пуштаолгичга ўрнатилиш баландлиги 100 mm дан 120 mm гача ошиши билан унинг тортишга қаршилиги мос равишда 645 N дан 515 N гача ва 696 N дан 554 N гача камайган. Кейинчалик сезиларли ўзгармаган. Буни юқорида таъкидланган сабаблар билан изоҳлаш мумкин.

Шундай қилиб, текислагичларнинг пуштаолгичга ўрнатилиш баландлиги 120 mm бўлганда шакллантирилган пушта баландлиги ва тепасининг кенглиги сабзавот экинлари уруғларини экишга қўйиладиган агротехник талаблар (баландлиги 105 mm, тепа қисмининг кенглиги 310 mm) даражасига яқин бўлди.



a)



б)

1 –  $V=5,2$  km/h; 2 –  $V=7,6$  km/h

### б-расм. Текислагичларнинг ўрнатилиш баландлиги ( $h_y$ ) ни пуштаолгич-текислагичнинг иш кўрсаткичларига таъсири

Текислагичларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги. Агрегатнинг 5,2 ва 7,6 km/h ҳаракат тезликларида текислагичларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагини  $25^\circ$  дан  $30^\circ$  гача ошиши билан пушта баландлигини мос равишда 130 mm дан 115 mm гача ва 115 mm дан 105 mm гача камайиши, пушта тепасининг кенглигини мос равишда 210 mm дан 265 mm гача ва 270 mm дан 305 mm гача кенгайиши,  $30^\circ$  дан  $40^\circ$  гача ўзгариши билан эса пушта баландлигини мос равишда 115 mm дан 100 mm гача ва 105 mm дан 90 mm гача камайиши, пушта тепасининг кенглигини мос равишда 265 mm дан 315 mm гача ва 305 mm дан 340 mm гача кенгайиши кузатилган. Яъни текислагичларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагини  $25^\circ$  дан  $40^\circ$  гача ўзгариши пушта баландлигининг камайиши ҳамда пушта тепаси кенглигининг ошишига олиб келган. Буни ўрганилаётган бурчакнинг ортиши натижасида тупроқ бўлақларининг текислагичлар томонидан ҳаракат йўналиши бўйлаб сурилиши ва уларнинг пушталар эгатларига тўкилишининг ортишига олиб келиши билан изоҳлаш мумкин.

Агрегатнинг ҳаракат тезлиги 5,2 km/h дан 7,6 km/h гача ортганда пушта баландлиги 10 mm дан 15 mm гача камайган, пушта тепасининг кенглиги 20 mm дан 60 mm гача кенгайган. Буни агрегат ҳаракат тезлиги ортиши билан пуштаолгич барча элементларининг тупроқ бўлақларига бериладиган зарба кучи катталashiши ва уларни узокроқ масофага улоқтирилиши билан изоҳласа бўлади.

Агрегатнинг 5,2 ва 7,6 km/h ҳаракат тезликларида текислагичларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги  $25^\circ$  дан  $40^\circ$  гача ўзгариши билан пуштаолгичнинг тортишга қаршилиги мос равишда аввалига 566 N дан 517 N гача ва 602 N дан 557 N гача камайган, кейинчалик 517 N дан 621 N гача ва 557 N дан 662 N гача ортган. Бунинг асосий сабаби шундаки, текислагичлар ҳаракат йўналишига нисбатан  $30-35^\circ$  оралиғида ўрнатилганда тупроқнинг уларнинг олдида уюлиши ва ишчи сиртларига ёпишиб қолиши минимал даражада бўлади.

Юқорида келтирилганлардан кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги пуштани шакллантириш учун текислагичларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги 30-35° оралиғида ростланиши лозим эканлиги келиб чиқади.

*Текислагичларнинг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаги.* Агрегатнинг 5,2 ва 7,6 km/h ҳаракат тезликларида текислагичларнинг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчагини -5° дан 10° гача ўзгариши билан пушта баландлиги мос равишда 117 mm дан 100 mm гача ва 110 mm дан 90 mm гача камайган, пушта тепасининг кенглиги эса мос равишда 250 mm дан 325 mm гача ва 275 mm дан 345 mm гача ошган. Буни текислагичларнинг олдига эгилиши тупроқ бўлакларини пастга босиши, орқага эгилиши эса уларни юқорига кўтариши ва олдинга кўпроқ суриши билан изоҳлаш мумкин. Бунинг натижасида тупроқ эгатларига тўкилиб, пуштанинг баландлиги камаяди, пушта тепасининг кенглиги ортади.

Текислагичларни пуштаолгичлар қанотларига тик ўрнатиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

*Пуштаолгичлар орасидаги бўйлама масофани* 100 mm дан 200 mm гача ошиши 5,2 ва 7,6 km/h ҳаракат тезликларида пушта баландлигини мос равишда 85 mm дан 115 mm гача ва 70 mm дан 105 mm гача ошишига, пушта тепасининг кенглигини мос равишда 340 mm дан 270 mm гача ва 375 mm дан 305 mm гача камайишига, тортишга қаршилиқни мос равишда 659 N дан 515 N гача ва 706 N дан 554 N гача камайишига олиб келган. Бўйлама масофа 200 mm дан 250 mm гача ошганда бу кўрсаткичлар ўзгармаган. Буни пуштаолгичлар орасидаги бўйлама масофа 100 ва 150 mm бўлганда тупроқ бўлаклари текислагичлар орасига тикилиб, тупроқ уюми ҳосил бўлиши билан тушунтириш мумкин. Бўйлама масофа 200 mm ва ундан катта бўлганда текислагичлар орасига тупроқ тикилмаган.

Демак, пуштаолгичлар орасидаги бўйлама масофа камида 200 mm бўлиши лозим.

Текислагич параметрларининг мақбул қийматларини аниқлаш учун экспериментларни математик режалаштириш усулидан фойдаланиб, Хартли-4 режаси бўйича кўп омилли тажрибалар ўтказилди. Бунда текислагичнинг пуштаолгичга ўрнатилиш баландлиги ( $X_1$ ), текислагичнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги ( $X_2$ ), текислагичнинг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаги ( $X_3$ ) ва агрегатнинг ҳаракат тезлиги ( $X_4$ ) текислагичнинг иш сифати ва энергетик кўрсаткичларига энг кўп таъсир этувчи омиллар сифатида танлаб олинди.

Баҳолаш мезонлари сифатида пушта баландлиги ва пушта тепасининг кенглиги ҳамда текислагичлар билан жиҳозланган пуштаолгичнинг тортишга қаршилиги қабул қилинди. Тажриба натижаларига ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват ифодаловчи кўйидаги регрессия тенгламалари олинди:

- пушта баландлиги бўйича (mm):

$$Y_1 = 115,457 + 15,567X_1 - 7,333X_2 - 3,500X_3 - 4,500X_4 - 5,478X_1^2 - 1,375X_1X_2 - 0,958X_1X_3 - 1,708X_1X_4 + 1,856X_2^2 + 2,208X_2X_4 - 1,978X_3^2 + 2,125X_3X_4 + 2,522X_4^2; \quad (11)$$

- пушта тепасининг кенглиги (mm):

$$Y_2 = 333,357 - 34,567X_1 + 6,500X_2 + 39,833X_3 + 15,000X_4 + 26,875X_1^2 - 6,792X_1X_2 - 6,792X_1X_3 + 6,792X_1X_4 - 8,458X_2^2 - 6,875X_2X_3 + 7,042X_2X_4 - 8,458X_4^2; \quad (12)$$

- текислагичлар билан жиҳозланган пуштаолгичнинг тортишга қаршилиги бўйича (N):

$$Y_3 = 683,479 - 86,100X_1 + 47,333X_2 - 34,667X_3 + 52,500X_4 + 32,162X_1^2 - 9,125X_1X_2 - 10,625X_1X_3 + 9,042X_1X_4 + 14,163X_2^2 - 9,042X_2X_3 + 10,792X_2X_4 + 21,163X_3^2 + 9,292X_3X_4 + 28,996X_4^2. \quad (13)$$

(11) - (13) регрессия тенгламалари “ $Y_1$ ” мезон, яъни пушта баландлиги 100-120 mm оралиғида бўлиши; “ $Y_2$ ” мезон, яъни тепасининг кенглиги  $350 \pm 20$  mm бўлиши; “ $Y_3$ ” мезон, яъни тортишга қаршилиги минимал қийматга эга бўлиши шартларидан биргаликда ечилди ва текислагичлар билан жиҳозланган пуштаолгичлар 5,2-7,6 km/h ҳаракат тезликларида сабзаёт экинлари уруғларини экиш учун талаб даражасидаги пушталарни кам энергия сарфлаган ҳолда шакллантириши учун текислагичларнинг пуштаолгичларга ўрнатилиш баландлиги 108,6-123,5 mm, уларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги  $33^\circ 36' - 36^\circ 24'$  ва тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаги  $-0^\circ 54' - 1^\circ 14'$  бўлиши лозимлиги аниқланди. Ушбу қийматларда пушта баландлиги 113,4-114,2 mm, тепасининг кенглиги 332,8-352,9 mm ва тортишга қаршилиги 698,1-761,6 N ни ташкил этади.

Диссертациянинг «**Сабзаёт сеялкаси хўжалик синовларининг натижалари ва техник-иқтисодий кўрсаткичлари**» деб номланган бешинчи бобида ишлаб чиқилган текислагич ва исканаларга эга бўлган пуштаолгичлар билан жиҳозланган бир йўла пушта шакллантириб сабзаёт экинлари уруғларини қаторлаб экадиган сеялка тажриба нусхасининг қисқача техник тавсифи, хўжалик синовларининг натижалари ҳамда иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган.

Синовларда ишлаб чиқилган текислагич ва исканаларга эга бўлган пуштаолгичлар билан жиҳозланган сеяланинг тажриба нусхаси белгиланган технологик жараёни ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари унга қўйиладиган талабларга тўлиқ мос келди.

Ишлаб чиқилган текислагич ва исканаларга эга бўлган пуштаолгичлар билан жиҳозланган бир йўла пушта шакллантириб майда уруғли сабзаёт экинлари уруғларини қаторлаб экадиган сеялка қўлланилганда меҳнат сарфи 35,1 фоизга ва эксплуатацион харажатлар 54,1 фоизга камайди. Йиллик иқтисодий самара текислагич ва исканаларга эга бўлган пуштаолгичлар билан жиҳозланган битта сеялкага 25 967 522 сўмни ташкил этди.

## УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

“Пиёз уруғларини тасмали кўп қаторлаб экадиган сеялка пуштаолгичи-текислагичининг тури ва параметрларини асослаш” мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Пиёз уруғларини экадиган мавжуд сеялкалар конструкцияларининг ҳолати ва ривожланиш истиқболи ҳамда уларнинг технологик иш жараёнларини такомиллаштириш бўйича ўтказилган илмий-тадқиқот ишларини ўрганиш агрегатнинг даладан бир ўтишида пушталар шакллантириб, уларнинг тепа қисмларини пиёз уруғларини тасмали кўп қаторлаб экиш учун тайёрлаб кетадиган пуштаолгич-текислагич ишлаб чиқишга асос бўлди.

2. Ишлаб чиқилган пуштаолгич-текислагич томонидан шакллантирилган пушталарга пиёз уруғларини тасмали кўп қаторлаб экиш иш сифати ва унумини ошириш ҳамда энергияҳажмдорликни камайтиришни таъминлайди.

3. Пуштаолгич-текислагичнинг тупроққа ботиш чуқурлигини 8,6-12,1 см оралиғида, унга ўрнатилган текислагич ишчи сиртининг шаклини ясси юза кўринишида, ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагини 28-30° оралиғида, уни пуштаолгичнинг тумшуғига нисбатан ўрнатилиш баландлигини 10-15 см, қамраш кенлигини 17,1-23,1 см оралиғида, баландлигини камида 8,7 см, исканасининг тупроққа кириш бурчаги 25-30° оралиқларида, энини камида 3,5 см, эгрилик радиусининг 27,3 см бўлиши, талаблар даражасидаги пушталарни шакллантириш имконини беради.

4. Пуштаолгичлар орасидаги бўйлама масофа камида 200 мм бўлганда технологик жараённинг ишончли бажарилиши ва текислагичларнинг тупроқ бўлакларига тикилмасдан ишлаши таъминланади.

5. Ишлаб чиқилган пуштаолгич-текислагичларни эни 45 мм ва узунлиги 150 мм бўлган юмшаткич панжа кўринишидаги исканалар билан жиҳозлаш уларнинг тортишга қаршилиги минимал бўлишини таъминлаш имконини беради.

6. Агрегатнинг 5,2-7,6 км/ҳ ҳаракат тезликларида текислагичларнинг пуштаолгичларга ўрнатилиш баландлиги 108,6-123,5 мм, уларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги 33°36'-36°24' оралиқларида бўлганда сабзавот уруғларини қаторлаб экиш учун кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги пушталарни шакллантириш имкони яратилади.

7. Ўтказилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган текислагич ва исканаларга эга бўлган пуштаолгичлар билан жиҳозланган сабзавот экинлари уруғларини қаторлаб экадиган сеялкани қўллаш амалда мавжуд техника воситаларига нисбатан меҳнат сарфини 35,1 фоизга, эксплуатация харажатларини 54,1 фоизга камайтиради ва битта сеялкадан йилига 25 967 522 сўм иқтисодий самара олишга эришилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.05/13.05.2020.Т.112.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ  
ИНСТИТУТЕ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

---

**КАРАКАЛПАКСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И  
АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

**ХАМИДОВ НУРМУХАММАД МУХТАРОВИЧ**

**ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ПАРАМЕТРОВ ГРЕБНЕДЕЛАТЕЛЬ-  
ВЫРАВНИВАТЕЛЯ СЕЯЛКИ ДЛЯ МНОГОСТРОЧНОГО  
ЛЕНТОЧНОГО СЕВА СЕМЯН ЛУКА**

**05.07.01 – Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Механизация  
сельскохозяйственных и мелиоративных работ**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Гулбахор – 2022**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2021.3.PhD/T2413.

Диссертация выполнена в Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологий.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу: [www.uzmei.uz](http://www.uzmei.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Тухтакузиев Абдусалим**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Имомкулов Кутбиддин Бокижонович**  
доктор технических наук, профессор

**Турдалиев Вохиджон Махсудович**  
доктор технических наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Ташкентский государственный  
технический университет имени  
Ислама Каримова**

Защита диссертации состоится «2» декабря 2022 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.05/13.05.2020.T.112.01 при Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства (Адрес: 110801, Ташкентская область, Янгиюльский район, пос. Гульбахор, ул. Самаркандская, 41. Тел.: (+99870) 601-07-04, факс: (+99870) 601-07-04, e-mail: [qabulxona@uzmei.uz](mailto:qabulxona@uzmei.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства (регистрационный номер 465). Адрес: 110801, Ташкентская область, Янгиюльский район, пос. Гульбахор, ул. Самаркандская, 41. Тел.: (+99870) 601-07-04, факс: (+99870) 601-07-04, e-mail: [qabulxona@uzmei.uz](mailto:qabulxona@uzmei.uz).

Автореферат диссертации разослан «15» ноября 2022 года  
(Протокол рассылки № 24 от «15» ноября 2022 года)



**М.Т. Тошболтаев**

Председатель научного совета по присуждению  
ученых степеней, д.т.н., профессор

**А.А. Ибрагимов**

Ученый секретарь научного совета по присуждению  
ученых степеней, д.т.н., с.н.с.

**К.К. Нуриев**

Заместитель председателя научного семинара при научном совете  
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

## ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире ведущее место занимает разработка современных энергоресурсосберегающих технологий и технических средств для выращивания овощных культур. «Если учесть, что во всем мире овощные культуры выращиваются на площади более чем 58,2 млн га»<sup>1</sup>, то, одной из актуальных задач сегодня является разработка энергоресурсосберегающих машин с высокой производительностью и качеством работы для подготовки почвы к посеву и посева семян овощных культур. В условиях Узбекистана для посева овощных культур формируют и подготовливают гребни. Однако из-за отсутствия специальных сеялок посев семян овощных культур на гребни осуществляется зарубежными образцами, не приспособленными к местным условиям, а также самодельными устройствами, не имеющими научной основы и требующими многократный проход по полю. Это, в свою очередь, приводит к увеличению трудозатрат, рабочего времени, расхода топлива и др., а также повышению себестоимости продукции. В связи с этим важное значение имеет создание и разработка энергоресурсосберегающих агрегатов, выполняющих несколько операция за один проход по полю при посеве семян овощных культур.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку ресурсосберегающих технологий и технических средств для посева семян овощных культур. В этом направлении актуальным является проведение целенаправленных научных исследований по разработке конструкции сеялки для одновременного формирования гребней на подготовленных к посеву полях и рядового посева семян мелкосемянных овощных культур по вершинам гребней, обоснованию параметров выравнителя и долота, установленных на гребнеделатель, обеспечивающих агротехнические показатели на уровне требований в процессе взаимодействия с почвой.

В сельскохозяйственном производстве Узбекистан принимаются масштабные меры по снижению затрат труда и энергии, экономии ресурсов, возделыванию сельскохозяйственных культур с использованием передовых технологий и разработке высокопроизводительных агрегатов для их выполнения. В Стратегии Действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2022-2026 годы поставлены такие задачи, как «...увеличение доходов дехкан и фермеров как минимум в два раза с обеспечением ежегодного роста объемов сельского хозяйства не менее чем на 5 процентов за счет интенсивного развития сельского хозяйства и применения передовых достижений науки, выращивание экспортоориентированной продукции и развитие плодоовощеводства, увеличение площадей интенсивных садов в три раза и теплиц - в два раза, увеличение экспортного потенциала дополнительно на 1 миллиард долларов США, совершенствование системы оказания агроуслуг, основанных на передовых достижениях науки и инновациях, создание условий для эффективного использования населением приусадебных участков»<sup>2</sup>. Также в Указе Президента №ПФ-5388 «О дополнительных мерах

<sup>1</sup> <https://xn--80aplem.xn--p1ai/analytics/Mirovoj-rynok-ovosej-i-bahcevyh-kultur/>

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан №УП-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

по ускоренному развитию плодоовощеводства в Республике Узбекистан» от 29 марта 2018 года поставлены задачи по обеспечению быстрого и эффективного развития плодоовощеводства, расширению производства высококачественной и конкурентоспособной готовой продукции, обозначены задачи по продаже ее на крупных рынках мирового масштаба. Для выполнения этих задач важно также получение высокого урожая за счет технологической и технической модернизации машин и устройств, обеспечивающих формирование гребней для выращивания овощных культур на уровне агротехнических требований и снижение себестоимости получаемой продукции.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах и Постановлениях Президента Республики Узбекистан, в частности, в №ПП-4410 «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке и обеспечению аграрного сектора сельскохозяйственной техникой» от 31 июля 2019 года, №ПП-4709 «О дополнительных мерах по специализации регионов республики на производстве сельскохозяйственной продукции» от 11 мая 2020 года, №УП-5853 «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» от 23 октября 2019 года, №ПП-4863 «О мерах по увеличению производства и экспорта чеснока и овощной продукции методом туксонности» от 15 октября 2020 года, а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики II «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Такими зарубежными учеными, как В.П.Чичкин, В.М.Гусев, Г.М.Бузенков, Н.П.Крючин, Б.Х.Ахалая, Н.П.Ларюшин, А.В.Поликанов, В.А.Скользаев, С.И.Сочинёв, А.Б.Чапаев, Г.Л.Татаров, А.С.Фирсов, N.Lindholm, F.Vučajnk, R.Bernik, М.Г.Догановский, С.П.Авакян, А.А.Баранов, Ф.М.Канарев, В.И.Черников, П.Р.Балабанов, П.И.Слободюк и др. были проведены научно-исследовательские работы по разработке конструкций сеялок для посева семян мелкосемянных овощных культур, обоснованию и совершенствованию их технологических процессов и параметров.

Исследованиями, касающимися исключительно формовщиков гребней, в Узбекистане занимались Г.М.Рудаков, В.А.Сергиенко, С.П.Чирцов, Н.Д.Одаренко, Е.И.Пономарёв, С.Г.Цай, А.Караханов, Р.И.Байметов, А.Тухтакузиев, Ф.М.Маматов, С.А.Кундузов, А.М.Шакиров, А.Х.Мейлиев, Б.М.Худаяров, А.Худоёров, С.Темиров, Н.М.Комилов, А.Игамбердиев Ш.У.Равшанов, А.А.Ибрагимов, В.М.Турдалиев, Г.У.Махкамов, А.Э.Эшдавлатов.

Разработанные в результате этих исследований посевные машины и их рабочие органы широко применяются в сельскохозяйственном производстве. Однако, исследований по обоснованию параметров выравнителя и долота гребнеделателя сеялки, одновременно формирующей гребни и производящей рядовой посев семян на их вершины, проведено недостаточно.

**Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства по прикладному проекту МВ-Атех-2018-60 на тему «Разработка комплекса технических средств для возделывания мелкосемянных овощных культур и уборки лука-репки» (2018-2020), а также в рамках плана научно-исследовательских работ Каракалпакского института сельского хозяйства и агротехнологий.

**Целью исследования** является формирование гребней для обеспечения семян на уровне требований и снижение затрат путем обоснования параметров и типа гребнеделатель-выравнивателя сеялки для рядового посева семян мелкосемянных овощных культур.

**Задачи исследования:**

анализ сведений о технологии и технических средствах для посева семян овощных культур, а также ранее выполненных научно-исследовательских работ в этом направлении;

изучение условий работы гребнеделатель-выравнивателя сеялки для одновременного формирования гребней и рядового посева семян овощных культур;

проведение теоретических и экспериментальных исследований по обоснованию типа и параметров гребнеделатель-выравнивателя сеялки рядового посева семян овощных культур;

изготовление и проведение испытаний, опытного образца сеялки, снабженной гребнеделатель-выравнивателями, определение ее технико-экономических показателей.

**Объектом исследования** были выбраны физико-механические свойства почвы поля, где производится посев семян, гребнеделатель-выравниватель сеялки и его технологический процесс.

**Предметом исследования** являются аналитические зависимости и математические модели, описывающие процесс взаимодействия выравнивателя и долота с почвой, установленных на гребнеделатель сеялки, а также закономерности изменения агротехнических и энергетических показателей работы сеялки в зависимости от их технологических и конструктивных параметров.

**Методы исследования.** В процессе исследований использовались основные законы теоретической механики, теория клина, методы математического планирования экспериментов и тензометрирования, а также методы, приведенные в действующих нормативных документах (ГОСТ 20915-2011, О'z DSt 3412:2019, О'z DSt 3193:2017, ГОСТ Р 53056-2008 и О'z DSt 3197:2017).

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

конструкции выравнивателя и долота, устанавливаемых на гребнеделатель сеялки для одновременного формирования гребней и рядового посева семян овощных культур разработаны с учетом формирования гребней на уровне установленных требований;

форма рабочей поверхности выравнивателя, установленного на

гребнеделатель, определена из условия выполнения рабочего процесса при минимальных энергозатратах;

пределы изменения параметров выравнивателей, определены на основе аналитических зависимостей, описывающих процесс и взаимодействия выравнивателя с почвой;

высота установки выравнивателя на гребнеделателе и угла, продольное расстояние между гребнеделателями, тип долота и скорость движения агрегата определены путем совместного решения уравнений регрессии, обосновавших их влияние на агротехнические и энергетические показатели работы гребнеделателя-выравнивателя.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработана конструкция и обоснованы параметры выравнивателя и долота, сеялки для одновременного формирования гребней и рядового посева семян овощных культур на уровне заданных агротехнических требований.

при применении сеялки для овощных культур, снабженной гребнеделателем с разработанными выравнивателем и долотом достигнуто снижение трудовых и других затрат.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается тем, что исследования проводились с использованием эффективных методов и измерительных приборов, применением основных правил и методов теоретической механики и высшей математики при теоретическом обосновании параметров выравнивателя и долота, обработкой результатов эксперимента методами математической статистики, адекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний и внедрением в практику разработанной конструкции сеялки, оснащённой выравнивателем и долотом гребнеделателя.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в обосновании параметров выравнивателя и долота, установленных на гребнеделатель овощеводческой сеялки для одновременного формирования гребней, а также в возможности применения полученных аналитических зависимостей для исследования рабочих органов аналогичных машин.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что при применении сеялки, оснащённой гребнеделателем с выравнивателем и долотом, имеющими обоснованные параметры, достигнуто повышение производительности и снижение материальных затрат и расхода топлива.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных результатов по обоснование типа и параметров гребнеделатель-выравнивателя сеялки для многострочного ленточного сева семян лука:

разработаны исходные требования на сеялку для одновременной нарезки поливных борозд и многорядного посева семян лука и техническое задание на проектирование ее конструкции (справка Министерства сельского хозяйства № 07/24-04/5776 от 19 августа 2022 г.). В результате создана возможность разработки конструкции предлагаемой энергоресурсосберегающей сеялки для рядового посева семян овощных культур, оснащенной гребнеделателем с установленными предлагаемыми выравнивателем и долотом;

разработанная сеялка, внедрена в экспериментальном хозяйстве НИИ овощебахчевых культур и картофеля, механизации сельского хозяйства, а также в фермерских хозяйствах Янгиюльского района Ташкентской области (справка Министерства сельского хозяйства № 07/24-04/5776 от 19 августа 2022 г.). В результате достигнуто сокращение расхода семян по сравнению разбросным посевом в 1,2-1,4 раза, других затрат – в 1,2-1,5 раза, повышение производительности труда в 1,3 раза;

проектно-конструкторская документация (исходные требования и техническое задание) для разработки и изготовления промышленных образцов предложен сеялки, внедрена в процесс проектирования АО “ВМКВ-Агромаш” (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-2176 от 19 августа 2022 г.). В результате создана возможность производства промышленных образцов энергоресурсосберегающей сеялки, оснащённой гребнеделателями с установленным выравнивателем и долотом.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены в Совете Каракалпакского института сельского хозяйства и агротехнологий, 2 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, из них в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций – 4, в том числе 3 – в республиканских и 1 – в зарубежных журналах, а также получен 1 патент Агентства по интеллектуальной собственности на полезную модель.

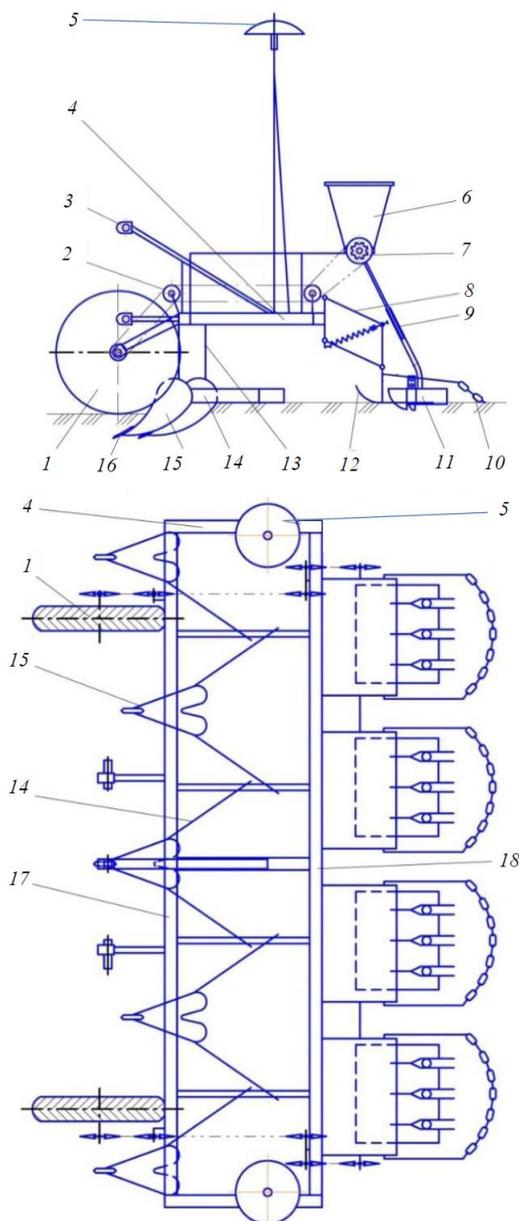
**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновываются актуальность и востребованность проведенного исследования, характеризуются цель и задачи, объект и предмет исследования, указано соответствие диссертационной работы приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приводятся сведения по внедрению в практику результатов исследования, апробации результатов диссертационной работы, опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Постановка вопроса и задачи исследования**» проанализированы технологии и технические средства для посева семян овощных культур, гребнеделатели и их конструкция, научно-исследовательские работы по данному направлению, на основе которых сформулированы цель и задачи исследования.

В настоящее время в нашей республике овощные культуры возделываются как основная и повторная культура. Как известно, в условиях Узбекистана для посева овощных культур формируют и подготавливают



**Рис. 1. Технологическая схема сеялки для одновременного формирования гребней и рядового посева семян мелкосемянных овощных культур**

заданную глубину и ширину. Семена через семяпроводы выбрасываются в бороздки, образованные сошниками. Затем сошники заделывают выброшенные в посевные бороздки семена цепными шлейфами 10 на глубину 2-3 см. Дисковые маркеры 5 обеспечивают направление следующего прохода посевных агрегатов и расстояние между рядами, образующимися при параллельном проходе агрегатов, в соответствии с агротехническими требованиями.

Во второй главе диссертации «**Результаты исследований по изучению условий работы гребнеделатель-выравнивателя сеялки для рядового посева семян овощных культур и выбору его типа**» отражены физико-

гребни. Однако из-за отсутствия специальных сеялок посев семян овощных культур на гребни осуществляется зарубежными образцами, не приспособленными к местным условиям, а также самодельными устройствами, не имеющими научной основы. Это, в свою очередь, приводит к увеличению трудозатрат, рабочего времени, расхода топлива и др., а также повышению себестоимости продукции.

Исходя из этого в Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства была разработана сеялка для одновременного формирования гребней и рядового посева семян мелкосемянных овощных культур (рис.1). В процессе работы гребнеделателя 15, жестко установленные на раме 4, формируют гребни, выравниватели 14, установленные на их крыльях, выравнивают вершины гребней. В результате они будут иметь форму трапеции. Выссевающие аппараты 7 приводятся в движение от опорно-приводного колеса 1 через цепные передачи 2. Дозированные семена из семенного бункера 6 поступают к сошнику 11 по семяпроводам 9. С помощью параллелограммных механизмов 8 сошники 11, оснащенные полозами 12, шарнирно закрепленными на раме, перемещаясь по ширине вершины гребней под действием силы давления, создаваемой пружиной параллелограммного механизма, уплотняет их поверхность до определенной степени и нарезает бороздки для укладки семян на

механические свойства почвы полей, подготовленных к посеву семян овощных культур, агротехнические требования на гребнеделатель-выравниватель, результаты сравнительных испытаний, проведенных по выбору типа гребнеделателя, а также результаты разработки конструкции выравнивателя, установленного на гребнеделателе, изготовления его опытного образца и проведенных предварительных испытаний.

Установлено, что средняя влажность почвы в горизонтах 0-5, 5-10, 10-15 и 15-20 см составляет 10,4; 14,1; 17,4 и 18,6% соответственно, плотность – 1,10; 1,14; 1,22 и 1,25 г/см<sup>3</sup>, твердость – 0,50, 0,64, 0,76 и 1,04 МПа, угол естественного осыпания – 38-41°, количество фракций меньше 25 мм составляет 96,8%.

Для проведения дальнейших исследований по результатам сравнительных испытаний принято бороздорез универсального хлопкового культиватора КХУ-4. В предварительных испытаниях гребнеделателя, снабженного выравнивателями, при скорости движения агрегата 6 км/ч были сформированы гребни высотой 11,2 см и шириной вершины 35,7 см, при скорости движения 8 км/ч – гребни высотой 10,0 см, шириной вершины 37,8 см.

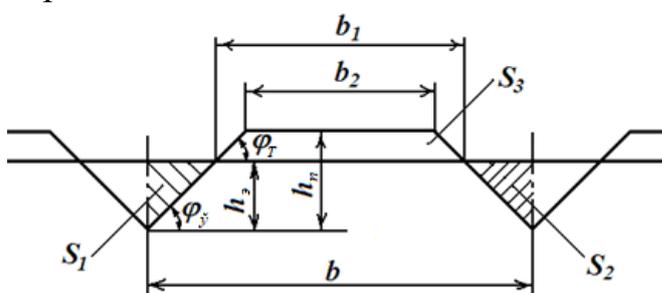
В третьей главе диссертации «**Теоретическое обоснование параметров гребнеделателя-выравнивателя сеялки для рядового посева семян овощных культур**» представлены результаты теоретических исследований по обоснованию параметров выравнивателя и долота, установленных на гребнеделатель сеялки.

Пользуясь схемой, представленной на рис. 2, было получено следующее выражение для определения глубины хода гребнеделателя ( $h_3$ ):

$$h_3 = 0,25 \left[ -(b - 2h_n \operatorname{ctg} \varphi) + \sqrt{(b - 2h_n \operatorname{ctg} \varphi)^2 + 8(b - h_n \operatorname{ctg} \varphi) h_n \operatorname{ctg} \varphi} \right] \operatorname{tg} \varphi, \quad (1)$$

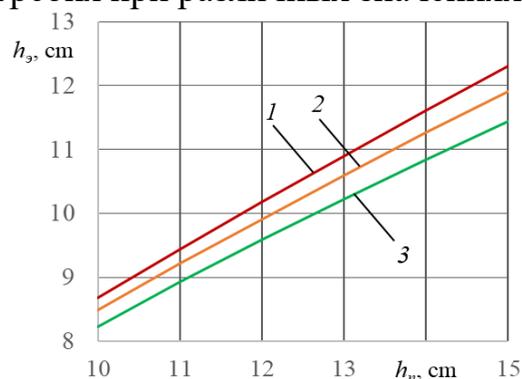
где  $b$  – ширина междурядий;  $h_n$  – высота гребня;  $\varphi$  – угол естественного осыпания почвы.

На рис. 3 по выражению (1) построены графики изменения глубины хода  $h_3$  гребнеделателя в зависимости от высоты гребня при различных значениях  $\varphi$ .



**Рис. 2. Геометрические параметры гребня**

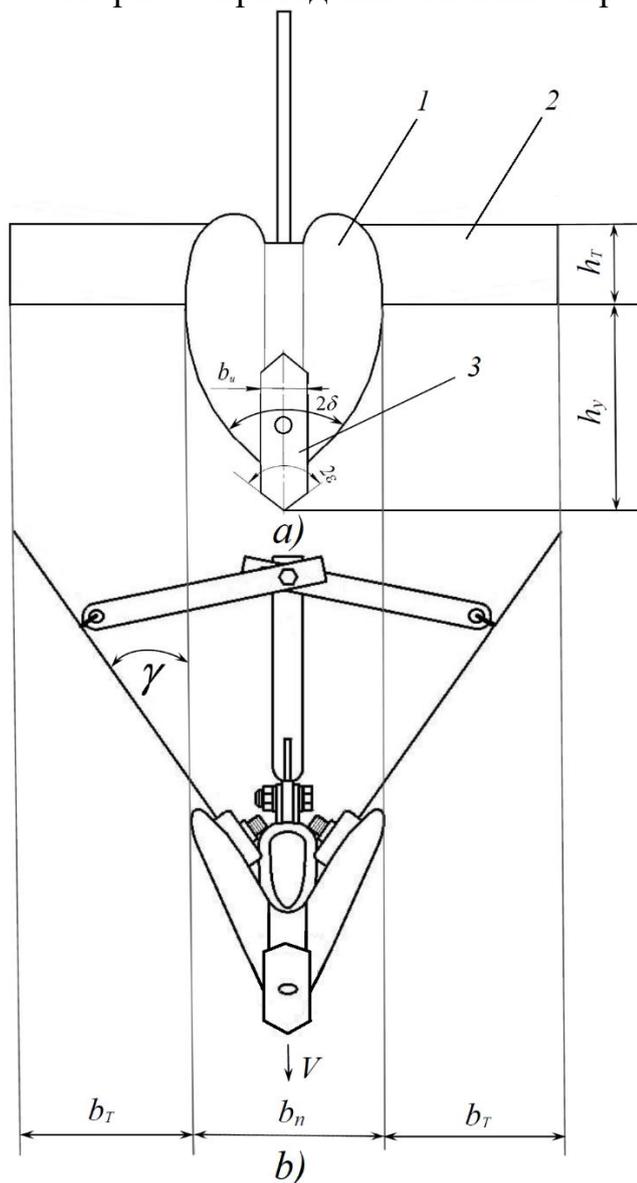
Из них видно, что с увеличением высоты гребня и угла  $\varphi$  глубина хода гребнеделателя увеличивается. Расчеты при  $b=70$  см,  $\varphi=38^\circ$  и  $h_n=10-15$  см показали, что глубина хода гребнедела-



**Рис. 3. Графики изменения глубины хода гребнеделателя в зависимости от высоты гребня при различных значениях  $\varphi$**

теля должна быть в пределах 8,6-12,1 см.

На рис. 4 приведены основные параметры гребнеделателя-выравнивателя:



$\gamma$  – угол установки выравнивателя относительно направления движения;  $h_y$  – высота установки выравнивателя;  $h_T$  – высота выравнивателя;  $b_T$  – ширина захвата выравнивателя.

Форма рабочей поверхности выравнивателя и угол его установки ( $\gamma$ ) относительно направления движения определены из условия обеспечения минимального времени взаимодействия его с частицами почвы, высота установки выравнивателя ( $h_y$ ) определена из условия, что ее величина будет равной средней высоте гребня, ширина захвата выравнивателя ( $b_T$ ) с учетом ширины вершины гребня, высота выравнивателя ( $h_T$ ) определена из условия, чтобы сгруживаемая впереди него почва не пересипалась через его верхнюю кромку и получены следующие выражения:

$$\gamma = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2}; \quad (2) \quad h_y = h_{\text{yp}}; \quad (3)$$

1 – гребнеделатель; 2 – выравниватель; 3 – долото

**Рис. 4. Основные параметры выравнивателя гребнеделателя**

$$b_T = 0,5b - h_{\text{yp}} \operatorname{tg} \delta; \quad (4) \quad h_T \geq \sqrt{b_T [\operatorname{ctg} \gamma + \operatorname{tg}(\gamma + \varphi_1)] H_n \sin \gamma \operatorname{tg} \mu}, \quad (5)$$

где  $\varphi_1$  – угол трения почвы о рабочую поверхность выравнивателя;  $h_{\text{yp}}$  – средняя высота гребня;  $\delta$  – половина угла раствора крыльев гребнеделателя в продольно-вертикальной плоскости;  $H_n$  – высота неровностей, образуемых на вершине гребня;  $\mu$  – угол наклона почвы, сгрушиваемой впереди выравнивателей, к горизонту.

Расчеты, проведенные по выражениям (2) - (5) при  $\varphi_1 = 30-34^\circ$ ;  $h_{\text{yp}} = 10-15$  см,  $\delta = 50^\circ$ ;  $b_T = 20$  см,  $\gamma = 30^\circ$ ;  $H_n = 3,5$  см;  $\mu = 30^\circ$ , показали, что угол установки выравнивателя к направлению движения должен быть  $30^\circ$ , высота установки выравнивателя должна составлять 10-15 см, ширина захвата выравнивателя – 17,12-23,08 см, а высота выравнивателя – 8,7 см.

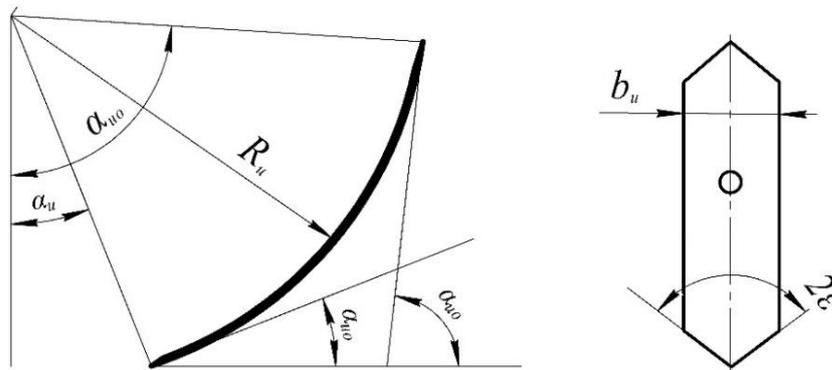
Угол вхождения долота гребнеделателя-выравнивателя в почву ( $\alpha_u$ ), угол его заострения ( $2\varepsilon$ ), ширина ( $b_u$ ), радиус кривизны ( $R_u$ ) определены и схеме, приведенной на рисунке 5, с учетом следующих условий: при работе долото должно полностью погружаться в почву, его тяговое сопротивление имело минимальное значение, доминирует исключено образование борозды с уплотненными стенками, приводящей к ухудшению физико-механических свойств почвы, на дне борозды, сформированной гребнеделатель-выравнивателем, а также приводящей к увеличению тягового сопротивления рабочих органов и получены следующие выражения:

$$\alpha_u = \arcsin \left\{ \left[ \sqrt{\sin^2(\varphi_1 + \varphi_2) + \left[ 2 + \frac{1}{2} \cos(\varphi_1 + \varphi_2) \right] [1 + \cos(\varphi_1 + \varphi_2)]} - \sin(\varphi_1 + \varphi_2) \right] : \left[ 2 + \frac{1}{2} \cos(\varphi_1 + \varphi_2) \right] \right\}; \quad (6)$$

$$b_u > \frac{(m + ctg \alpha_u) h_u}{0,1 \frac{T_3}{\tau_k} (1 + 3ctg(\alpha_u + \varphi_1)) - n}; \quad (7)$$

$$R_u = \frac{h_u}{\cos \alpha_u - \cos \alpha_{uo}}, \quad (8)$$

где  $\varphi_1$  – угол трения почвы о рабочую поверхность долота;  $\varphi_2$  – угол трения почвы о почву;  $m, n$  – безразмерные коэффициенты, зависящие от физико-механических свойств почвы;  $h_u$  – глубина погружения долота в почву;  $T_3$  – удельное сопротивление почвы, взаимодействующей с долотом, смятию;  $\tau_k$  – удельное сопротивление почвы сдвигу;  $\alpha_{uo}$  – угол вхождения верхней части долота в почву.



**Рис. 5. Основные параметры долота выравнивателя гребнеделателя**

Расчеты, проведенные по выражениям (6) - (8), при  $\varphi_1=30-34^\circ$ ,  $\varphi_2=35-45^\circ$ ;  $m=4,2$ ;  $n=2,5$ ;  $\alpha_u=30^\circ$ ;  $h_u=0,1$  м;  $T_3=1,2 \cdot 10^6$  Па;  $\tau_k=1,7 \cdot 10^4$  Па;  $\alpha_{uo}=60^\circ$  показали, что угол вхождения долота выравнивателя гребнеделателя в почву должен быть в пределах  $25-30^\circ$ , угол его заострения –  $60^\circ$ , ширина должна быть не менее 3,5 см, радиус кривизны – 27,3 см.

В четвертой главе диссертации под названием «**Методы и результаты экспериментальных исследований**» представлены результаты проведенных исследований по экспериментальному обоснованию параметров выравнивателя и долота, установленных на гребнеделатель.

При исследовании влияния типа долота гребнеделателя на его показатели работы было изучено тяговое сопротивление долота рабочего органа гребнеделателя ГХ-4, бороздореа КХУ-4 и долот в виде рыхлительных лап с размерами 45x150 и 45x175 мм. При увеличении скорости движения

агрегата с 5,2 km/h до 8,0 km/h тяговое сопротивление гребнеделатель-выравнивателя, снабженного долотом рабочего органа гребнеделателя ГХ-4, возросло с 531 N до 619 N, тяговое сопротивление гребнеделатель-выравнивателя, оснащенного долотом бороздореа КХУ-4 - с 519 N до 572 N, а тяговое сопротивление гребнеделатель-выравнивателей, оснащенных долотом в виде рыхлительной лапы с размерами 45x150 mm и 45x175 mm, увеличилось с 491 N до 551 N и с 506 N до 610 N соответственно. Причина, по которой тяговое сопротивление долота с размерами 45x175 mm больше, чем у долота с размерами 45x150 mm, связана с тем, что у первого лобовая поверхность больше из-за большой ширины. На гребнеделатель-выравниватель целесообразно установить долото в виде рыхлительной лапы шириной 45 mm и длиной 150 mm. Так как, в этом случае обеспечивается формирование гребня на требуемом уровне при меньших затратах энергии.

*Высота установки выравнивателей на гребнеделатель.* При скорости движения агрегата 5,2 и 7,6 km/h с увеличением высоты установки выравнивателей на гребнеделатель с 100 mm до 120 mm высота гребня увеличилась с 90 mm до 115 mm и с 75 mm до 105 mm соответственно (рис. 6, а), а ширина вершины гребня уменьшилась с 335 mm до 265 mm и с 375 mm до 310 mm соответственно (рис. 6, б).

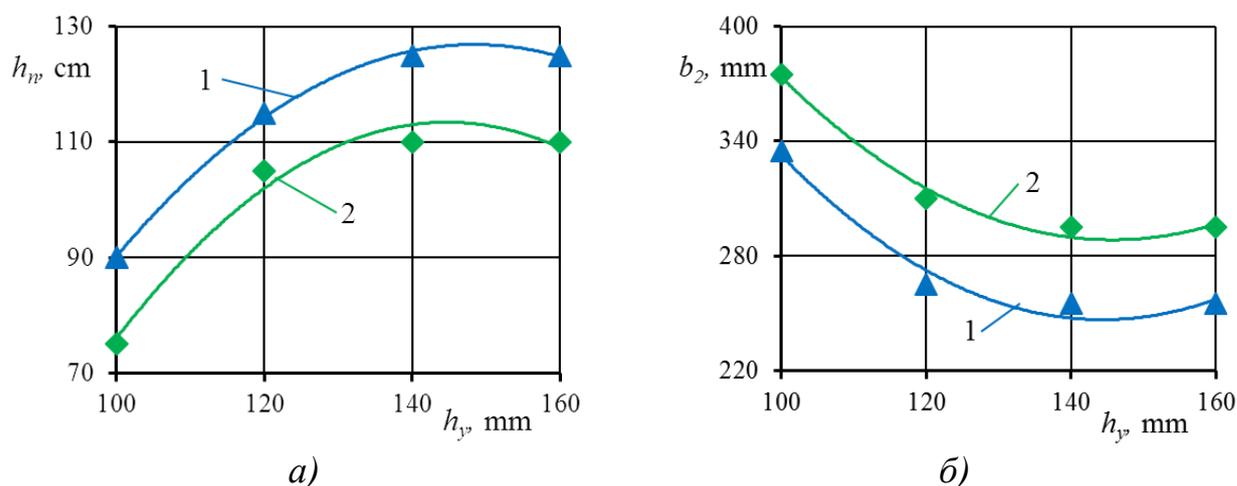
В дальнейшем интенсивность нарастания и убывания показателей значительно замедлилась, то есть по мере увеличения высоты установки выравнивателей со 120 mm до 140 mm при указанных скоростях высота гребня увеличилась со 115 mm до 125 mm и со 105 mm до 110 mm соответственно, а ширина вершины гребня уменьшилась с 265 mm до 255 mm и с 310 mm до 295 mm соответственно.

При значении  $h_y$  более 140 mm высота гребня и ширина его вершины остались неизменными. Основная причина этого заключается в том, что при высоте установки выравнивателя 100 mm наблюдается, что частицы почвы, не имея возможности пройти под ними, скапливаются перед выравнивателем, и пересыпается через него, при высоте 120 mm частицы почвы сдвигаются в сторону по рабочей поверхности выравнивателя и проходят под ним, а при высоте 140 mm и 160 mm почва сдвигается по рабочей поверхности выравнивателя и большей частью проходит под ним.

С увеличением высоты установки выравнивателя на гребнеделатель со 100 mm до 120 mm при скоростях движения агрегата 5,2 и 7,6 km/h его тяговое сопротивление уменьшилось с 645 N до 515 N и с 696 N до 554 N соответственно. В дальнейшем этот показатель существенно не изменился. Это можно объяснить причинами, указанными выше.

Таким образом, высота гребня, сформировавшегося в тот момент, когда высота установки выравнивателя на гребнеделатель составляла 120 mm, а также ширина его вершины были близки к уровню агротехнических требований для посева семян овощных культур (высота 105 mm, ширина вершины 310 mm).

*Угол установки выравнивателей относительно направления движения.* При скоростях движения агрегата 5,2 и 7,6 km/h с увеличением угла установки



1 –  $V=5,2$  km/h; 2 –  $V=7,6$  km/h

**Рис.6. Влияние высоты ( $h_y$ ) выравнивателей на показатели работы гребнеделателя**

выравнивателей относительно направления движения с  $25^\circ$  до  $30^\circ$  высота гребня уменьшается со 130 mm до 115 mm и со 115 mm до 105 mm соответственно, ширина вершины гребня увеличивается с 210 mm до 265 mm и 270 mm до 305 mm соответственно, а с увеличением угла с  $30^\circ$  до  $40^\circ$  высота гребня уменьшается с 115 mm до 100 mm и 105 mm до 90 mm соответственно, ширина вершины гребня увеличивается с 265 mm до 315 mm и с 305 mm до 340 mm соответственно. То есть изменение угла установки выравнивателя относительно направления движения с  $25^\circ$  до  $40^\circ$  привело к уменьшению высоты гребня и увеличению ширины вершины гребня. Это можно объяснить тем, что в результате увеличения исследуемого угла происходит перемещение выравнивателем частиц почвы по направлению движения и их высыпание в борозды.

При увеличении скорости движения агрегата с 5,2 km/h до 7,6 km/h высота гребня уменьшилась от 10 mm до 15 mm, ширина вершины гребня увеличилась от 20 mm до 60 mm. Это можно объяснить тем, что с увеличением скорости движения агрегата увеличивается сила удара всех элементов гребнеделателя на частицы почвы и они отбрасываются на большее расстояние.

При скорости движения агрегата 5,2 и 7,6 km/h с изменением угла установки выравнивателя относительно направления движения с  $25^\circ$  до  $40^\circ$  тяговое сопротивление гребнеделателя уменьшилось с 566 N до 517 N и с 602 N до 557 N соответственно, потом было наблюдено увеличение тягового сопротивления с 517 N до 621 N и с 557 N до 662 N соответственно. Основной причиной при этом является то, что при установке выравнивателей в пределах  $30-35^\circ$  относительно направления движения сгруживание частиц почвы перед ними и прилипание их на рабочую поверхность будут минимальны.

Из вышеизложенных вытекает, что для формирования гребня на требуемом уровне с минимальными энергозатратами угол установки выравнивателя относительно направления движения должен быть регулируемым в пределах  $30-35^\circ$ .

*Угол установки выравнивателя к вертикали.* С изменением этого угла с 5° до 10° при скоростях движения агрегата 5,2 и 7,6 km/h высота гребня уменьшается соответственно со 117 mm до 100 mm и со 110 mm до 90 mm, а ширина вершины гребня увеличивается с 250 mm до 325 mm и с 275 mm до 345 mm соответственно. Это можно объяснить тем, что при наклоне выравнивателя вперед частицы почвы вдавливаются вниз, а при наклоне назад они поднимаются вверх и большее сдвигаются вперед. В результате почва высыпается в борозды, высота гребня уменьшается, а ширина вершины гребня увеличивается.

Выравниватель на крыльях гребнеделателя желательно установить вертикально.

*Увеличение продольного расстояния между гребнеделателями гребней* со 100 mm до 200 mm при скоростях движения 5,2 и 7,6 km/h приводит к увеличению высоты гребня с 85 mm до 115 mm и с 70 mm до 105 mm соответственно, уменьшению ширины вершины гребня с 340 mm до 270 mm и с 375 mm до 305 mm соответственно, снижению тягового сопротивления с 659 N до 515 N и с 706 N до 554 N соответственно. Эти показатели при увеличении продольного расстояния с 200 mm до 250 mm не изменились. Это можно объяснить тем, что когда продольное расстояние между гребнеделателями 100 и 150 mm происходит забивание почвы между выравнивателями и в результате она сгруживается. При продольном расстоянии 200 mm и более забивание почвы между выравнивателями не наблюдалось.

Следовательно продольное расстояние между выравнивателями должно быть не менее 200 мм.

Для определения оптимальных значений параметров выравнивателя методом математического планирования эксперимента были проведены многофакторные эксперименты по плану Хартли-4. При этом в качестве факторов, наиболее влияющих на качество работы и энергетические показатели выравнивателя, были выбраны высота установки выравнивателя ( $X_1$ ), угол установки выравнивателя относительно направления движения ( $X_2$ ), угол установки выравнивателя к вертикали ( $X_3$ ) и скорость движения агрегата ( $X_4$ ).

В качестве критериев оценки были приняты высота и ширина вершины гребня, а также тяговое сопротивление гребнеделателя, оснащенного выравнивателями. После обработки результатов экспериментов получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие критерии оценки:

- по высоте гребня (mm):

$$Y_1 = 115,457 + 15,567X_1 - 7,333X_2 - 3,500X_3 - 4,500X_4 - 5,478X_1^2 - 1,375X_1X_2 - 0,958X_1X_3 - 1,708X_1X_4 + 1,856X_2^2 + 2,208X_2X_4 - 1,978X_3^2 + 2,125X_3X_4 + 2,522X_4^2; \quad (11)$$

- по ширине вершины гребня (mm):

$$Y_2 = 333,357 - 34,567X_1 + 6,500X_2 + 39,833X_3 + 15,000X_4 + 26,875X_1^2 - 6,792X_1X_2 - 6,792X_1X_3 + 6,792X_1X_4 - 8,458X_2^2 - 6,875X_2X_3 + 7,042X_2X_4 - 8,458X_4^2; \quad (12)$$

- по тяговому сопротивлению гребнеделателя, оснащенного выравнивателями (N):

$$Y_3 = 683,479 - 86,100X_1 + 47,333X_2 - 34,667X_3 + 52,500X_4 + 32,162X_1^2 - 9,125X_1X_2 - 10,625X_1X_3 + 9,042X_1X_4 + 14,163X_2^2 - 9,042X_2X_3 + 10,792X_2X_4 + 21,163X_3^2 + 9,292X_3X_4 + 28,996X_4^2. \quad (13)$$

Уравнения регрессии (11)-(13) были решены совместно из следующих условий: критерий “ $Y_1$ ”, то есть высота гребня должна быть в пределах 100-120 mm; критерий “ $Y_2$ ”, то есть, ширина вершины гребня – в пределах  $350 \pm 20$  mm; критерий “ $Y_3$ ”, т.е. величина тягового сопротивления должна быть минимальной. Установлено, что для формирования под посева овощных культур гребней на требуемом уровне с минимальными энергозатратами гребнеделателями, оснащенными выравнивателями, при скоростях движения агрегата 5,2-7,6 km/h высота установки выравнивателей на гребнеделатель должна быть в пределах 108,6-123,5 mm, угол их установки относительно направления движения должен быть в пределах  $33^\circ 36' - 36^\circ 24'$  и угол установки к вертикали – в пределах  $0^\circ 54' - 1^\circ 14'$ . При этих значениях параметров высота гребня составляет 113,4-114,2 mm, ширина вершины гребня – 332,8-352,9 mm, тяговое сопротивление – 698,1-761,6 N.

В пятой главе диссертации «**Результаты испытаний и технико-экономические показатели сеялки для посева овощных культур**» изложена краткая техническая характеристика опытного образца разработанной сеялки для одновременного формирования гребней и рядового посева семян овощных культур, оснащенной гребнеделателями с разработанными выравнивателем и долотом, а также результаты его хозяйственных испытаний и экономические показатели.

Опытный образец разработанной сеялки, оснащенной гребнеделателем с разработанными выравнивателем и долотом, на испытаниях надежно выполнил заданный технологический процесс, а показатели его работы полностью соответствовали предъявляемым требованиям.

При использовании разработанной сеялки для одновременного формирования гребней и рядового посева семян мелкосемянных овощных культур, оснащенной гребнеделателями с разработанными выравнивателем и долотом, затраты труда сокращаются на 35,1 %, эксплуатационные затраты – на 54,1%. При этом годовой экономический эффект на одну сеялку, оснащенной гребнеделателем с выравнивателем и долотом, составляет 25 967 522 сум.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Обоснование типа и параметров гребнеделатель-выравнивателя сеялки для многострочного ленточного сева семян лука» представлены следующие выводы:

1. Изучение состояния и перспективы развития конструкций существующих сеялок для посева семян овощных культур, а также ранее

проведенных исследований по усовершенствованию их технологических процессов работы дало возможность разработки гребнеделатель-выравнивателя для формирования гребня и подготовки его вершины для рядового посева семян мелкосемянных овощных культур за один проход агрегата по полю.

2. Рядовой посев семян мелкосемянных овощных культур на гребнях, сформированных разработанным гребнеделатель-выравнивателем, позволит повысить качество работы и производительность труда и снизить энергоемкость.

3. Результаты проведенных теоретических исследований показывают, что при глубине хода разработанного гребнеделатель-выравнивателя в пределах 8,6-12,1 см, форме рабочей поверхности выравнивателя в виде плоской поверхности, угле установки его к направлению движения в пределах 28-30°, высоте установки относительно носка гребнеделателя в пределах 10-15 см, ширине захвата в пределах 17,1-23,1 см, высоте не менее 8,7 см, угле вхождения в почву долота в пределах 25-30°, ширине не менее 3,5 см, радиусе кривизны 27,3 см обеспечивается возможность формирования гребней на уровне требований для посева семян лука.

4. При расстоянии между гребнеделателями не менее 200 мм обеспечивается надежное выполнение технологического процесса и работа выравнивателей без забоя почвой.

5. Снабжение разработанных гребнеделатель-выравнивателей долотами в виде рыхлительной лапы шириной 45 мм и длиной 150 мм дает возможность снижения их тягового сопротивления.

6. На скоростях движения 5,2-7,6 км/ч при высоте установки выравнивателей на гребнеделатель в пределах 108,6-123,5 мм и угле установки их к направлению движения в пределах 33°36'-36°24' и их вытикальной установке создается возможность формирования гребней на уровне требований с минимальными энергозатратами.

7. Применение сеялок для рядового посева семян овощных культур, оснащенных гребнеделателями с выравнивателем и долотом, разработанными на основе проведенных исследований, позволяет снизить трудовые и эксплуатационные затраты на 35,1 % и 54,1 % соответственно, по сравнению с существующими техническими средствами, что обеспечит получение годового экономического эффекта в размере 25 967 522 сумов на одну сеялку.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC  
DEGREES DSc.05/13.05.2020. T.112.01 AT THE SCIENTIFIC-RESEARCH  
INSTITUTE OF AGRICULTURAL MECHANIZATION**

---

**KARAKALPAK INSTITUTE OF AGRICULTURE AND  
AGROTECHNOLOGY**

**KHAMIDOV NURMUKHAMMAD MUXTAROVICH**

**JUSTIFICATION OF THE TYPE AND PARAMETERS OF THE BOMB  
MAKER-LEVELER OF THE SEEDER FOR SOWING OF ONION SEEDS**

**05.07.01 – Agricultural and meliorative machinery. Mechanization  
of agricultural and reclamation work**

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL  
OF PHILOSOPHY (PhD) ON TECHNICAL SCIENCES**

The theme of the doctoral of philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under No. B2021.3.PhD/T2413.

The dissertation was carried out at the Karakalpak Institute of Agriculture and Agrotechnology.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific council (www.uzmei.uz) and at the Information and educational portal «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

**Scientific supervisor:**

**Tukhtakuziev Abdusalim**  
doctor of technical science, professor

**Official opponents:**

**Imomkulov Kutbiddin Bokijonovich**  
doctor of technical science, professor

**Turdaliev Vohidjon Maxsudovich**  
doctor of technical science, professor

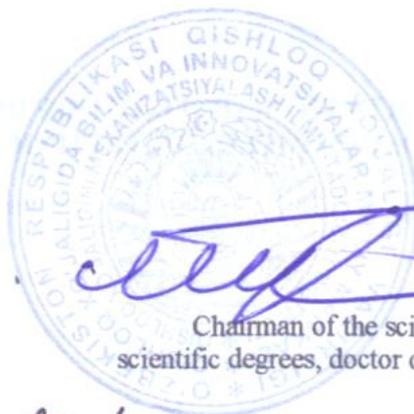
**Leading organization:**

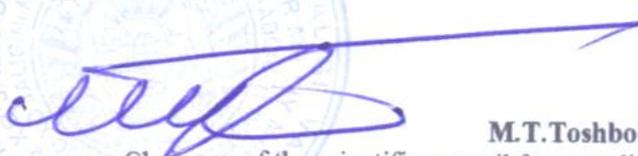
**Tashkent State Technical University**  
named after Islam Karimov

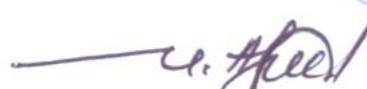
The defense of the dissertation will be held at 10<sup>00</sup> on « 2 » december 2022 year at the scientific council meeting No.DSc.05/13.05.2020.T.112.01 at the Scientific Research Institute of Agriculture Mechanization (at the address: 41, Samarkand st., Gulbahor urban village, Yangiyul district, Tashkent region 110801. Tel: (+99870) 601-07-04; Fax: (+99870) 601-07-04, e-mail: qabulxona@uzmei.uz).

The dissertation is available at the Information-resource center of the Scientific Research Institute of Agriculture Mechanization (registration number 465). Address: 41, Samarkand st., Gulbahor urban village, Yangiyul district, Tashkent region 110801. Tel: (+99870) 601-07-04; Fax: (+99870) 601-07-04, e-mail: qabulxona@uzmei.uz).

The abstract from the thesis is distributed « 15 » november 2022.  
(Mailing protocol No. 24 on november « 15 », 2022).



  
**M.T. Toshboltaev**  
Chairman of the scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

  
**A.A. Ibragimov**  
Scientific secretary of scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, s.s.e.

  
**K.K. Nuriev**  
Depute chairman of the scientific seminar under the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work** is consists of forming rows and reducing costs for the quality planting of seeds at the level of demand by justifying the type and parameters of the planter that sows the seeds of small-seeded vegetable crops in a row.

**The object of the research** was the physical and mechanical properties of the soil of the field where the seeds of small-seeded vegetable crops are sown, the comb-leveler of the seeder and the technological process of forming a comb by it.

### **The scientific novelty of the research as follows:**

the designs of the leveler and chisel installed on the seeder comb makers for the simultaneous formation of ridges and ordinary sowing of seeds of small-seeded vegetable crops are designed taking into account the formation of ridges at the level of the established requirements;

the shape of the working surface of the equalizer installed on the comber is determined from the condition of performing the working process with minimal energy consumption;

the limits of changing the parameters of the levelers installed on the combs of the seeder are determined on the basis of analytical dependencies describing the process of leveling the tops of the ridges at the proper level and the interaction of the leveler with the soil;

the height of the equalizer installation on the comb-maker, the angle of its installation relative to the direction of movement and the angle of installation to the vertical, the longitudinal distance between the comb-makers, the type of chisel and the speed of movement of the unit are determined by jointly solving regression equations determining their effect on the agrotechnical and energy performance of the comb-maker-leveler.

### **Implementation of the research results.**

Based on the results obtained to substantiate the type and parameters of the comb-leveler planter for ordinary sowing of vegetable seeds:

the initial requirements for a seeder for simultaneous cutting of irrigation furrows and multi-row sowing of onion seeds and a technical specification for the design of its structure have been developed (reference of the Ministry of Agriculture No. 07/24-04/5776 dated August 19, 2022). As a result, it is possible to develop the design of the proposed energy-saving seeder for ordinary sowing of vegetable seeds, equipped with a comb-maker with the proposed leveler installed and a chisel;

the developed design of the seeder, equipped with comb-makers with a developed leveler and chisel installed, was implemented in the experimental farm of the Research Institute of Vegetable and potato Crops and Agricultural mechanization, as well as in farms of the Yangiyul district of the Tashkent region (reference of the Ministry of Agriculture No. 07/24-04/5776 ot August 19, 2022). As a result, a reduction in seed consumption was achieved compared to scattered sowing by 1.2-1.4 times, other costs – by 1.2-1.5 times, labor productivity increase by 1.3 times;

design documentation (initial requirements and terms of reference) for the

development and manufacture of industrial samples of the developed seeder equipped with comb makers with the developed leveler and chisel was introduced into the design process of BMKB-Agromash JSC (reference of the Ministry of Agriculture No. 02/023-2176 dated August 19, 2022). As a result, it is possible to produce industrial samples of an energy-saving seed drill for the simultaneous formation of ridges and ordinary sowing of seeds of small-seeded vegetable crops, equipped with comb-makers with an installed leveler and chisel.

**The structure and volume of the thesis.** The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 120 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Патент на полезную модель РУз. FAP № 01663. Устройство для посева семян овощных культур // Караханов А., Ибрагимов А.А., Абдурахманов А.А., Эшдавлатов А.Э., Хамидов Н.М.// Расмий ахборотнома. – 2021. – № 8.

2. Хамидов Н. Сабзаёт сеялкаси пуштаолгичининг текислагичи шакллантирадиган пушталарнинг ўлчамларини назарий асослаш// O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi. – Тошкент, 2021. – №4. – Б. 42. (05.00.00; №8).

3. Тўхтақўзиев А., Ибрагимов А.А., Хамидов Н.М. Бир йўла пушта олиб майда уруғли сабзаёт экинлари уруғларини экадиган сеялка пуштаолгичи текислагичининг параметрларини назарий асослаш// Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Қорақалпоғистон бўлими ахборотномаси. – Нукус, 2021. – №2. Б. 18-23. (05.00.00; №19).

4. Эшдавлатов А.Э., Хамидов Н.М. Сабзаёт экинларини экишга тайёрланган дала тупроғининг физик-механик хоссаларини ўрганиш// Пим ha'm ja'miyet. – Нукус, 2021. – №2 – Б. 6-7. (05.00.00; №37).

5. Tukhtakuziev A., Ibragimov A.A., Khamidov N.M., Eshdavlatov A.E. The Results of Experimental Studies on the Determination of the Optimal Values of the Parameters of Levels Mounted on Vegetable Seeding Machine// Eurasian Journal of Engineering and Technology. – Volume: 5 April, 2022. pp. 17-22. (Scientific Journal Impact Factor 7.995).

**II бўлим (II часть; II part)**

6. Хамидов Н.М. Сабзаёт экинлари уруғларини экадиган сеялка пуштаолгичининг турини танлаш бўйича ўтказилган дала синовлари натижалари// Ўзбекистонда ақли қишлоқ хўжалиги ва қишлоқ хўжалиги-4.0 концепцияларини амалга ошириш: муаммо ва ечимлар: Республика илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент: ТДИУ, 2021. – Б. 267-272.

7. Хамидов Н.М., Оразалиев М.Р. Сабзаёт экинларини пуштада етиштиришнинг афзалликлари// Аўыл хожалығында жасларды қоллап қуўатлаў хэм халық саламатлығын беккемлеўдеги машқалалар хэм имканиятлар: Тез. докл. Халықаралық илимий-эмелий конф. 10-11 декабрь 2021. – Нөкис, 2021. – Б. 209-210.

8. Хамидов Н.М. Сабзаёт сеялкаси текислагичларининг пуштаолгичга ўрнатилиш баландлигини унинг иш кўрсаткичларига таъсири// Илмий тадқиқотлар саммити: Республика кўп тармоқли илмий саммит материаллари. – Тошкент: 2022. - I-жилди. – Б. 790-795.

9. Хамидов Н.М. Сабзаёт сеялкаси пуштаолгичи текислагичларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагини уларнинг иш кўрсаткичларига таъсири// Юқори самарали қишлоқ хўжалик машиналарини яратиш ва техник воситаларидан фойдаланиш даражасини оширишнинг инновацион ечимлари: Халқаро илмий-техник конференция материаллари. – Тошкент: 2022. – Б. 210-214.

Босишга рухсат этилди: 11.11.2022 йил.  
Бичими 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>, «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табоғи 2.75. Адади: 70. Буюртма: №52.  
ТТЕСИ босмахонасида чоп этилди.  
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўч., 5-уй.







