

**ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ
PhD.03/30.06.2020.Т.111.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ
ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ**

КИЯМОВ АСРОР ЗИЯДУЛЛАЕВИЧ

**ҒАЛТАК-ПУШТАҲОСИЛҚИЛГИЧНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ 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**

ҚАРШИ – 2022

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

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

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

Киямов Асрор Зиядуллаевич

Ғалтак-пуштаҳосилқилгични ишлаб чиқиш

ва параметрларини асослаш3

Киямов Асрор Зиядуллаевич

Разработка и обоснование параметров катка-гребнеобразователя.....19

Kiyamov Asror Ziyadullayevich

Development and substantiation of the parameters of the roller-bed former.....35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works39

**ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ
PhD.03/30.06.2020.Т.111.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

КИЯМОВ АСРОР ЗИЯДУЛЛАЕВИЧ

**ҒАЛТАК-ПУШТАҲОСИЛҚИЛГИЧНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ 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**

ҚАРШИ – 2022

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.2.PhD/T2317 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси www.qmii.uz ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Норчаев Даврон Рустамович
техника фанлари доктори, катта илмий ходим

Расмий оппонентлар:

Равшанов Ҳамрокул Амиркулович
техника фанлари доктори

Таштемиров Бекзод Равшанбекович
техника фанлари бўйича фалсафа доктори

Етакчи ташкилот:

“ВМКВ -Agromash” АЖ

Диссертация ҳимояси Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти ҳузуридаги PhD.03/30.06.2020.T.111.02 рақамли илмий кенгашнинг 2022 йил «21» Июль соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 180100, Қарши, Мустақиллик кўчаси, 225-уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс 224-13-95. E-mail: kiei.info@edu.uz).

Диссертация билан Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (28 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 180100, Қарши, Мустақиллик кўчаси, 225-уй. Тел.: (+99875)221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95. E-mail: kiei.info@edu.uz

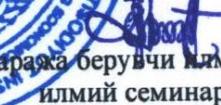
Диссертация автореферати 2022 йил «06» Июль кuni тарқатилди.
(2022 йил «06» 07 даги № 13 рақамли реестр баённомаси).





Ф.М.Маматов
Илмий даража берувчи илмий кенгаш
раиси, т.ф.д., профессор


Д.Ш.Чуянов
Илмий даража берувчи илмий кенгаш
илмий котиби, т.ф.д., доцент


З.Л.Батиров
Илмий даража берувчи илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси, т.ф.д., доцент

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда тупроқни экишга тайёрлаш учун энергия-ресурстежамкор ва юқори самарали технологиялар ҳамда техник воситалардан фойдаланиш етакчи ўринлардан бирини эгаллайди. «Дунё миқёсида пушталарга экин экиш учун ер майдони 120 млн. гектарни ташкил этишини ҳисобга олсак»¹, тупроқни пушталаи экишга тайёрлашда иш сифати ва унуми юқори рақобатбардош машиналарни амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан пушталарни шакллантириш билан бирга уларга ишлов берадиган энергия-ресурстежамкор машиналардан фойдаланиш муҳим ҳисобланади.

Жаҳонда тупроқни пушталаи экишга тайёрлашнинг ресурстежамкор технологиялари ва техник воситаларининг янги илмий-техник ечимларини ишлаб чиқишга қаратилган мақсадли тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Жумладан, пушта шакллантириш билан бир йўла уни экишга тайёрлайдиган машиналар ва уларнинг ишчи органларини яратиш, ишлаб чиқиш, технологик жараёнлари ва параметрларни асослашга қаратилган ишларни кўрсатиш мумкин. Шу муносабат билан пуштаолгич билан ҳосил қилинган пушталарга ишлов беришни амалга оширадиган эластик чивикли ғалтак-пуштаҳосилқилгични ишлаб чиқиш ҳамда унинг технологик жараёни ва параметрларини асослашга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республика қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, илғор технологиялар асосида экинлар етиштириш, юқори самарали қишлоқ хўжалиги машиналарини ишлаб чиқиш ва улардан фойдаланиш бўйича кенг кўламли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида қуйидаги вазифалар белгиланган, хусусан, «...қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш учун суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, унумдорлиги юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникасидан фойдаланиш...»². Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан пуштаолгичлар билан шакллантирилган пушталарга сифатли ишлов беришни амалга оширадиган техник ва технологик жиҳатдан модернизациялашган эластик чивикли ғалтак-пуштаҳосилқилгичларни яратиш ҳамда ишчи қисмларининг юқори иш сифати ва энергиятежамкорликни таъминлайдиган параметрларини асослаш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ушбу диссертация тадқиқоти маълум даражада Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли «Ўзбекистон

¹<http://www.nrcs.usda.gov>

²Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони

Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 7 июлдаги ПҚ-3117-сонли «Қишлоқ хўжалигида машинасозлик соҳаси илмий-техник базасини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2019 йил 31 июлдаги ПҚ-4410-сонли «Қишлоқ хўжалиги машинасозлигини жадал ривожлантириш, аграр секторни қишлоқ хўжалик техникалари билан таъминлашни давлат томонидан қўллаб-қувватлашга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги, 2020 йил 11 майдаги ПҚ-4709-сонли «Республика худудларини қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқаришга ихтисослаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда ушбу соҳада қабул қилинган бошқа меъёрий ҳужжатларда кўзда тутилган вазифаларни бажаришга хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот Республика фан-техника тараққиётининг II. «Энергетика, энергетика ва ресурсларни тежаш» устувор йўналишига мувофиқ амалга оширилди.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ғалтак-пуштаҳосилқилгичларни ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш ҳамда ишчи қисмларини тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнларини ўрганиш бўйича хорижда К.А.Пшеченков, С.И.Цой, В.Н.Овсюков, В.Ф.Первушин, В.И.Курдюмов, Н.Нокосава, М.Матсузакӣ, К.Адачи, К.Итоҳ, С.Аҳмет, О.Исмаил, Р.У.Томас, Р.Берник, Ф.Вуцајнк ва бошқа олимлар томонидан илмий-тадқиқотлар олиб борилган.

Республикада ғалтакларни ишлаб чиқиш ва уларни такомиллаштириш бўйича А.Тўхтақўзиев, А.А.Аҳметов, Ф.М.Маматов, И.Т.Эргашев, У.Бобоевлар, ғалтак-пуштаҳосилқилгичларни ишлаб чиқиш ва қўллаш бўйича эса Д.Р.Норчаев, Ҳ.Г.Абдулхаев, У.Н.Қодиров ва бошқалар томонидан илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган. Бу тадқиқотлар натижасида илгари ишлаб чиқилган ғалтак-пуштаҳосилқилгичлар қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида муайян ижобий натижаларга эришилган ҳолда қўлланилиб келинмоқда. Аммо, ушбу тадқиқотларда пуштаолгичга ўрнатилган пуштани сифатли тайёрлашни амалга оширадиган ғалтак-пуштаҳосилқилгичларни ишлаб чиқиш масалалари етарлича ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий ўқув юртининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институтининг илмий-тадқиқот ишлар режаси ва Қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш илмий-тадқиқот институтининг № ҚХА-3-011 «Дисксимон ва ротацион иш органлари асосида энергиятежамкор, иш сифати ва унуми юқори бўлган тупроққа ишлов бериш машиналарини яратиш» (2012-2014 йй.) мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади эластик чивикли ғалтак-пуштаҳосилқилгични ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш ҳисобига пушталарни тайёрлаш сифатини оширишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

пушталарга ишлов бериш ва уларни экишга тайёрлашнинг техника воситаларига оид илмий-техникавий маълумотлар ҳамда ушбу йўналишда бажарилган илмий-тадқиқот ишларини таҳлилий тадқиқот этиш;

пушталар тупроғининг пушта ҳосил қилиш технологик жараёнига таъсир этувчи физик-механик хоссаларини аниқлаш;

пушталарга ишлов бериш ва уларни экишга тайёрлашни амалга оширадиган эластик чивикли ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг конструкциясини ишлаб чиқиш ва унинг технологик иш жараёнини асослаш;

ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг оптимал параметрларини назарий ва экспериментал асослаш;

параметрлари асосланган ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгичнинг ҳўжалик синовларини ўтказиш ва унинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини баҳолаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида пушталар тупроғининг физик-механик хоссалари, эластик чивикли ғалтак-пуштаҳосилқилгич ва у бажарадиган технологик жараён олинган.

Тадқиқотнинг предмети пушталарни экишга тайёрлашни амалга оширадиган ғалтак-пуштаҳосилқилгич ишчи қисмларини тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнларини ифодаладиган аналитик боғланишлар ва математик моделлар, иш кўрсаткичларини унинг параметрлари ва агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятларидан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида математикавий ҳисоблаш қоидалари, назарий механика қонуниятлари, статистик таҳлил усуллари, пуштаҳосилқилгич ғалтакнинг эластик чивиклари билан тупроқ кесакларининг уваланиш даражасини аниқлаш, экспериментларни математик режалаштириш усуллари ҳамда мавжуд меъёрий ҳужжатларда келтирилган усуллардан фойдаланниланган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

пушталарни экишга тайёрлайдиган эластик чивиклар билан жиҳозланган ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг конструктив схемаси кесакларни интенсив майдаланиши ва пушта шакли ҳисобга олиниб ишлаб чиқилган;

ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг параметрлари агротехник талабларга асосан тупроқ кесакларини майдалаш ва пушта ҳосил қилиш шартидан келиб чиққан ҳолда аниқланган;

ғалтак-пуштаҳосилқилгич эластик чивикларининг тупроқ билан ўзаро таъсири жараёнини таҳлил қилиш ва конструктив параметрларини асослаш имконини берадиган аналитик боғланишлар ғалтак параметрлари, ғалтакка таъсир этувчи тик куч, кесакларнинг физик-механик хоссалари ва агрегатнинг ҳаракат тезлигини ҳисобга олган ҳолда олинган;

пуштаолгич билан ғалтак-пуштаҳосилқилгич орасидаги масофа пуштаолгич қанотидан тушадиган тупроқ зарраларини ғалтак-

пуштаҳосилқилгич қисмларига тушмаслигини ҳисобга олган ҳолда асосланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

Пушталарни сифатли тайёрлашни таъминлайдиган параметрлари асосланган такомиллаштирилган ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгич ишлаб чиқилган;

Такомиллаштирилган ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгичдан фойдаланилганда пушталарни тайёрлаш сифати яхшиланиши, меҳнат унумдорлигини ошиши, энергия ва меҳнат сарфларини камайиши аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг замонавий усул ва ўлчаш воситаларидан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро адекватлиги, бажарилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган пуштани сифатли тайёрлайдиган такомиллаштирилган ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгич синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти пушталарни сифатли тайёрлайдиган эластик чивикли ғалтак-пуштаҳосилқилгични ишлаб чиқилганлиги, ғалтакнинг ишчи қисмларини ишлов берилган тупроқ билан ўзаро таъсирланиш жараёнларини ифодалайдиган математик моделлар ва аналитик боғланишлар олинганлиги ва улардан бошқа шунга ўхшаш машиналарнинг параметрларини асослашда қўллаш мумкинлиги билан изоҳланади.

Олинган натижаларнинг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгич билан пушталарни сифатли тайёрлаш ҳисобига ёнилғи ва меҳнат сарфини камайиши ҳамда ишунумдорлигини оширишга эришилганлигидан иборат.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ғалтак-пуштаҳосилқилгични ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

пушталарни сифатли тайёрлайдиган ғалтак-пуштаҳосилқилгичга Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделига патенти олинган («Ғилдировчи ғалтак-пушта шакллантиргич», № FAP 01662-2021 й.). Натижада пушталарга ишлов бериш учун ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш имкони яратилган;

такомиллаштирилган ғалтак-пуштаҳосилқилгичга дастлабки талаблар ва техник топшириқ ишлаб чиқилган ва тасдиқланган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 15 декабрдаги 02/023-5080-сонли маълумотномаси). Натижада пушталар экишга сифатли тайёрлайдиган ғалтак-пуштаҳосилқилгични конструкциясини ишлаб чиқиш имконияти яратилган;

ишлаб чиқилган такомиллаштирилган ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгич Қашқадарё вилояти фермер хўжаликларига жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 15 декабрдаги 02/023-5080-сонли маълумотномаси). Натижада далаларни пуштали экишга тайёрлашда ёнилғи сарфи 1,19 бараварга ва эксплуатацион харажатлар 25,02 фоизга камайишига

эришилган;

ишлаб чиқилган такомиллаштирилган ғалтак-пуштахосилқилгичли пуштаолгичнинг саноат намуналарини ишлаб чиқиш ва тайёрлаш учун лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари (техникавий шартлар ва чизмалар) «ВМКВ-Агromash» АЖ нинг лойиҳалаш жараёнларига жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 15 декабрдаги 02/023-5080-сонли маълумотномаси). Натижада параметрлари асосланган ғалтак-пуштахосилқилгичли пуштаолгични ишлаб чиқаришнинг имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича 11 та илмий мақола чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 4 та мақола, жумладан, 3 та республика ва 1 та хорижий журналларда нашр этилган ҳамда 1 та фойдали моделга Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигининг патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 94 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, тадқиқот объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялар тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг ишончлилиги, уларнинг илмий ва амалий аҳамияти асослаб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этилганлиги, диссертация иши натижаларининг апробацияси, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Пушта тайёрлаш замонавий ҳолатининг таҳлили ва тадқиқот вазифалари**» деб номланган биринчи бобида экинларни пуштага экиш учун тупроқни тайёрлаш ва техник воситалари ҳамда ғалтак-пуштахосилқилгич бўйича илгари ўтказилган илмий-тадқиқот ишлари таҳлил этилган, улар асосида тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

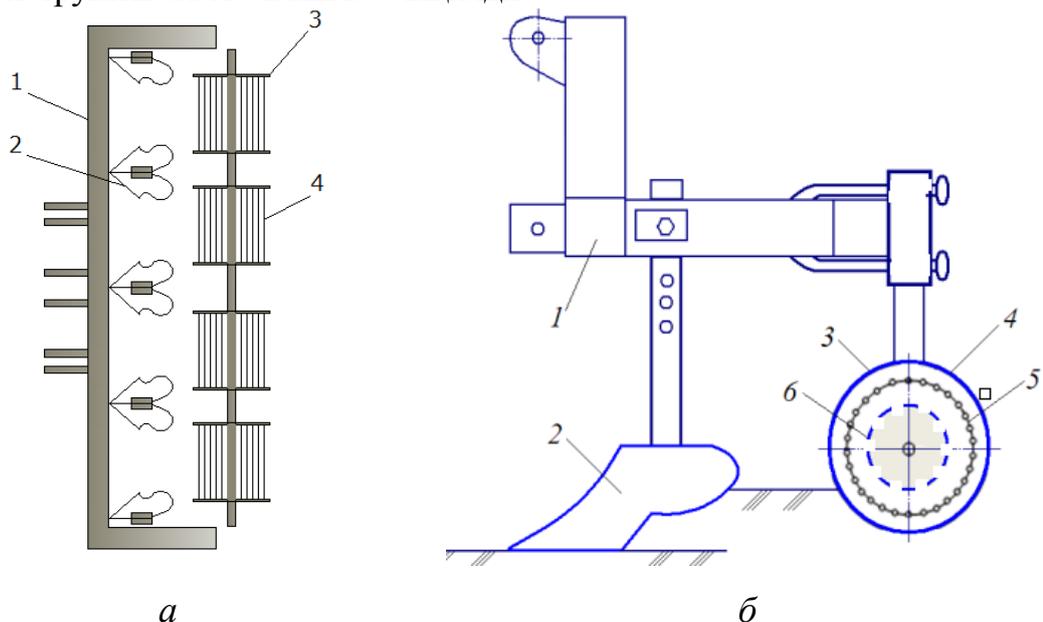
Ҳозирги даврда республикамиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида қўлланиб келинаётган тупроқни пуштали экишга тайёрлаш технологиялари бир қатор камчиликларга эга. Жумладан, мавжуд технология алоҳида-алоҳида машиналар билан амалга ошириладиган бир қатор агротехник тадбирлардан ташкил топганлиги сабабли юқори даражада энергия ва ресурс сарфига эга. Бу эса меҳнат унумини пасайишига, тупроқни ортиқча зичланишига ва уни жадал қуришига, тупроқни экишга тайёрлаш муддатларининг чўзилиб кетишига олиб

келади.

Ўтказилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили ва олиб борилган изланишлар асосида далаларни пуштали экишга тайёрлашда тупроққа ишлов бериш сифатини ошириш ҳамда ёнилғи сарфи, меҳнат ва бошқа харажатларни камайтириш учун пушталар тупроғининг интенсив уваланишини амалга оширадиган ғалтак-пуштаҳосилқилгични қўллаб эришиш мумкин. Шу боис мазкур тадқиқот далаларини пуштали экишга тайёрлаш ва ғалтак-пуштаҳосилқилгични ишлаб чиқишга йўналтирилган.

Диссертациянинг «Пушталарни тайёрлаш учун ғалтак-пуштаҳосилқилгични ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини назарий асослаш» деб номланган иккинчи бобида далаларни пуштали экишга тайёрлаш ва уни амалга оширадиган ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг конструктив схемаси ҳамда унинг эластик чивикли ишчи қисмларнинг параметрларини асослаш бўйича назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Ўтказилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили ва олиб борилган изланишлар асосида FAP 01662 рақамли фойдали моделга Ўзбекистон Республикасининг патенти билан ҳимояланган тупроқни пуштали экишга тайёрлаш ва уни амалга оширадиган машинани конструктив схемаси ишлаб чиқилди.



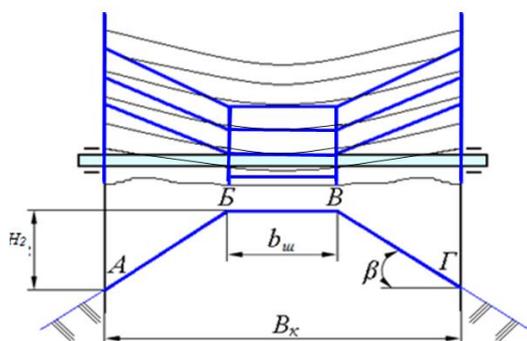
а – юқоридан кўриниши, *б* – ёнидан кўриниши

1 – рама; 2 – пуштаолгич; 3 и 6 – дисклар; 4-5 – эластик чивиклар.

1-расм. Ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгичнинг схемаси

Ишлаб чиқилган такомиллаштирилган ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг иш жараёни қуйидагича амалга ошади (1-расм): ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг ҳаракати давомида дисклар 3 ва 4 лар маълум бир чуқурликда пуштанинг ён қисмига ботади, шу вақтда эластик чивиклар 5 ҳам пушта қатламига ботади. Дискни гардиши бўйлаб ўрнатилган эластик чивиклар 5 пушта бўйлаб айланма ҳаракат қилиши давомида тупроқ кесакларини майдалайди ва уни пуштанинг барча қирқим периметри, яъни унинг баландлиги ва қиялиги бўйлаб юмшатади.

дискнинг периметри бўйлаб жойлашган эластик чивикларнинг диаметри $D_{cp}=550$ mm ва дискнинг ташқи диаметри $D_d=600-750$ mm бўлиши аниқланди.



4-расм. Эластик чивиклар узунлигини аниқлаш схемаси

4-расмдаги схемага мувофиқ, эластик чивикларнинг узунлиги L_n ни қуйидаги ифода орқали аниқлаймиз

$$L_n = b_u + [2H_z] / \sin \arccos \frac{(B_M - b_u) / 2}{H_{cp} \sin[\frac{1}{2}(B_M - b_u)]\pi}. \quad (5)$$

(5) ифода бўйича $B_M=90$ cm, $b_u=16$ cm, $H_z=25$ cm ва $H_{cp}=27$ cm бўлганда эластик чивикларнинг узунлиги $L_n=65-75$ cm бўлиши лозим. $L_n=70$ cm деб қабул қиламиз.

Ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг эластик чивиклари пуштага таъсир қилганда уларнинг босим кучи P таъсирида кесакларнинг майдаланиши содир бўлади. Бунда кесакларнинг майдаланиши учун қуйидаги шарт бажарилиши лозим

$$P \geq P_k, \quad (6)$$

бунда P_k – кесакларни майдаланиш критик кучи, N.

Пуштага таъсир қилувчи қурилманинг эластик чивиклари сони кўзгалмас ҳолатда қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$n_0 = \frac{(D_{cp} + (B_k - b_z) \operatorname{tg} \beta)}{2} \cdot \arccos \frac{2D_{cp}}{D_{ok} - \sqrt{(L_n - b_z)^2 - (B_k - b_z)^2}} \cdot \frac{\pi}{180^\circ} / b_r. \quad (7)$$

Эластик чивиклар ўрнатилган диск диаметри ва диск периметри бўйлаб жойлашган эластик чивиклар орасидаги масофани ҳисобга олган ҳолда, эластик чивикларнинг сони қуйидаги ифода бўйича аниқланади

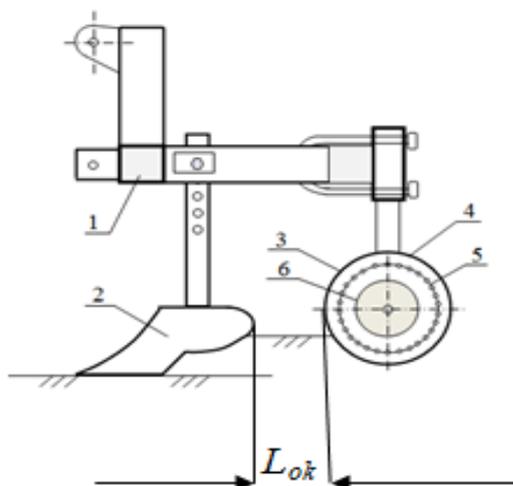
$$n = \pi D_{ok} / b_r. \quad (8)$$

(7) ва (8) ифода бўйича $D_{ok}=0,55$ m, $D_{cp}=0,2$ m, $L_n=0,65-0,75$ m, $b_u=0,16$ m, $B_k=0,6$ m бўлганда эластик чивиклар сони $n_0=12-14$ ва $n=64-72$ донга бўлиши аниқланди. $n_0=12$ ва $n=64$ донга деб қабул қиламиз. Ғалтак-пуштаҳосилқилгич пушта юзаси бўйлаб ҳаракатланганда эластик чивиклар катта диск таъсирида айлана моментдан ҳосил бўлган куч таъсирида айланма ҳаракат қилиб, пушта юзасига мослаштирилади ва ўзаро таъсир қилганда тупроқ кесакларини майдалайди.

Машинанинг ҳаракатланиши вақтида тупроқ кесаклари пуштаолгич юзасидан ғалтак-пуштаҳосилқилгичга тушмаслиги учун пуштаолгич ва ғалтак-пуштаҳосилқилгич орасидаги рухсат этилган $L_{ок}$ масофани қуйидаги ифода орқали аниқлаймиз

$$L_{ок} = \frac{V_o}{\cos \frac{\gamma_k}{2} \sqrt{2(1 - \cos \gamma_k)}}, \quad (9)$$

бунда V_u – агрегатнинг илгариланма ҳаракат тезлиги, м/с; γ_k – пуштаолгич қанотини очилиш бурчагининг ярми,°.



5-расм. Пуштаолгич ва ғалтак-пуштаҳосилқилгич орасидаги $L_{ок}$ масофани аниқлаш схемаси

ниши учун талаб этиладиган тик куч, N; Q_3 – дисklarга таъсир қиладиган тик куч, N.

(9) ифода бўйича $V_u=2,4$ м/с, $\gamma_k=30-40^\circ$, $t=0,16$ с бўлганда, пуштаолгич ва ғалтак-пуштаҳосилқилгич орасидаги масофа 0,4 м дан кичик бўлмаслиги аниқланди. $L_{ок}=0,4$ м деб қабул қиламиз.

Ғалтак-пуштаҳосил қилгичга таъсир қиладиган тик куч Q_6 қуйидаги ташкил этувчилардан иборат

$$Q_6 = Q_1 + Q_2 + Q_3, \quad (10)$$

бунда Q_1 – эластик чивиклар билан кесакларни майдалаш учун талаб этиладиган тик куч, N; Q_2 – ғалтак чивиклари билан кесакларни майдала-

$$Q_6 = Q_1 + Q_2 + \frac{q_0 \left(D_d - \frac{1}{2tg\theta} \right) b_t (\sin\theta + f \cos\theta)}{1 - \cos\theta^2} \left\{ x \sqrt{\left(\frac{D_d - b_t}{2} - \frac{1}{4tg\gamma_3} \right)^2 - \left\{ \frac{D_d}{2} - [h_{np} - 0,5(B_k - b_u)] \frac{1}{ctg\beta} \right\}^2} - \right. \\ \left. - \sqrt{\left(\frac{D_d - b_t}{2} - \frac{1}{4tg\gamma_3} \right)^2 - \left\{ \frac{D_d}{2} - [h_{np} - 0,5(B_k - b_u)] \frac{1}{ctg\beta} \right\}^2} - \left\{ \frac{D_d}{2} - [h_{np} - 0,5(B_k - b_u)] \frac{1}{ctg\beta} \right\} \times \right. \\ \left. \times \arcsin \frac{\sqrt{\left(\frac{D_d - b_t}{2} - \frac{1}{4tg\theta} \right)^2 - \left\{ \frac{D_d}{2} - [h_{np} - 0,5(B_k - b_u)] \frac{1}{ctg\beta} \right\}^2}}{\frac{D_d}{2} - \frac{b_t}{4tg\theta}} \right\}. \quad (11)$$

(11) ифода бўйича $q_0=1,2 \cdot 10^6$ N/m³, $f=0,5$, $q_k=150$ N, $n_o=4$ dona, $h_g=0,27$ m, $b_z=0,16$ m, $B_k=0,6$ m, ва $\varphi_z=40^\circ$, $D_d=0,6$ m, $b_t=0,004$ m, $2\theta=60^\circ$ бўлганда ғалтак - пуштаҳосилқилгичга талаб этиладиган тик куч $Q_6=0,86-0,91$ kN бўлиши лозим.

$Q_6=0,91$ kN деб қабул қиламиз.

Пуштаолгич машинанинг умумий тортишга қаршилигини қуйидаги ифодалар орқали аниқлаймиз

$$R_m = R_{on} + P_n, \quad (12)$$

$$P_m = 2R_1 + R_2 + P_n = 2q_o \frac{\left(0,5D_o - \frac{b_t}{4} \operatorname{ctg} \theta\right)^2}{\sin^2 \theta} b_t (\sin \theta + f_g \cos \theta) \times$$

$$\times \left[1 - \frac{0,5D_o - h_{нзз}}{0,5D_o - \frac{b_t}{4} \operatorname{ctg} \theta} \left(1 - \ln \left| \frac{0,5D_o - h_{нзз}}{0,5D_o - \frac{b_t}{4} \operatorname{ctg} \theta} - 1 \right| \right) \right] + R_2 + P_n \quad (13)$$

$S_n = 439 \text{ cm}^2$, $K_2 = 6 \text{ N/cm}^2$, $\varepsilon_2 = 0,02$, $V = 1,7-2,5 \text{ m/s}$, $D_d = 0,6-0,75 \text{ m}$, $\theta = 30-40^\circ$, $b_t = 0,004 \text{ m}$, $q_o = 1,2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^3$, $h_{нзз} = 5-9 \text{ cm}$ деб қабул қилинганда, (13) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар $6-9 \text{ km/h}$ ҳаракат тезлигидаги агрегатнинг тортишга қаршилиги $R_m = 12,8 - 13,2 \text{ kN}$ оралиғида бўлиш кераклигини кўрсатди.

Диссертациянинг «**Пушталарни тайёрлаш учун ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг параметрларини асослаш бўйича экспериментал тадқиқот натижалари**» деб номланган учинчи бобида ишлаб чиқилган ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг параметрларини оптимал қийматларини асослаш бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари келтирилган.

Экспериментал тадқиқотлар икки босқичда олиб борилди. Биринчи босқичда ғалтак-пуштаҳосилқилгич ишчи қисмларининг конструкцияси ва уларни ўзаро жойлаштириш схемаси, ишлов берувчи ва пушта шакллантирувчи иш органларнинг тури ва уларни ўзаро жойлашиш схемаси, пуштаолгич ва ғалтак-пуштаҳосилқилгич орасидаги бўйлама масофа, эластик чивиклар сони ва қамраш кенглиги ҳамда иш тезлигини уларнинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсири ўрганилди, иккинчи босқичда эса тажрибаларни математик режалаштириш усули қўлланилиб, ғалтак-пуштаҳосилқилгични қамраш кенглиги, уваланиш даражасини кўрсатгичи ҳамда иш тезлигини уларнинг тортишга қаршилиги ва тупроқ кесакларининг уваланиш сифатига таъсири кўп омилли тажрибалар асосида ўрганилди.

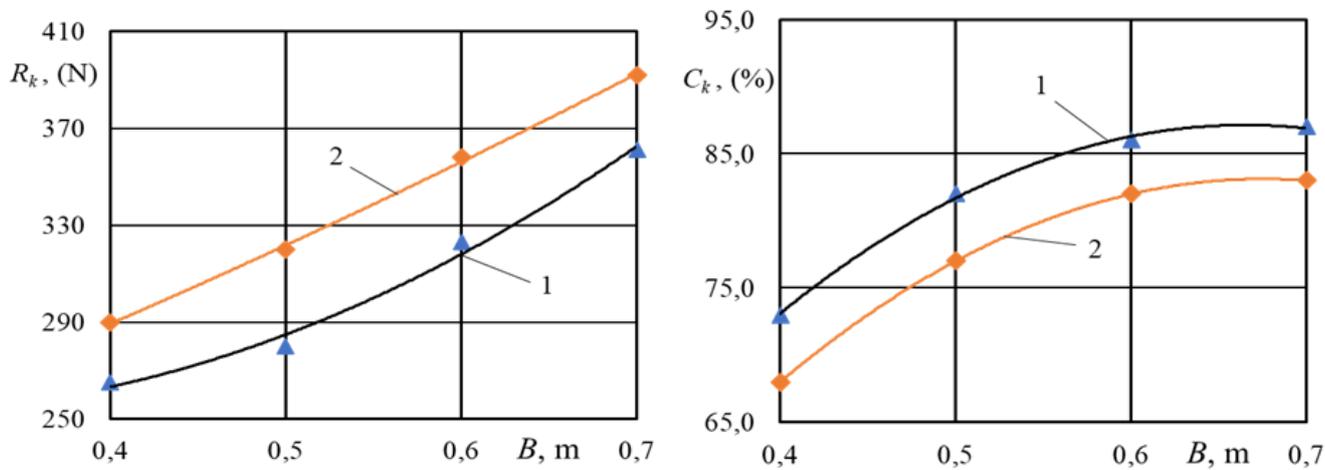
Ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгич иш органларнинг конструкцияси ва уларни ўзаро жойлашиш схемасини асослаш бўйича тажрибавий тадқиқотларни ўтказиш учун иш органларнинг тўрт хил вариантдаги тажриба нусхалари ишлаб чиқилди ва тайёрланди. Ўтказилган экспериментал тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатдики, ўртача $6-9 \text{ km/h}$ иш тезликларида кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасида тупроқ кесакларининг уваланишини таъминлаши учун ғалтак-пуштаҳосилқилгични пуштаолгич машинада қўллаш мақсадга мувофиқ.

Пушталарга ишлов берувчи ва пуштаҳосилқилувчи иш органларнинг тури ва уларни ўзаро жойлашиш схемасини асослаш бўйича тажрибавий тадқиқотларни ўтказиш учун тўрт хил вариантдаги ҳар хил таркибдаги иш органлардан иборат қурилма тайёрланди. Тадқиқотлар натижаларига кўра ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгич кам энергия сарфлаган ҳолда талаб қилинган даражадаги пуштани баландлигини ҳосил қилади ва шакллантиради.

Ўтказилган бир омили экспериментал тадқиқотлар натижаларига кўра, машина 6-9 km/h иш тезликларида кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасида иш сифатини таъминлаши учун ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг дисклари орасидаги кенглик 0,5-0,6 m, пуштаолгич ва ғалтак-пуштаҳосилқилгич орасидаги бўйлама масофа 0,4 m бўлиши лозимлиги аниқланди.

Кўп омили экспериментлар Хартли-4 режаси бўйича ўтказилди. Баҳолаш мезони сифатида тупроқ кесакларининг уваланиш даражаси (C_k , %), яъни ўлчами 25 mm дан кичик фракциялар улуши ҳамда қурилманинг тортишга қаршилиги (R_k , кN) қабул қилинди.

Ғалтак-пуштаҳосилқилгични қамраш кенглигини унинг тортишга қаршилиги ва тупроқ кесакларининг уваланиш даражаси кўрсаткичларига таъсири. Олинган натижалар таҳлиliga кўра ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг қамраш кенглиги 40 cm дан 70 cm гача ортганда тупроқ кесакларининг уваланиш даражаси қавариқ парабола қонунияти бўйича ортган, 6 km/h тезлик билан ҳаракатланганда тортишга қаршилиги ботик парабола қонуниятига мувофиқ ортади, 9 km/h тезликда эса тўғри пропорционал (6-расм). Келтирилган маълумотлардан кўришиб турибдики, кам энергия сарфланган ҳолда талаб даражасидаги ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг тупроқ кесакларининг уваланиш даражасини таъминлаш учун унинг қамраш кенглиги 60 cm дан кичик бўлмаслиги лозим.

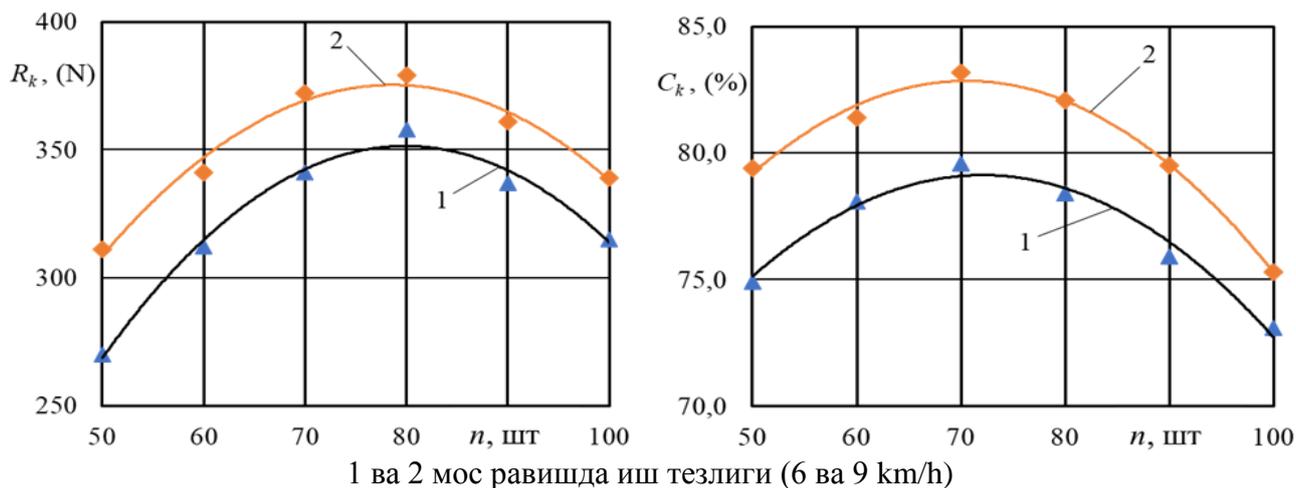


1 ва 2 мос равишда иш тезлиги (6 ва 9 km/h)

6-расм. Ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг тортишга қаршилиги (R_k) ва тупроқ кесакларининг уваланиш даражаси (C_k) ни қамраш кенглиги (B_k) га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

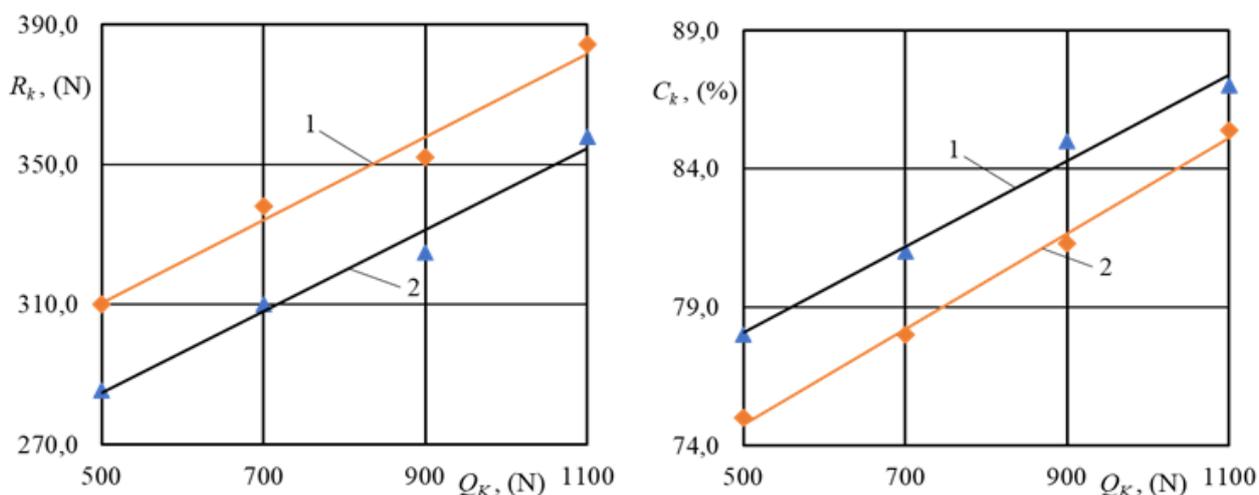
Ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг эластик чивиклари сонини унинг тортишга қаршилиги ва тупроқ кесакларининг уваланиш даражаси кўрсаткичларига таъсири. Олинган натижалар таҳлиliga кўра ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг эластик чивиклари сони 50 дан 70 дона гача ортганда тупроқ кесакларининг уваланиш даражаси ватортишга қаршилиги қавариқ парабола қонунияти бўйича ортган, 70 та дан бошлаб тортишга қаршилиги ва уваланиш

даражаси пасаяди, бу эластик чивиклар сонининг кўпайиши билан ғалтак-пуштаҳосилқилгич аста-секин цилиндрсимон юзага эга бўлиб битта бутун ғалтакга айланиши ва шу билан бирга ғалтак тупроқ қатлаמידан чиқиб фақат пуштанинг юзасини зичлаб кетиши билан изоҳланади (7-расм). Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, кам энергия сарфланган ҳолда талаб даражасидаги тупроқ кесакларининг уваланиш даражасини таъминлаш учун ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг эластик чивиклари сони 65 дан 70 дона оралиғида бўлиши лозим.



7-расм. Ғалтак-пуштаҳосилқилгич тортишга қаршилиги (R_k) ва тупроқ кесакларининг уваланиш даражаси (C_k)ни эластик чивиклар сони (n)га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

Ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг тик кучини унинг тортишга қаршилиги ва тупроқ кесакларининг уваланиш даражаси кўрсаткичларига таъсири. Олинган натижалар таҳлилига кўра ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг тик кучи 500 дан 1100 N гача ортганда тупроқнинг тортишга қаршилиги ва уваланиш даражаси тўғри пропорционал боғлиқликда ортган (8-расм). Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, кам энергия сарфланган ҳолда талаб даражасидаги тупроқ кесакларининг уваланиш даражасини таъминлаш учун ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг тик кучи 900 N дан кам бўлмаслиги лозим.



1 ва 2 мос равишда иш тезлиги (6 ва 9 km/h)

8-расм. Ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг тортишга қаршилиги (R_k) ва тупроқ кесакларининг уваланиш даражаси (C_k)ни тик кучи (Q_k)га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

Тажрибалардан олинган маълумотларга “PLANEX” дастури бўйича ишлов берилди. Бунда дисперсиянинг бир хиллигини баҳолашда Кохрен мезонидан, регрессия коэффициентлари қийматини баҳолашда Стьюдент мезонидан, регрессион моделларнинг адекватлигини баҳолашда Фишер мезонидан фойдаланилди.

Тажриба натижаларига кўрсатилган тартибда ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват ифодаладиган қуйидаги регрессия тенгламалари олинди:

- тупроқ кесакларининг уваланиш даражаси бўйича ($C, \%$)

$$Y_1 = 86,442 + 3,571X_1 + 1,497X_2 - 1,292X_3 + 2,358X_4 - 4,452X_1^2 + 0,493X_1X_2 + 0,490X_1X_3 - 0,490X_1X_4 - 5,209X_2^2 + 0,612X_2X_3 - 0,613X_2X_4 - 3,910X_3^2 - 0,613X_3X_4 - 1,794X_4^2; \quad (14)$$

- қурилманинг тортишга қаршилиги бўйича (R, kN)

$$Y_2 = 8,276 + 0,252X_1 + 0,338X_2 + 0,078X_3 + 0,338X_4 + 0,050X_1^2 + 0,047X_1X_2 + 0,048X_1X_3 - 0,047X_1X_4 + 0,197X_2^2 + 0,087X_3^2 + 0,190X_4^2. \quad (15)$$

Мазкур регрессия тенгламаларининг таҳлилидан келиб чиқиб шуни айтиш мумкинки, барча омиллар баҳолаш мезонларига сезиларли таъсир кўрсатади. Параметрларнинг талаб даражасидаги иш сифатини кам энергия сарфлаган ҳолда таъминладиган қийматларини аниқлашда (14) ва (15) регрессия тенгламалари MS Excel ва Planex дастурлари бўйича биргаликда ечилди. Регрессия тенгламаларини биргаликда ечишда, C мезон, тупроқ кесакларининг уваланиш даражаси, яъни ўлчами 25 mm дан кичик фракциялар миқдори 80 фоиздан кам бўлмаслиги ҳамда R мезон, яъни қурилманинг тортишга қаршилиги минимал қийматга эга бўлиши шартлари қабул қилинди.

Кўп омилли экспериментал тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатдики, машина 6-9 km/h иш тезликларида кам энергия сарфлаган ҳолда пуштага талаб даражасида ишлов бериш сифатини таъминлаши учун ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг қамраш кенлиги 0,5-0,6 m оралиғида, эластик чивиклар диаметри 0,003 m, эластик чивиклар сони 64-72 дона ва тик куч 0,8-0,9 kN оралиғида бўлиши аниқланди. Олинган бу натижалар назарий тадқиқотлар натижаларига мос келади.

Диссертациянинг «**Ишлаб чиқилган ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгичининг хўжалик синов натижалари ва унинг иқтисодий кўрсаткичлари**» деб номланган тўртинчи бобида ишлаб чиқилган машина тажриба нухасининг қисқача техник тавсифи, дала синовлари натижалари ва унинг иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган.

Синовларда ишлаб чиқилган машина бир ўтишида пушта ҳосил қилиш ва унинг экишга тайёрлаш технологик жараёнини ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари қўйилган талабларга тўлиқ мос келишини кўрсатди. Ишлаб чиқилган тупроқни пуштали экишга тайёрладиган машинанинг техник иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш бўйича ўтказилган ҳисоблар шуни кўрсатадики, ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгич қўлланилганда 1 гектар майдонга сарфланадиган эксплуатацион харажатлар 46,7 фоизга, меҳнат сарфи

37,2 фоизга камаяди. Бунда битта ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгичнинг йиллик иқтисодий самараси 10091209,16 сўмни ташкил этади.

ХУЛОСА

«Ғалтак-пуштаҳосилқилгични ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш» мавзусидаги техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича ўтказилган тадқиқот натижаларига асосан қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ўтказилган таҳлиллар тупроқни пуштали экишга тайёрлаш учун қўлланиладиган мавжуд машиналар, қуроллар ва ишчи органларнинг конструктив хусусиятлари асосида пуштани шакллантириш билан бир вақтда уни такомиллаштирилган ғалтак-пуштаҳосилқилгичли пуштаолгични ишлаб чиқиш имкониятини яратади.

2. Пушта ва суғориш жўякларини ҳосил қилишни таъминловчи пуштаолгич қуролини ишлаб чиқиш, пушталарнинг юзасида эластик чивикли ғалтак-пуштаҳосилқилгич билан кесакларни майдаланиш ва туроқнинг майин қатламини ҳосил қилиш, пуштага ишлов бериш сифатини ошириш ва унинг экишга тайёрлаш харажатларини камайтириш имконини беради.

3. Тадқиқот натижасида олинган математик моделлар ва аналитик боғлиқликлар эластик чивикли ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг агротехник ва энергетик кўрсаткичлари ғалтак параметрлари, ғалтакка тик куч ва машинанинг ҳаракат тезлигига боғлиқлигини аниқлаш имконини берди.

4. Ғалтак-пуштаҳосилқилгичнинг қамров кенглиги энг камида 60 см, эластик чивикларнинг узунлиги 70 см, катта, ўрта ва кичик диаметрлари мос равишда 600 mm, 550 mm ва 200 mm да, дискларнинг ўткирланиш бурчаги $55-65^{\circ}$, чивиклар сони 64-69 оралиғида ва чивикларнинг диаметри 3 mm бўлганда, пушталарни юқори сифатли экишга тайёрланиши таъминланади.

5. Ўтказилган тадқиқотлар натижаларига кўра минимал энергия сарфи билан талаб қилинадиган иш жараёнини бажариш учун пуштаолгич ва ғалтак-пуштаҳосилқилгич орасидаги бўйлама масофа 40 см дан кам бўлмаслиги керак.

6. Назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижаларига кўра, ғалтакка 0,9 кN дан кам бўлмаган тик куч бўлганда кесакларни талаб қилинадиган даражада майдаланишига ва пушталарни юмшатишга эришиш мумкинлиги аниқланди.

7. Пуштани экишга тайёрлашда ишлаб чиқилган ғалтак-пуштаҳосилқилгични қўллаш мавжуд техник воситаларга нисбатдан меҳнат харажатларини 37,2% га, пушталарни тайёрлаш учун эксплуатацион харажатларни 46,7% га камайтиришга ва ҳар бир машинадан 10091209,16 сўм иқтисодий самара олиш имконини беради.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ РnD.03/30.06.2020.Т.111.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ КАРШИНСКОМ ИНЖЕНЕРНО-
ЭКОНОМИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

КАРШИНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КИЯМОВ АСРОР ЗИЯДУЛЛАЕВИЧ

**РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ
КАТКА-ГРЕБНЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**

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

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

КАРШИИ – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2021.2.PhD/Т2317.

Диссертация выполнена в Каршинском инженерно-экономическом институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице www.qmii.uz и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyounet.uz).

Научный руководитель:

Норчаев Даврон Рустамович
доктор технических наук,
старший научный сотрудник

Официальные оппоненты:

Равшанов Хамрокул Амиркулович
доктор технических наук

Таштемиров Бекзод Равшанбекович
доктор философии по техническим
наукам

Ведущая организация:

АО «ВМКВ-Agromash»

Защита диссертации состоится «21» июля 2022 г. в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2020.Т.111.02 при Каршинском инженерно-экономическом институте (Адрес: 180100, г. Карши ул. Мустакиллик, д. 225. Тел: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz, kieiinfo@edu.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каршинского инженерно-экономического института (регистрационный номер 28). Адрес: 180100, г. Карши ул. Мустакиллик, д. 225. Тел: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz, kieiinfo@edu.uz)

Автореферат диссертации разослан «06» июля 2022 года.
(Протокол рассылки № 13 от «06» 07 2022 года).




Ф.М.Маматов
Председатель научного совета по присуждению
учёной степени, д.т.н., профессор


Д.Ш.Чуянов
Ученый секретарь научного совета по присуждению
учёной степени, д.т.н., доцент


З.Л.Батиров
Председатель научного семинара при научном совете
по присуждению учёной степени, д.т.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мире одно из ведущих мест занимает применение энерго-ресурсосберегающих и высокопроизводительных технологий и технических средств для подготовки почвы к посеву. «Если учесть, что в мировом масштабе площадь земель для посева сельскохозяйственных культур на гребнях составляет 120 млн. гектаров»¹, то требуется внедрение в практику конкурентно способных машин для подготовки почвы к посеву на гребнях с высоким качеством работы и производительностью. В этом отношении считается важным использование энерго-ресурсосберегающих машин для формирования и одновременной обработки гребней.

В мире проводятся целенаправленные экспериментальные работы по разработке инновационных научно-технических решений эффективных технических средств и технологий для подготовки почвы на гребнях. До настоящего времени проведён ряд исследований, направленных на создание и разработку машин и их рабочих органов для формирования гребней с одновременной подготовкой к посеву, обоснования технологических процессов и параметров. В связи с этим особое внимание уделяется разработке катка-гребнеобразователя с эластичными прутками, осуществляющего обработку гребней, сформированных гребнегрядо-делателями, а также обоснование его технологического процесса и параметров.

В республике осуществляются необходимые мероприятия по уменьшению затрат труда и энергии сельскохозяйственного производства, экономии ресурсов, разработке и внедрению эффективной сельскохозяйственной техники для возделывания сельскохозяйственных культур на основе инновационных технологий. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы намечены такие задачи, как «...дальнейшее улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, развитие сети мелиоративных и ирригационных объектов, широкое внедрение в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий, использование высоко-производительной сельскохозяйственной техники...»². При выполнении этих задач важным является создание технически и технологически модернизированных катков-гребнеобразователей с эластичными прутками, осуществляющих качественную обработку гребней, сформированных гребнегрядоделателями, а также обоснование энергосберегающих параметров рабочих частей с высокими качественными показателями.

Диссертационная работа обеспечит выполнение задач, приведённых в Указе Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»,

¹<http://www.nrcs.usda.gov>

²Указ Президента Республики Узбекистан № УП 4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

Постановлениях ПП-3117 от 7 июля 2017 года «О мерах по дальнейшему развитию научно-технической базы в сфере сельскохозяйственного машиностроения», ПП-4410 от 31 июля 2019 года «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой», ПП-4709 от 11 мая 2020 года «О дополнительных мерах по специализации регионов республики на производстве сельскохозяйственной продукции», а также в других нормативно-правовых документах.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Исследование выполнено по приоритетным направлениям развития науки и технологий республики II «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Исследования по разработке и применению катков-гребнеобразователей и обоснованию параметров, а также изучению процессов взаимодействия рабочих частей с почвой за рубежом проводились К.А. Пшеченковым, С.Г.Цай, В.Н.Овсюковым, В.Ф.Первушиным, В. И. Курдюмовым, И.А Шароновым, Н.Hokosava, M.Matsuzaki, K.Adachi, K.Itoh, C.Ahmet, O.Ismail, R.W.Thomas, R.Bernik, F.Vucajnk и другими.

В республике научно-исследовательские работы в направлении разработки катков и их совершенствования проведены А.Тухтакузиевым, А.А.Ахметовым, Ф.Маматовым, И.Т.Эргашевым, У. Бобоевым, по разработке и применению катков-гребнеобразователей Д.Р.Норчаевым, Х.Г.Абдулхаевым, У.Х.Кодировым и другими.

По итогам анализа ранее разработанные катки-гребнеобразователи с положительными результатами используются в сельскохозяйственной отрасли. Однако, в этих исследованиях мало изучены проблемы по разработке катка-гребнеобразователя, установленного на гребне-грядоделатель, который обеспечивает качественную подготовку гребней.

Связь темы научно-исследовательской работы с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения. Диссертация выполнена по плану научно-исследовательских работ Каршинского инженерно-экономического института и Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства по прикладному проекту КХА-3-011 «Разработка малоэнергоёмких почвообрабатывающих машин с высоким качеством и производительностью работ на основе ротационных и дисковых рабочих органов» (2012-2014 гг.).

Целью исследования является повышение качества подготовки гребней на основе разработки и обоснования параметров катка-гребнеобразователя с эластичными прутками.

Задачи исследования:

аналитическое исследование научно-технических материалов по техническим средствам для обработки и подготовки гребней к посеву, а также ранее выполненных научно-исследовательских работ в этом направлении;

определение физико-механических свойств почвы гребней, влияющих на технологический процесс его обработки;

разработка конструкции и обоснование технологического процесса работы катка-гребнеобразователя с эластичными прутками, осуществляющего обработку и подготовку гребней к посеву;

теоретическое и экспериментальное обоснование оптимальных параметров катка-гребнеобразователя;

проведение хозяйственных испытаний гребнегрядоделателя с обоснованными параметрами катка-гребнеобразователя и оценка его технико-экономических показателей.

Объект исследования. Физико-механические свойства почвы гребней, каток-гребнеобразователь с эластичными прутками и реализуемый им процесс.

Предметом исследования являются аналитические зависимости, описывающие процесс взаимодействия с почвой рабочих частей катка-гребнеобразователя, осуществляющего подготовку гребней, закономерности изменения показателей работы катка-гребнеобразователя в зависимости от его параметров и скорости движения агрегата.

Методы исследований. В процессе исследования применены правила математического расчёта, законы теоретической механики, методы математического планирования опытов и тензометрирования, расчёта степени измельчения почвенных комков катком-гребнеобразователя с эластичными прутками, методы статистической проверки, а также методы, приведённые в существующих нормативных документах.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана конструктивная схема катка-гребнеобразователя с эластичными прутками для подготовки гребней к посеву с учётом интенсивного измельчения комков и формы гребня;

определены параметры катка-гребнеобразователя на основе агротехнических требований исходя из условий гребнеобразования и измельчения комков;

получены аналитические зависимости, позволяющие обосновать конструктивные параметры и проанализировать процесс взаимодействия эластичного прутка катка-гребнеобразователя с почвой учитывая параметры катка, вертикальной нагрузки, физико-механические свойства почвы и скорость движения агрегата;

продольное расстояние между гребнегрядоделателем и катком-гребнеобразователем обосновано с учётом исключения попадания частиц почвы, сходящих с крыльев гребнегрядоделателя, на элементы катка-гребнеобразователя.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработан усовершенствованный гребнегрядоделатель с катками-гребнеобразователями с обоснованными параметрами, осуществляющий качественную подготовку гребней;

установлено повышение качества подготовки гребней, производительности труда, снижение энергии и затрат труда при применении гребнеделателя с усовершенствованными катками-гребнеобразователями.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования обоснована тем, что исследования, проводились с использованием современных методов и измерительных приборов, адекватностью теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами испытаний разработанного на их основе и внедрённого в практику гребнегрядоделателя с усовершенствованными катками-гребнеобразователями, осуществляющего качественную подготовку гребней.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования состоит в разработке катка-гребнеобразователя с эластичными прутками, осуществляющего качественную подготовку гребней, получении математических моделей и аналитических зависимостей, описывающих процессы взаимодействия рабочих частей катка с обрабатываемой почвой, а также возможности их использования при обосновании параметров других подобных машин.

Практическая значимость результатов исследования достигается за счёт качественной подготовки гребней гребнегрядоделателем с усовершенствованными катками-гребнеобразователями, обеспечения снижений затрат горючего и труда, а также повышения производительности труда.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов по разработке и обоснованию параметров катка-гребнеобразователя:

-получен патент на полезную модель Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на орудие для подготовки гребней («Прикатывающий каток-гребнеобразователь», № FAP 01662-2021 г.). В результате создана возможность разработки конструктивной схемы катка-гребнеобразователя для обработки гребней;

-разработаны исходные требования для оценки качества выполнения технологического процесса при предпосевной обработке почвы усовершенствованным катком-гребнеобразователем и техническое задание на проектирование конструкции орудия (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-5080 от 15 декабря 2021 г.). В результате получена возможность разработки конструкции орудия для качественной подготовки гребней;

-разработанный гребнегрядоделатель с усовершенствованными катками-гребнеобразователями внедрён в фермерские хозяйства Кашкадарьинской области (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-5080 от 15 декабря 2021 г.). В результате расход топлива и эксплуатационные расходы на подготовку полей к гребневому посеву снизились соответственно в 1,19 раза и на 25,02%;

-проектно-конструкторская документация (технические условия и

чертежи) для разработки и изготовления промышленных образцов разработанного усовершенствованного катка-гребнеобразователя внедрена в проектные процессы АО «ВМКВ-Agromash» (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-5080 от 15 декабря 2021 г.). В результате создана возможность производства усовершенствованного катка-гребнеобразователя с обоснованными параметрами.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 3 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 11 научных статей, из них 4 в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD), в том числе 3 – в республиканских и 1 – в зарубежном изданиях, получен 1 патент на полезную модель Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 94 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и востребованность проведенного исследования, сформулированы цели и задачи, характеризуются объект и предмет исследования, показано соответствие диссертационной работы приоритетным направлениям развития науки и технологий, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, их научная и практическая значимость, приводятся сведения по внедрению в практику результатов исследования, апробации результатов диссертационной работы, опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Анализ современного состояния подготовки гребней и задачи исследования**» приведён анализ ранее проведённых научно-исследовательских работ по технологии обработки почвы для посева сельскохозяйственных культур на гребнях и техническим средствам, а также каткам-гребнеобразователям для подготовки гребней. На основе этого сформулированы цели и задачи исследования.

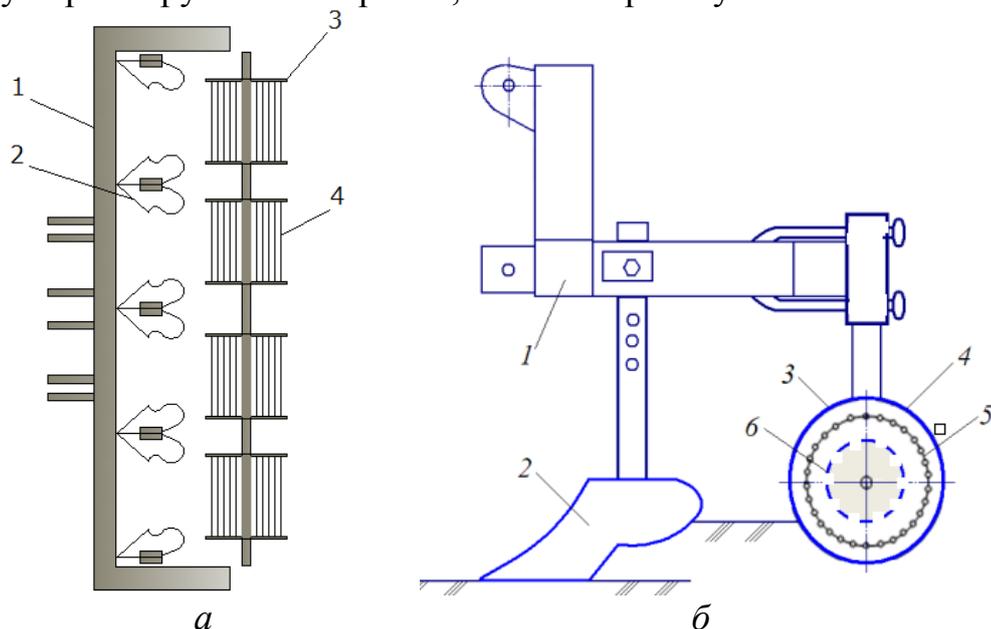
Подготовка полей к посеву на гребнях, применяемые в настоящее время в сельскохозяйственном производстве республики, имеют ряд недостатков. В частности, существующая технология имеет высокую материало- и энергоёмкость, так как она состоит из ряда агротехнических мероприятий, осуществляемые отдельными агрегатами. Все это приводит к снижению производительности труда, чрезмерному уплотнению почвы и интенсивному высушиванию, затягиванию сроков подготовки почвы к севу.

Анализ исследований показал, что при подготовке полей к посеву на гребнях повышения качества обработки, а также уменьшения расходов горючего, трудовых и других затрат, можно достичь, применив осуществляющий интенсивное измельчение почвы на гребнях каток-гребнеобразователь. Исходя из этого, проводимые исследования направлены на подготовку полей к посеву на гребнях и разработку катка-гребнеобразователя.

Во второй главе диссертации «**Разработка и теоретическое обоснование параметров катка-гребнеобразователя для подготовки гребней**» приведены результаты теоретических исследований по разработке конструктивной схемы катка-гребнеобразователя для подготовки гребней и обоснованию параметров рабочих органов.

На основе анализа научно-исследовательских работ и проведённых исследований разработана конструктивная схема агрегата для подготовки почвы к посеву на гребнях, защищённая патентом на полезную модель № FAP 01662 Республики Узбекистан.

Рабочий процесс разработанного катка-гребнеобразователя для подготовки гребней происходит следующим образом: во время движения катка-гребнеобразователя диски погружаются в боковые части гребня на определённую глубину, при этом эластичные прутки также погружаются в слой гребня. Установленные по ободу диска эластичные прутки при вращательном движении вдоль гребня измельчают почвенные комки и полностью разрыхляют её по всему периметру сечения гребня, т.е. его вершину и откос.



a – вид сверху, *б* – вид сбоку

1 – рама; 2 – гребнегрядоделатель; 3 и 6 – диски; 4-5 – эластичные прутки.

Рис. 1. Схема гребнегрядоделателя с катком-гребнеобразователем

Каток-гребнеобразователь характеризуется следующими параметрами (рис.3): диаметр средней части диска D_{cp} , наружный диаметр диска D_d и диаметр диска по расположению эластичных прутков $D_{ок}$, малый диаметр диска D_m , толщина диска b_t , ширина захвата катка B_k и длина жёсткого прутка L_k .

Ширину захвата B_k катка-гребнеобразователя, т.е. поперечное расстояние между опорными дисками определяем по следующей формуле в зависимости от H_2 высоты обрабатываемой поверхности гребня

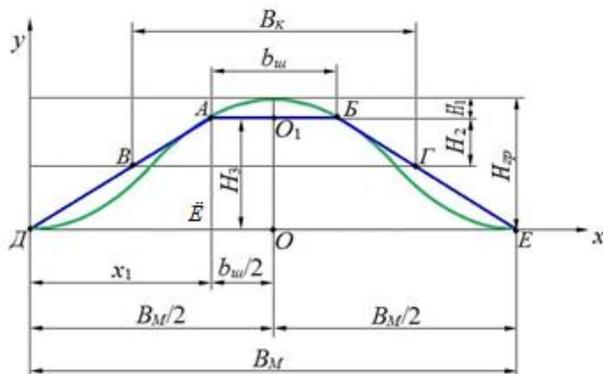


Рис.2. Схема к определению ширины захвата B_k

$$B_k = b_u + 2H_2 \frac{(B_M - b_u)/2}{H_{cp} \sin \left[\frac{1}{2} (B_M - b_u) / B_M \right] \pi}, \quad (1)$$

где b_u – ширина верхней части гребня; H_2 – высота обработки гребня; B_M – ширина междурядья; H_{cp} – высота гребня. Подставив в (1) значения $b_u=160$ mm, $H_2=120-150$ mm получим, что $B_k=50-60$ см. Принимаем $B_k=60$ см.

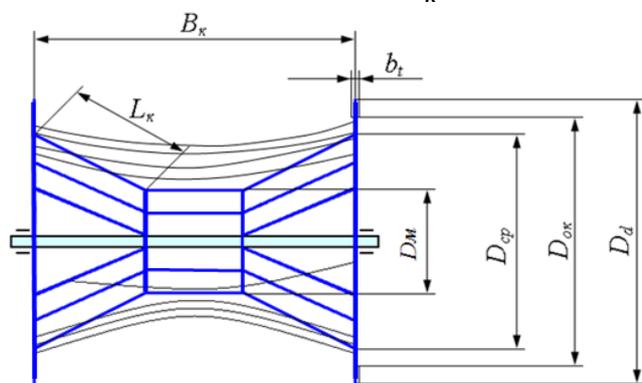


Рис.3. Схема к определению расчётных диаметров катка-гребнеобразователя

По ранее известной формуле диаметр средней части катка-гребнеобразователя должен удовлетворять следующему условию

$$D_{cp} \geq h \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}, \quad (2)$$

где h – наибольший размер комка; φ_1 , φ_2 – углы трения комка соответственно о прутки и почву.

Диаметры D_{ok} и D_o определяем по следующим формулам

$$D_{ok} \geq h \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} + 2 \frac{H_2}{\operatorname{tg} \beta} \operatorname{tg} \varphi_2, \quad (3)$$

$$D_o \geq h \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} + 2h_{nep}, \quad (4)$$

где h_{nep} – глубина погружения дисков в почву, определена экспериментально, мм.

При $\varphi_1=30^\circ$, $\varphi_2=40^\circ$, $h=100$ mm, $b_t=160$ mm, и $\varphi_2=40^\circ$, по (2), (3) и (4) получим, что, $D_M=200$ mm, $D_{ok}=550$ mm и $D_d=600-750$ mm.

Согласно рис.4 длина L_n эластичных прутков катка-гребнеобразователя определяется по следующей формуле

$$L_n = b_u + [2H_3] \left\{ \sin \operatorname{arccctg} \frac{(B_M - b_u)/2}{H_{cp} \sin \left[\frac{1}{2} (B_M - b_u) \right] \pi} \right\}. \quad (5)$$

При $B_M=90$ см, $b_u=16$ см, $H_2=12-15$ см по выражению (5) длина прутков катка составляет $L_n=65-70$ см. Принимаем $L_n=70$ см. Установлено, что при воздействии эластичных прутков катка-гребнеобразователя на гребень

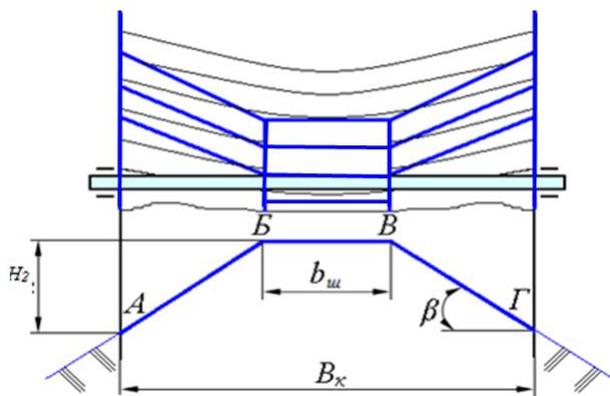


Рис.4. Схема к определению длины эластичных прутков

$$n_0 = \frac{(D_{cp} + (B_k - b_u) \operatorname{tg} \beta)}{2} \cdot \operatorname{arc} \cos \frac{2D_{cp}}{D_{ok} - \sqrt{(L_n - b_u)^2 - (B_k - b_u)^2}} \cdot \frac{\pi}{180^\circ} / b_r. \quad (7)$$

С учётом диаметра диска, по которой расположены эластичные прутки, и расстояния между эластичными прутками по периметру диска определяем общее количество эластичных прутков по следующей формуле

$$n = \pi D_{ok} / b_r, \quad (8)$$

где b_r – ширина между эластичными прутками, мм.

При $D_{ok}=0,55$ м, $D_{cp}=0,200$ м, $L_n=0,7$ м, $b_u=0,16$ м, $B_k=0,6$ м и $b_r=0,025$ м по выражениям (7) и (8), количество эластичных прутков составляет $n_0=12-14$ и $n=64-72$ шт. При движении катка-гребнеобразователя по гребню эластичные прутки, совершая вращательное движение под действием силы образующего от крутящего момента большого диска с эластичными прутками, копируют поверхность гребня и при взаимодействии разрушают поверхностные почвенные комки.

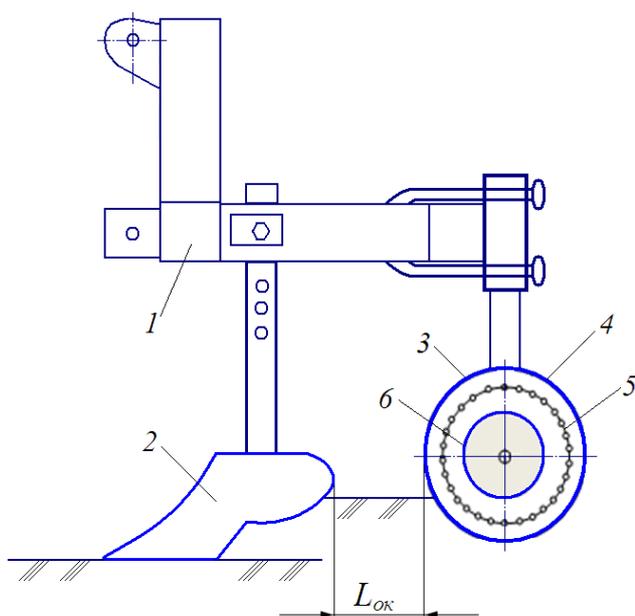


Рис. 5. Схема к определению расстояния $L_{ок}$

разрушение комков происходит в результате действия на них силы давления P эластичных прутков, при этом разрушение комков происходит при условии

$$P \geq P_k, \quad (6)$$

где P_k – критическая сила разрушения комка, Н.

Количество воздействующих с поверхностью гребня эластичных прутков в неподвижном положении определяем по следующей формуле

Для того, чтобы, при движении машины, отлетающие почвенные комки от поверхности гребнегрядоделателя не попадали на каток-гребнеобразователь, допустимое расстояние между гребнегрядоделателем и катком-гребнеобразователем определяем по нижеследующей формуле

$$L_{ок} = \frac{V_o}{\cos \frac{\gamma_k}{2} \sqrt{2(1 - \cos \gamma_k)}}, \quad (9)$$

где V_u – поступательная скорость движения агрегата, м/с;
 γ_k – половина угла раствора крыльев гребнегрядоделателя, °.

При $V_u=2,4$ м/с, $\gamma_k=30-40^\circ$, $t=0,16$ с, по (9) продольное расстояние между гребнеградо-делателем и катком составляет не менее 0,4 м.

Вертикальная нагрузка Q_g складывается из следующих составляющих

$$Q_g = Q_1 + Q_2 + Q_3, \quad (10)$$

где Q_1 – вертикальная нагрузка, требуемая для разрушения почвенных комков эластичными прутками, Н; Q_2 – вертикальная нагрузка, требуемая для разрушения почвенных комков, Н; Q_3 – вертикальная нагрузка на диски, Н.

$$Q_g = Q_1 + Q_2 + \frac{q_0 \left(D_d - \frac{1}{2 \operatorname{tg} \theta} \right) b_t (\sin \theta + f \cos \theta)}{1 - \cos^2 \theta} \left\{ x \sqrt{\left(\frac{D_d - \frac{b_t}{4 \operatorname{tg} \gamma_3}}{2} \right)^2 - \left\{ \frac{D_d}{2} - [h_{np} - 0,5(B_k - b_{uu})] \frac{1}{\operatorname{ctg} \beta} \right\}^2} - \left[\sqrt{\left(\frac{D_d - \frac{b_t}{4 \operatorname{tg} \gamma_3}}{2} \right)^2 - \left\{ \frac{D_d}{2} - [h_{np} - 0,5(B_k - b_{uu})] \frac{1}{\operatorname{ctg} \beta} \right\}^2} - \left\{ \frac{D_d}{2} - [h_{np} - 0,5(B_k - b_{uu})] \frac{1}{\operatorname{ctg} \beta} \right\} \right] \times \times \operatorname{arcsin} \frac{\sqrt{\left(\frac{D_d - \frac{b_t}{4 \operatorname{tg} \theta}}{2} \right)^2 - \left\{ \frac{D_d}{2} - [h_{np} - 0,5(B_k - b_{uu})] \frac{1}{\operatorname{ctg} \beta} \right\}^2}}{\frac{D_d - \frac{b_t}{4 \operatorname{tg} \theta}}{2}} \right\}. \quad (11)$$

где θ – угол заострения дисков, градус; β – угол откосов сформированного гребня, градус.

По формуле (11) при $q_0=1,2 \cdot 10^6$ Н/м³, $f=0,5$, $q_k=150$ Н, $n_o=4$ шт, $b_c=0,16$ м, $B_k=0,595$ м, и $\varphi_c=40^\circ$, $D_d=0,6-0,75$ м, $b_t=0,004$ м, $2\theta=60^\circ$, получаем, что требуемая вертикальная нагрузка катка-гребнеобразователя составляет 0,86-0,91 кН.

Тяговое сопротивление машины определяем по следующей формуле:

$$R_m = R_{on} + P_n, \quad (12)$$

$$R_m = 2R_1 + R_2 + P_n = 2q_0 \frac{\left(0,5D_\delta - \frac{b_t}{4} \operatorname{ctg} \theta \right)^2}{\sin^2 \theta} b_t (\sin \theta + f_g \cos \theta) \times x \left[1 - \frac{0,5D_\delta - h_{nz}}{0,5D_\delta - \frac{b_t}{4} \operatorname{ctg} \theta} \left(1 - \ln \left| \frac{0,5D_\delta - h_{nzp}}{0,5D_\delta - \frac{b_t}{4} \operatorname{ctg} \theta} - 1 \right| \right) \right] + R_2 + P_n. \quad (13)$$

По формуле (13) при $S_n=439$ см², $K_2=6$ Н/см², $\varepsilon_2=0,02$, $V=1,7-2,5$ м/с, $D_d=0,6-0,75$ м, $\theta=30-40^\circ$, $b_t=0,004$ м, $q_0=1,2 \cdot 10^6$ Н/м³, $h_{nzp}=5-9$ см получим тяговое сопротивление машины в пределах $R_m=12,8-13,2$ кН.

В третьей главе диссертации «**Результаты экспериментальных исследований по обоснованию параметров катка-гребнеобразователя для подготовки гребней**» приведены результаты проведённых исследований по обоснованию оптимальных значений параметров катка-гребнеобразователя.

С целью определения изменения качественных и энергетических

показателей работы катка-гребнеобразователя в зависимости от параметров рабочих органов проведены экспериментальные исследования. Экспериментальные исследования проводились в два этапа. На первом этапе изучались влияние конструкции рабочих органов катков-гребнеобразователей и их взаимного расположения, типы рабочих органов для обработки и формирования гребней и их взаимного расположения, продольного расстояния между гребнегрядоделателем и гребнеобразователем, количество катков и ширина их захвата, а также скорости движения на их агротехнические и энергетические показатели работы. На втором этапе были проведены многофакторные эксперименты с применением математического планирования экспериментов.

Для проведения экспериментальных исследований по обоснованию конструкции рабочих органов катка-гребнеобразователя и схемы их взаимного расположения разработаны и изготовлены четыре варианта экспериментальных образцов рабочих органов. Результаты проведенных экспериментальных исследований показали, что при скоростях движения 6-9 км/ч для обеспечения требуемого качества крошения почвы с минимальными затратами энергии целесообразно применение в агрегате катков-гребнеобразователей.

По результатам исследований установлено, что конструкция катка-гребнеобразователя в процессе работы обеспечивает формирование гребней требуемой высоты с минимальными затратами энергии.

По данным проведенных однофакторных экспериментов установлено, что при скоростях движения 6-9 км/ч для обеспечения требуемого качества работы с минимальными затратами энергии длина эластичных прутков должна быть в пределах 0,65-0,75 м, ширина между дисками в пределах 0,5-0,6 м, продольное расстояние между гребнегрядоделателем и катком-гребнеобразователем должно быть не менее 0,4 м.

Многофакторные эксперименты были проведены по плану Хартли-4. При этом в качестве критериев оценки были выбраны степень крошения почвы (Y_1 , %), т.е. количество фракций размерами менее 50 мм и тяговое сопротивление (Y_2 , кН).

Влияние ширины захвата катка-гребнеобразователя на тяговое сопротивление и степень разрушения почвенных комков. Из полученных результатов (рис.6) видно, что с увеличением ширины катка-гребнеобразователя от 40 см до 70 см степень разрушения повышается по закону выпуклой параболы, а тяговое сопротивление повышается по закону вогнутой параболы при скорости движения 6км/ч при скорости движения 9км/ч прямопропорционально. Из приведённых данных видно, что для обеспечения требуемого тягового сопротивления и степени разрушения почвенных комков с минимальными затратами энергии ширина захвата катка-гребнеобразователя должна быть не менее 60 см.

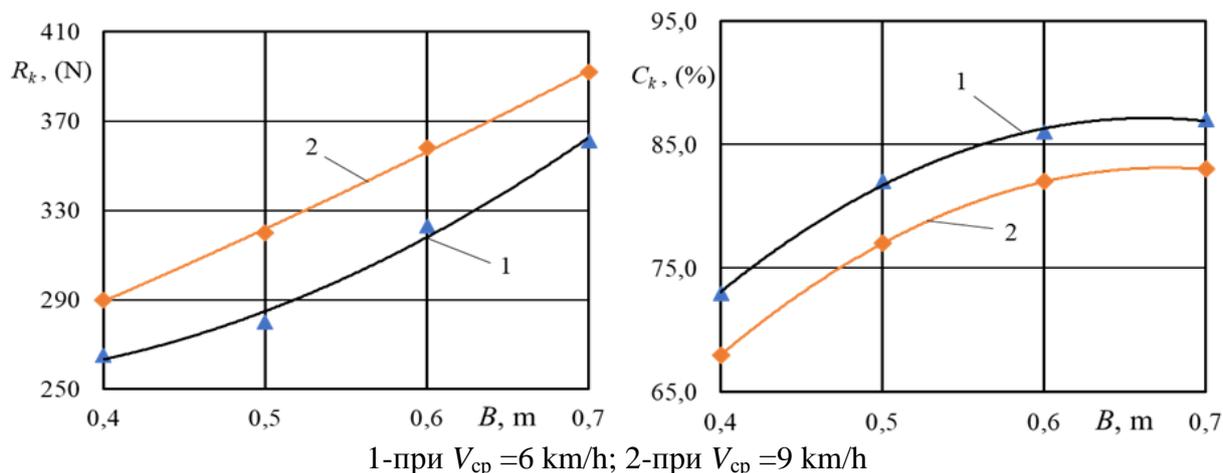


Рис.6. Графики зависимостей тягового сопротивления (R_k) и степени разрушения почвенных комков (C_k) от его ширины захвата (B)

Влияние количества эластичных прутков катка-гребнеобразователя на тяговое сопротивление и степень разрушения почвенных комков. Из полученных результатов (рис.8) видно, что с увеличением количества эластичных прутков катка-гребнеобразователя от 50 до 70 шт тяговое сопротивление и степень разрушения повышается по закону выпуклой параболы, а начиная 70 шт тяговое сопротивление и степень разрушения падает, это объясняется тем, что с увеличением количества эластичных прутков каток-гребнеобразователь постепенно переходит в цельный каток с цилиндрической поверхностью и при этом каток вытесняется из слоя почвы и уплотняет только поверхность гребня. Из приведённых данных видно, что для обеспечения требуемого тягового сопротивления и степени разрушения почвенных комков с минимальными затратами энергии количество эластичных прутков катка-гребнеобразователя должно быть в пределах от 65 до 70 шт.

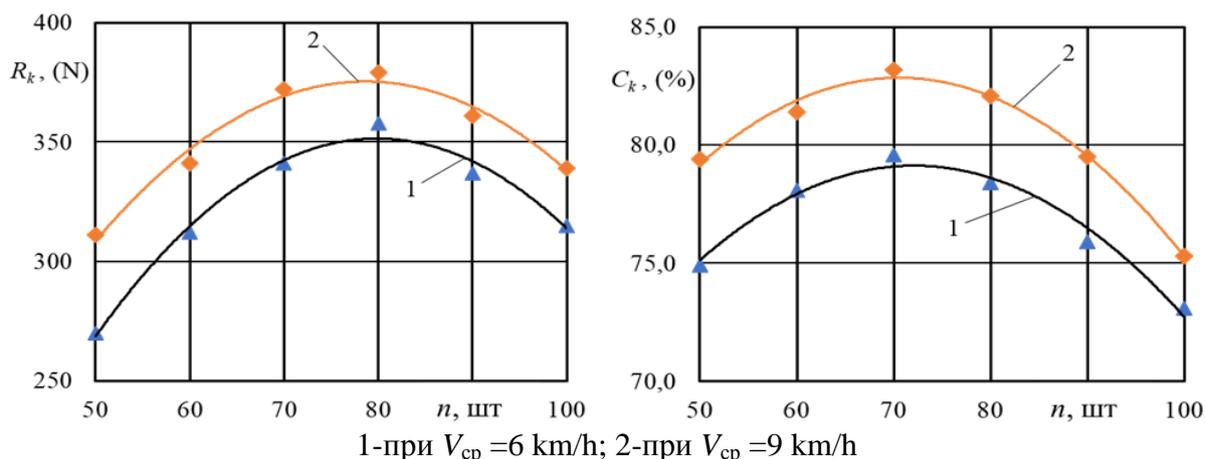
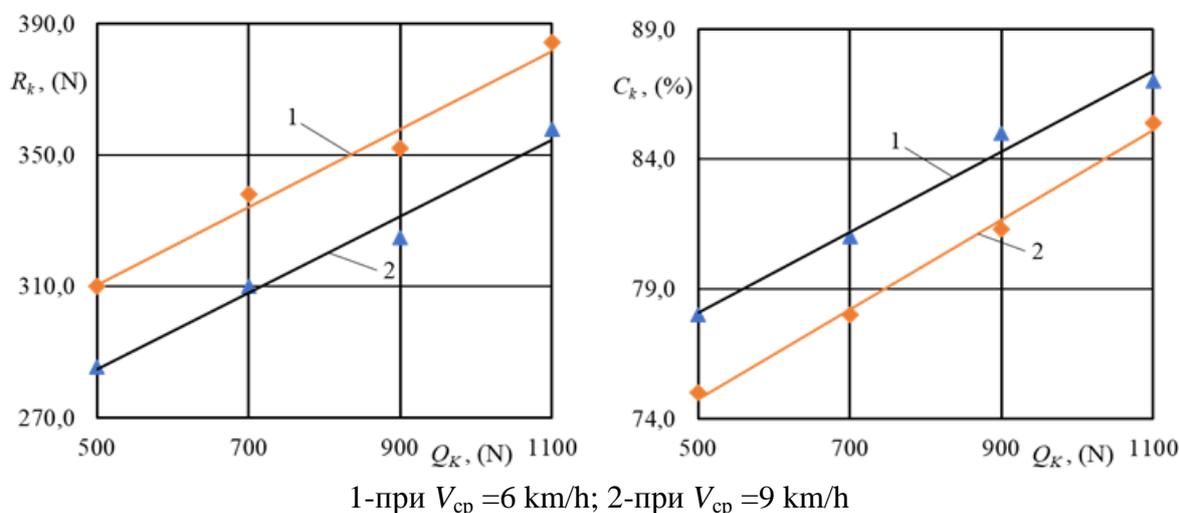


Рис.7. Графики зависимостей тягового сопротивления (R_k) и степени разрушения почвенных комков (C_k) от количества эластичных прутков (n)

Влияние вертикальной нагрузки катка-гребнеобразователя на тяговое сопротивление и степень разрушения почвенных комков. Из полученных результатов (рис.9) видно, что с увеличением вертикальной нагрузки катка-гребнеобразователя от 500 до 1100 Н тяговое сопротивление и степень

разрушения повышается в прямой пропорциональной зависимости. Из приведённых данных видно, что для обеспечения требуемого тягового сопротивления и степени разрушения почвенных комков с минимальными затратами энергии вертикальная нагрузка на каток-гребнеобразователь должна быть не менее 900 Н.



1-при $V_{cp} = 6$ km/h; 2-при $V_{cp} = 9$ km/h
Рис.8. Графики зависимостей тягового сопротивления (R_k) и степени разрушения почвенных комков (C_k) от вертикальной нагрузки (Q_k)

Данные, полученные в результате многофакторных экспериментов, были обработаны по программе “PLANEX”. При этом для оценки дисперсии адекватности использовались критерии Кохрена, для оценки значений коэффициентов критерия Стьюдента, а для оценки адекватности регрессионных моделей критерия Фишера.

В результате экспериментов получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие критерии оценки:

- по степени крошения почвы (%)

$$Y_1 = 86,442 + 3,571X_1 + 1,497X_2 - 1,292X_3 + 2,358X_4 - 4,452X_1^2 + 0,493X_1X_2 + 0,490X_1X_3 - 0,490X_1X_4 - 5,209X_2^2 + 0,612X_2X_3 - 0,613X_2X_4 - 3,910X_3^2 - 0,613X_3X_4 - 1,794X_4^2; \quad (14)$$

- тяговое сопротивление катка-гребнеобразователя (Н)

$$Y_2 = 8,276 + 0,252X_1 + 0,338X_2 + 0,078X_3 + 0,338X_4 + 0,050X_1^2 + 0,047X_1X_2 + 0,048X_1X_3 - 0,047X_1X_4 + 0,197X_2^2 + 0,087X_3^2 + 0,190X_4^2. \quad (15)$$

Анализ полученных уравнений регрессии показал, что все факторы оказывали существенное влияние на критерии оценки.

При определении значений параметров, обеспечивающих требуемое качество работы при минимальных затратах энергии, уравнения регрессии (14) и (15) совместно были решены по программам MS Excel и Planex. При совместном решении уравнений регрессии были приняты следующие условия критерия (C , %), т.е. количество фракции размером менее 50 мм должно быть не менее 80%, а также критерия (R , кН), т.е. тяговое сопротивление должно иметь минимальное значение.

Результаты проведенных многофакторных экспериментальных исследований показали, что при средних скоростях движения машины

6-9 км/час для обеспечения требуемого качества работы с минимальными затратами энергии ширина между дисками катка-гребнеобразователя должна быть в пределах 0,5-0,6 м, диаметр эластичных прутков 0,003 м, количество эластичных прутков в пределах 62-74 штук и вертикальной нагрузке в пределах 0,8-0,9 кН. Полученные результаты соответствуют результатам теоретических исследований.

В четвёртой главе диссертации **«Результаты хозяйственных испытаний гребнегрядоделателя с катками-гребнеобразователями и его экономические показатели»** приведена краткая характеристика опытного образца устройства, результаты полевых испытаний и его экономическая эффективность.

На испытаниях произведённая конструкция для создания мелкокомковатого слоя почвы на гребневом слое с одного прохода агрегата выполнила требования процесса надёжно, и показатели её работы полностью соответствуют возложенным на неё требованиям. Расчёты, выполненные по определению технико-экономических показателей произведённого устройства для создания мелкокомковатого слоя почвы на гребневом слое, показали, что с применением конструкции, прямые (эксплуатационные) расходы, затрачиваемые на 1 гектар площади, сократились на 46,7 процента, затраты труда уменьшились на 37,2 процента. При этом, экономический эффект, приходящийся на одно устройство составляет 10091209,16 сумов за сезон.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведённых исследований по диссертации доктора философии по техническим наукам (PhD) на тему «Разработка и обоснование параметров катка-гребнеобразователя» представлены следующие выводы:

1. Проведённый анализ конструктивных особенностей существующих машин, орудий и рабочих органов, применяемых для подготовки гребней к посеву, обеспечил возможность разработки конструкции гребнегрядоделателя с усовершенствованным катком-гребнеобразователя, позволяющим производить подготовку гребней с одновременным их формированием.

2. Разработка орудия, обеспечивающего формирование гребней и полевых борозд гребнегрядоделателями, разрушение почвенных комков и образование рыхлого слоя почвы на поверхности гребней катком-гребнеобразователя с эластичными прутками, даёт возможность повышения качества обработки гребней и снижение затрат на их подготовку к посеву.

3. Математические модели и аналитические зависимости, полученные в результате исследований дали возможность установить, что агротехнические и энергетические показатели работы катка-гребнеобразователя с эластичными прутками зависят от параметров катка, вертикальной нагрузки на каток и скорости движения агрегата.

4. При ширине захвата катка-гребнеобразователя не менее 60 см, длины эластичных прутков 65-75 см, большого, среднего и малого диаметров соответственно не менее 600 мм, 550 мм и 200 мм, угла заострения дисков в

пределах 55-65⁰, количестве прутков в пределах 64-69 шт и диаметре прутков 3 mm обеспечивается качественная подготовка гребней.

5. По результатам проведённых исследований для выполнения требуемого процесса работы с минимальными затратами энергии продольное расстояние между гребнегрядоделателем и катком-гребнеобразователя должно быть не менее 40 см.

6. По результатам теоретических и экспериментальных исследований установлено, что при вертикальной нагрузке на каток не менее 0,91 kN достигается требуемое разрушение почвенных комков и рыхление почвы гребней.

7. Применение разработанного орудия с катком-гребнеобразователя при подготовке почвы к посеву на гребнях по сравнению с существующими техническими средствами даёт возможность снизить затраты труда на 37,2 %, а также эксплуатационные затраты на подготовку гребней на 46,7 % и получить экономический эффект 10091209,16 сум на одну машину.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC
DEGREE PhD.03/30.06.2020.T.111.02 AT THE KARSHI
ENGINEERING-ECONOMICS INSTITUTE**

KARSHI ENGINEERING-ECONOMICS INSTITUTE

KIYAMOV ASROR ZIYADULLAYEVICH

**DEVELOPMENT AND SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS
OF THE ROLLER-BED FORMER**

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

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

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2022.1.PhD/T2715 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (www.qmii.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар: **Маматов Фармон Муртозевич,**
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар: **Норчаев Даврон Рустамович**
техника фанлари доктори, катта илмий ходим

Исломов Ёрқин Искандарович
техника фанлари бўйича фалсафа доктори,
катта илмий ходим

Етакчи ташкилот: «Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти» миллий тадқиқот университетининг Қарши ирригация ва агротехнологиялар институти

Диссертация ҳимояси Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти хузуридаги PhD.03/30.06.2020.Т.111.02 рақамли илмий кенгашнинг 2022 йил «21» июль соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 180100, Қарши ш., Мустақиллик кўчаси, 225-уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei_info@edu.uz).

Диссертация билан Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (29 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 180100, Қарши ш., Мустақиллик кўчаси, 225-уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei_info@edu.uz

Диссертация автореферати 2022 йил «06» июль куни тарқатилди.
(2022 йил «06» 07 даги № 14 рақамли реестр баённомаси).



И.Т.Эргашев
Илмий даража берувчи илмий кенгаш раис ўринбосари, т.ф.д., профессор

Д.Ш.Чуянов
Илмий даража берувчи илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., доцент

З.Л.Батиров
Илмий даража берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., доцент

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the study is to improve the quality of ridge preparation based on the development and justification of the parameters of the ridge former with elastic rods.

The object of the research is physico-mechanical properties of soil ridges, ridge-forming roller with elastic rods and the technological process implemented by it.

The scientific novelty of the research lies The scientific novelty of the research is as follows:

a design scheme of a comb-forming roller with elastic rods has been developed to prepare the combs for sowing, taking into account the intensive crushing of lumps and the shape of the comb;

the parameters of the comb-forming roller are determined on the basis of agrotechnical requirements based on the conditions of comb formation and crushing of lumps;

analytical dependences are obtained that allow us to substantiate the design parameters and analyze the process of interaction of the elastic rod of the ridge-forming roller with the soil, taking into account the parameters of the roller, the vertical load, the physical and mechanical properties of the soil and the speed of movement of the unit;

the longitudinal distance between the comb-making machine and the comb-forming roller is justified taking into account the exclusion of soil particles coming off the wings of the comb-making machine on the elements of the comb-forming roller.

Implementation of research results. Implementation of the research results. Based on the results obtained on the development and justification of the parameters of the ridge former:

- a patent for a utility model of the Agency for Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan for a tool for preparing ridges (“Packing roller-ridge former”, No. FAP 01662-2021) was received. As a result, it was possible to develop a design scheme for a ridge former for processing ridges;

- initial requirements were developed for assessing the quality of the technological process during pre-sowing tillage with an improved ridge-forming roller and the terms of reference for designing the design of the tool (certificate of the Ministry of Agriculture No. 02/023-5080 dated December 15, 2021). As a result, it was possible to develop a tool design for high-quality preparation of ridges;

- the developed bed maker with improved bed-forming rollers was introduced into the farms of the Kashkadarya region (certificate of the Ministry of Agriculture No. 02 / 023-5080)

December 15, 2021). As a result, fuel consumption and operating costs for preparing fields for bed sowing decreased by 1.19 times and by 25.02%, respectively;

- design documentation (technical specifications and drawings) for the development and manufacture of industrial samples of the developed improved ridge former was introduced into the design processes of BMKB-Agromash JSC (certificate of the Ministry of Agriculture No. 02 / 023-5080 dated December 15,

2021). As a result, it was possible to produce an improved ridge former with reasonable parameters

The structure and scope of the thesis. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 94 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Норчаев Д., Норчаев Р., Киямов А. Пахта чигитини экишда энергия-ресурстежамкор технология // Agro ilm.– Тошкент, 2020. – № 5 (68). –Б. 11-12. (05.00.00; № 3).
2. Норчаев Д.Р, Киямов А.З., Мустафаева Н., Норчаев Р.Обоснование параметров прикатывающего катка-гребнеобразователя // Инновацион технологиялар. –Қарши, 2020. – № 4(40). – Б.38-41.(05.00.00; №38).
3. Kiyamov A.Z., Norchaev D.R., Begimqulov F.E. «Research on the Energy Performance of the Ridge Former» International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (IJARSET) ISSN: 2350-0328. IJARSET Journal Impact factor: 6.646. // Vol. 8, Issue 2, February 2021.
4. Киямов А. Тяговое сопротивление прикатывающего катка-гребнеобразователя // Agro ilm. – Тошкент, 2022. – №1 (79). – Б.98-99. (05.00.00; № 3).

II бўлим (II часть; II part)

5. Патент РУз № FAP 01662. Прикатывающий каток-гребнеобразователь / Норчаев Д.Р., Норчаев Р., Киямов А.З. // Расмий ахборотнома. – 2021. – №8.
6. Киямов А., Норчаев Д., Норчаев Р.Исследование воздействия эластичных прутков прикатывающего катка на хлопковую грядку // Международная научно–практическая конференция профессорско-преподавательского состава, посвященная 155-летию РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». – Москва, 2020. – С. 337-338.
7. Норчаев Д., Киямов А. Разработка методики оптимизации основных параметров опорно-комкоразрушающей катушки // Сборник международной конференции, посвящённой 90 летию образования Ташкентского государственного аграрного университета. – Тошкент, 2020. – С. 527.
8. Норчаев Д., Киямов А.З. Результаты определения прочности почвенных комков хлопковой грядки в период предпосевной обработки // Қашқадарё вилоятини инновацион ривожлантириш: муаммо ва ечимлар: Республика миқёсидаги онлайн илмий-амалий анжумани. – Қарши: ҚарМИИ, 2020. – Б. 463-466.
9. Киямов А.З. Норчаев Д.Р., Раззаков Т. Parameters of the comb-forming machine with elastic rods // The International Scientific Conference Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering (CONMECHYDRO 2021). –Tashkent, 2021.
10. Киямов А.З., Киёмова К.А. Исследование воздействия эластичных прутков гребне образователя на хлопковую грядку // Илм-фан таракқиётига

ёшларнинг инновацион ёндошувлари: Ёш олимлар ва иқтидорли талабаларнинг республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. –Қарши: ҚарМИИ, 2021. – Б. 67-69.

11. Киямов А., Норчаев Д. Обоснование и расчет вертикальной нагрузки катка-гребнеобразователя для хлопковых грядок // Техническое обеспечение сельского хозяйства. – Рязань, 2020. – №1. – С. 57-62.

Автореферат «Innovatsion texnologiyalar» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус ва инглиз (тезис) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (05.04.2022 й.)

Чоп этишга рухсат этилди: 05.07.2022 йил
Бичими 60x45 ¹/₈, «TimesNewRoman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 2,88 Адади: 100. Буюртма: №. 25

ҚарМИИ “INTELLEKT” нашриёти МИУ босмахонасида чоп этилди.
Манзил: Қарши шаҳри, Мустақиллик кўчаси, 225 уй.

