

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ ИЛМИЙ-
ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА
БЕРУВЧИ Ph.D.05/13.05.2020.Т.112.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ
ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ**

УТЕНИЯЗОВ ПУЛАТ АЙТБАЕВИЧ

**ОРГАНИК ЎҒИТЛАРНИ ПОЛИЗ ЭКИНЛАРИ ЭКИЛАДИГАН
МАЙДОНЛАРГА ЛОКАЛ СОЛАДИГАН ҚУРИЛМАНИНГ
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

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

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

Гулбахор – 2020

УЎТ 631.333.8

**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**

Утениязов Пулат Айтбаевич

Органик ўғитларни полиз экинлари экиладиган майдонларга локал
соладиган қурилманинг параметрларини асослаш 3

Утениязов Пулат Айтбаевич

Обоснование параметров устройства для локального внесения
органических удобрений на полях под бахчевые культуры 19

Uteniyazov Pulat Aytbaevich

Substantiation parameters of the device for local application
of organic fertilizers in the fields for melons 35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works 39

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ ИЛМИЙ-
ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА
БЕРУВЧИ PhD.05/13.05.2020.Т.112.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ
ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ**

УТЕНИЯЗОВ ПУЛАТ АЙТБАЕВИЧ

**ОРГАНИК ЎҒИТЛАРНИ ПОЛИЗ ЭКИНЛАРИ ЭКИЛАДИГАН
МАЙДОНЛАРГА ЛОКАЛ СОЛАДИГАН ҚУРИЛМАНИНГ
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 хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.2.PhD/T220 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Хаджиев Абдумуталиб

техника фанлари доктори, профессор, академик

Расмий оппонентлар:

Худаяров Бердирасул Мирзаевич

техника фанлари доктори, профессор

Имомкулов Қутбиддин Боқижонович

техника фанлари доктори, катта илмий ходим

Етақчи ташкилот:

“ВМКВ-Agromash” АЖ

Диссертация химояси Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти хузуридаги илмий даражалар берувчи PhD.05/13.05.2020.T.112.01 рақамли илмий кенгашнинг 2020 йил «23» декабр соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 110801, Тошкент вилояти, Янгийўл тумани, Гулбахор шаҳарчаси, Самарқанд кўчаси, 41-уй. Тел.: (+99870) 601-07-04, факс: (+99870) 601-07-04, e-mail: qabulxona@uzmei.uz).

Диссертация билан Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (445 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 110801, Тошкент вилояти, Янгийўл тумани, Гулбахор шаҳарчаси, Самарқанд кўчаси, 41-уй. Тел.: (+99870) 601-07-04, факс: (+99870) 601-07-04, e-mail: qabulxona@uzmei.uz.

Диссертация автореферати 2020 йил «10» декабр кун тарқатилди. (2020 йил «10» декабр даги № 8 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.

А.Тўхтақўзиев

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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда органик ўғитлардан фойдаланиш миқёси йилдан-йилга ортиб бормоқда ва уларни самарали усуллар билан далаларга соладиган замонавий техника воситаларини ишлаб чиқиш етакчи ўринни эгалламоқда. “Дунё миқёсида ҳар йили 2,8-2,9 млн. гектар майдонда полиз маҳсулотлари етиштирилишини”¹ ҳисобга олсак, полиз экинлари экиладиган майдонларга органик ўғитларни локал усулда солиш учун илғор технологиялар ва замонавий техника воситаларини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан ҳисобланади. Шу жиҳатдан органик ўғитларни полиз экинлари экиладиган майдонларга локал усулда солишда иш сифати ва ресурстежамкорликни оширадиган самарали техника воситасини ишлаб чиқишга катта эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда органик ўғитларни полиз экинлари экиладиган майдонларга локал усулда солишнинг ресурстежамкор технологиялари ва уларни амалга оширадиган техника воситаларининг янги илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, органик ўғитларни полиз экинлари экиладиган майдонларга локал усулда солиб, уларни кўмиш жараёнида бир йўла суғориш эгатларини очиб, экиш пушталарини ҳосил қилиб кетадиган самарали техника воситасини яратиш ва ишчи қисмларнинг технологик жараёнларини асослаш, уларнинг тупроқ ва ўғит билан ўзаро таъсирлашиш жараёнида ресурстежамкорликни таъминлаш муҳим аҳамият касб этмоқда. Шу жиҳатдан полиз экинлари экиладиган майдонларда даладан бир ўтишда эгатлар очиб, уларга органик ўғитларни меъёрлаб локал усулда солиб, устини тупроқ билан кўмиш жараёнида суғориш эгатини очиб, экиш пушталарини ҳосил қилиб кетадиган ихчам ва қулай қурилмани яратиш зарур ҳисобланади.

Республикаимиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида ресурсларни тежаш, қишлоқ хўжалиги экинларини илғор технологиялар асосида етиштириш ва юқори унумли қишлоқ хўжалик машиналарини ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йилнинг 7 феввалидаги ПФ-4947-сонли Фармони билан тасдиқланган “2017-2021 йилларда Ўзбекистон Респубкасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси”нинг иқтисодиётни ривожлантириш ва либераллаштиришнинг устувор йўналишлари қисмида иқтисодиётимизнинг муҳим тармоқларидан бири ҳисобланган қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш йўналишида “...қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши соҳасига интенсив усулларни, энг аввало замонавий сув ва ресурсларни тежайдиган агротехнологияларни жорий этиш, унумдорлиги юқори қишлоқ хўжалиги техникаларидан кенг фойдаланиш”² вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда, жумладан полиз экинлари экиладиган майдонларга

¹<http://www.fao.org/3/i8685en/i8685en.pdf>

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

органик ўғитларни локал соладиган ўғитлагич қурилмани ишлаб чиқиш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 31 июлдаги ПҚ-4410-сонли «Қишлоқ хўжалиги машинасозлигини жадал ривожлантириш, аграр секторни қишлоқ хўжалиги техникалари билан таъминлашни давлат томонидан қўллаб-қувватлашга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги, 2020 йил 28 январдаги ПҚ-4575-сонли «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида белгиланган вазифаларни 2020 йилда амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2020 йил 11 майдаги ПҚ-4709-сонли «Республика ҳудудларини қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштиришга ихтисослаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур соҳага тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналишига мос равишда бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Полиз экинларини етиштиришда органик ўғитларни қўллаш масалалари ва ўғитлаш машиналарини ишлаб чиқиш ҳамда ишчи органлари параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар Е.В.Козлов, М.Г.Догановский, С.И.Назаров, Я.Г.Озолс, Ф.С.Завалишин, Н.М.Марченко, Г.И.Личман ва бошқа олимлар томонидан олиб борилган.

Ушбу йўналишда республикада А.Х.Хаджиев, В.А.Сергиенко, А.Рахимов, С.Ш.Валиев, Ф.Б.Қулиев, А.А.Хамидов, И.И.Атажанов, Н.Д.Рахмонов ва бошқа олимлар илмий-тадқиқот ишларини олиб боришган.

Кўрсатилган тадқиқотлар натижалари асосида органик ва минерал ўғитларни далага солиш, шу жумладан локал усулда солиш учун яратилган машина ва қурилмалар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муайян ижобий натижаларга эришилган ҳолда қўлланиб келинмоқда. Аммо бу тадқиқотларда органик ўғитларни полиз экинлари экиладиган майдонларга локал усулда солиб, уларни кўмиш жараёнида бир йўла суғориш эгатини очиб, экиш пушталарини ҳосил қилиб кетадиган ихчам ва қулай самарали техника воситасини яратиш масалалари етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ҚХА-3-012-2015 “Экологик тоза полиз маҳсулотлари етиштиришда қўлланиладиган энергоресурстежамкор комбинациялашган агрегатни ишлаб чиқиш” (2015-2017), ҚХ-Итех-2018-27 “Полиз экинлари экиладиган далаларда пушта ҳосил қилиб органик ўғитларни локал соладиган энергия-ресурстежамкор комбинациялашган агрегатнинг тажриба нусхасини тайёрлаш ва жорий қилиш” (2018-2019) мавзуларидаги илмий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади полиз маҳсулотлари етиштириладиган майдонларда бир ўтишда органик ўғит солинадиган эгатларни очиш, шу эгатларга ўғитни меъёрлаб локал усулда солиш ва устидан кўмиш билан бирга суғориш эгатини очиб, экиш пушталарини тайёрлаб кетадиган қурилмани ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини асослашдан иборат.

Тадқиқот вазифалари:

органик ўғитларни локал усулда солишга мўлжалланган мавжуд техника воситалари ва уларни яратиш соҳасида аввал ўтказилган илмий-тадқиқот ишларини таҳлил этиш;

органик ўғитларнинг асосий физик-механик хоссаларини ўрганиш (қорамол гўнги мисолида);

даладан бир ўтишда эгатлар очиб, уларга органик ўғитни меъёрлаб локал усулда солиб, устини тупроқ билан кўмиш жараёнида пушталар олиб, суғориш эгатини очиб кетадиган қурилманинг технологик иш жараёни ва конструктив схемасини ишлаб чиқиш;

қурилманинг ўғитни меъёрлайдиган ва эгатларга етказиб берадиган қисмлари параметрлари ва иш режимларини ҳамда ўғитни кўмадиган ишчи қисмларининг ўзаро жойлашиш параметрларини асослаш бўйича назарий тадқиқотлар ўтказиш;

қурилманинг асосий параметрлари ва иш режимларини асослаш бўйича экспериментал тадқиқотлар ўтказиш, унинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларини аниқлаш;

қурилманинг техник-иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида даладан бир ўтишда органик ўғит солинадиган эгатларни очиш, уларга ўғитни меъёрлаб локал усулда солиш ва устидан кўмиш билан бирга суғориш эгатини очиб, экиш пушталарини тайёрлаб кетадиган қурилма, унинг иш органлари ва улар бажарадиган технологик жараёнлар олинган.

Тадқиқотнинг предмети органик ўғитларни меъёрлаб локал усулда соладиган ва бир йўла экиш пушталарини ҳосил қилиб кетадиган қурилманинг иш жараёнларини ифодаловчи математик моделлар ва унинг параметрларини аниқлаш имконини берувчи аналитик боғланишлар, қурилманинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларининг унинг параметрларига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятларидан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида назарий механика, математик статистиканинг қонун ва қоидалари, экспериментларни математик режалаштириш ҳамда тензометрия усуллари ва мавжуд меъёрий ҳужжатларда (РД 10.7.2-89, ГОСТ Р 53117-2008, ГОСТ 23982-85, ГОСТ 28718-2016, Тст 63.03.2001) белгиланган усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

даладан бир ўтишда эгатлар очиб, уларга органик ўғитни меъёрлаб локал усулда солиб, устини тупроқ билан кўмиш жараёнида суғориш эгатини очиб, экиш пушталарини ҳосил қиладиган қурилманинг технологик иш жараёни ва конструкцияси ишлаб чиқилган;

ишлаб чиқилган қурилма ишчи қисмлари параметрларининг ўзгариш

чегаралари уларнинг органик ўғит билан ўзаро таъсирлашиш жараёнларини ифодаловчи математик моделлар ва аналитик ифодалар асосида аниқланган;

қурилма таркибий қисмлари ўзаро жойлашиш параметрларининг рационал қийматлари тупроқнинг деформацияланиши ва ўғитнинг жойлашиш ўрнини ҳисобга олган ҳолда аниқланган;

қурилманинг ўғитни меъёрлайдиган қисми иш режими ва параметрларининг мақбул қийматлари унинг иш сифатини белгиловчи регрессия тенгламаларини ечиш орқали аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

полиз экинлари экиш учун бир ўтишда органик ўғитни локал усулда солиб, суғориш эгати ва экиш пушталарини тайёрлаб кетадиган ўғитлагич қурилма ишлаб чиқилган;

ишлаб чиқилган қурилма фермер хўжаликларида қўлланилганда органик ўғит ва ёнилғи-мой маҳсулотлари сарфининг камайишига эришилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончилиги изланишларнинг замонавий усул ва ўлчов воситаларидан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, бир ўтишда органик ўғитни локал усулда солиб, суғориш эгати ва экиш пушталарини тайёрлаб кетадиган қурилманинг параметрларини назарий тадқиқ этишда олий математика, назарий ва деҳқончилик механикасининг асосий қонун-қоидаларига асосланганлиги, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро адекватлиги, ишлаб чиқилган янги қурилма дала синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти даладан бир ўтишда органик ўғитни локал усулда солиб, суғориш эгати ва экиш пушталарини тайёрлайдиган қурилманинг талаб даражасидаги иш сифатини таъминлайдиган параметрлари асосланганлиги ҳамда олинган математик моделлар ва аналитик боғланишлардан бошқа шунга ўхшаш иш органларининг параметрларини асослашда қўлланиш мумкинлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган қурилма қўлланилганда бир ўтишда органик ўғитни локал усулда солиб, суғориш эгати ва экиш пушталарини тайёрлаш технологик жараёни сифатли бажарилишини таъминланиши, ўғит, ёнилғи ва умумий харажатларнинг камайиши ва иқтисодий самарадорликка эришилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Полиз маҳсулотлари етиштириладиган майдонларга органик ўғитни локал усулда солиб, суғориш эгати ва экиш пушталарини тайёрлаб кетадиган қурилмани ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

бир ўтишда органик ўғитни локал усулда солиб, суғориш эгати ва экиш пушталарини тайёрлаб кетадиган қурилмага дастлабки талаблар ва техник топшириқ ишлаб чиқилган ҳамда Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти олинган («Органик ўғитларни солиш қурилмаси», № FAP 01361, 2019 й). Натижада органик ўғитларни полиз экинлари экиладиган майдонларга локал соладиган қурилманинг конструкциясини ишлаб чиқиш

имкони яратилган;

бир ўтишда органик ўғитни локал усулда солиб, суғориш эгати ва экиш пушталарини тайёрлаб кетадиган қурилма Тошкент вилоятининг Янгийўл ва Қуйичирчик туманлари фермер хўжаликларида жорий этилган (ЎзР Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 25 июндаги 02/023-1874-сон маълумотномаси). Натижада органик ўғит сарфи (сочма усулга нисбатан) 4 баробарга, ёнилғи сарфи 31,7 % га, умумий харажатлар 55,3 % га камайган;

бир ўтишда органик ўғитни локал усулда солиб, суғориш эгати ва экиш пушталарини тайёрлаб кетадиган қурилманинг лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари «ВМКВ-Agromash» АЖда лойиҳалаш жараёнига жорий этилган (ЎзР Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 25 июндаги 02/023-1874-сон маълумотномаси). Натижада ўғитлагич қурилмани ишлаб чиқариш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари, жумладан 4 та халқаро миқёсдаги ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган. Ишланма 2020 йилда ўтказилган “InnoWeek.Uz-2020” Халқаро инновацион ғоялар ҳафталигида намоиш этилди.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан, 6 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 этган.

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 ёритилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги, ишнинг апробация натижалари, эълон қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Илмий изланишнинг мақсад ва вазифалари**» деб номланган биринчи бобида органик ўғитларнинг тупроқ унумдорлиги ва полиз экинлари ҳосилдорлигига таъсири, ўғитларни локал солишнинг афзалликлари, органик ўғитларни локал солишни асослаш бўйича дастлабки тажрибалар натижалари келтирилган, органик ўғитларни локал солишда қўлланиладиган мавжуд техника воситалари ва шу йўналишда мамлакатимиз

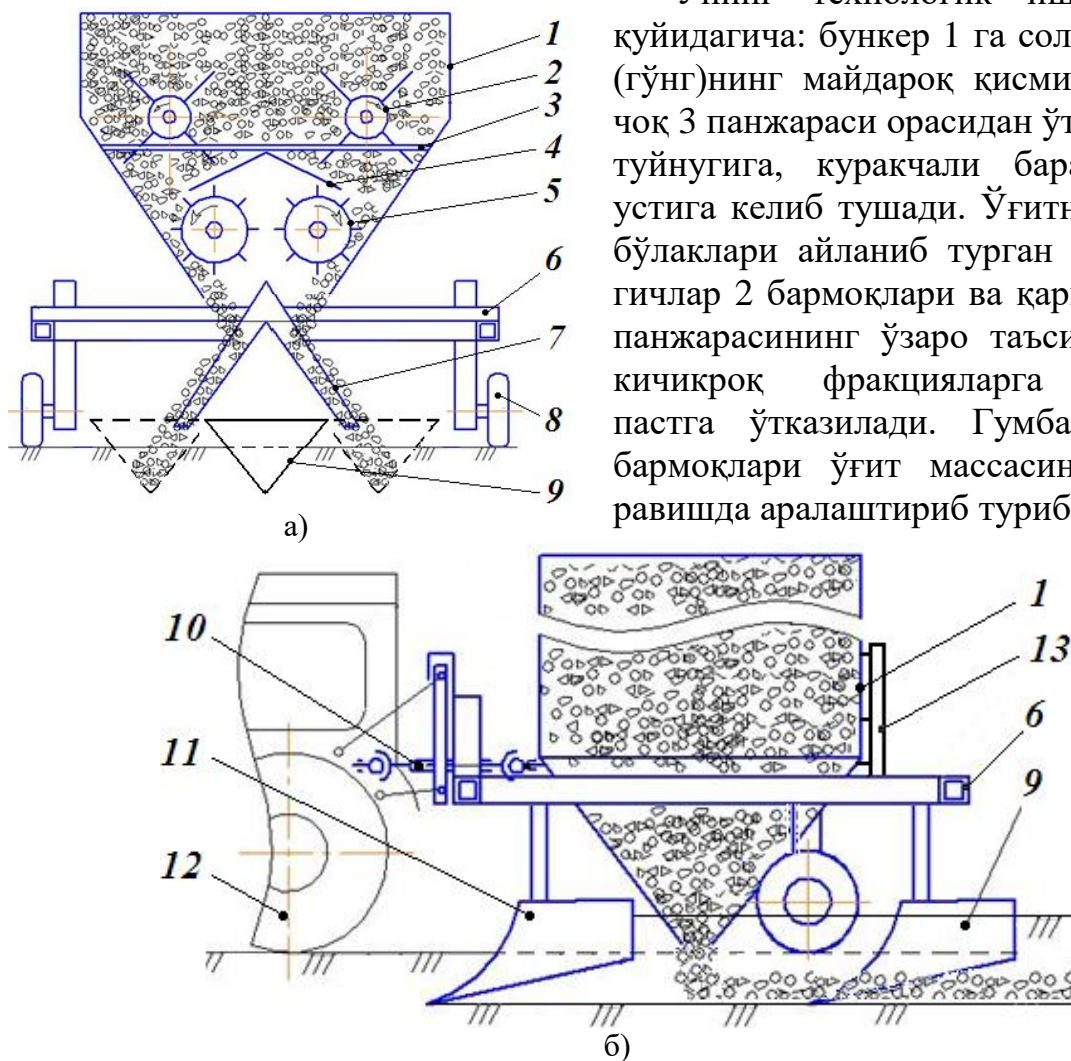
ва хорижда олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари таҳлил этилган ҳамда улар асосида тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг «**Органик ўғитларнинг асосий физик-механик хоссалари. Тадқиқот объектини ишлаб чиқиш**» деб номланган иккинчи бобида қорамол гўнги мисолида органик ўғитларнинг асосий физик-механик хоссаларини ўрганиш натижалари ва тадқиқот объектининг конструктив схемаси келтирилган.

Ўрганилган қорамол гўнгининг 30,3 % и 25 мм дан кичик, 32,7 % и 100 мм дан катта, қолган 37 % и эса 25 мм дан 100 мм гача оралиқдаги фракцияларни ташкил этди. Гўнгнинг табиий тўкилиш бурчаги $32^{\circ}24'$, намлиги 63,7 % га тенг бўлди. 61,2 % намликдаги қорамол гўнгининг бўялган ва бўялмаган пўлат юзаси бўйича ишқаланиш коэффициентлари, мос равишда, 0,588 ва 0,573 га тенг экан.

Ўтказилган адабиётлар таҳлили ва олиб борилган дастлабки изланишларга асосан ўғитлагич қурилманинг технологик иш жараёни ва Ўзбекистон Республикасининг № FAP 01361 рақамли фойдали моделга патенти билан ҳимояланган конструктив схемаси (1-расм) ишлаб чиқилди.

Унинг технологик иш жараёни қуйидагича: бункер 1 га солинган ўғит (гўнг)нинг майдароқ қисми қаршипичоқ 3 панжараси орасидан ўтиб, бункер туйнугига, куракчали барабанлар 5 устига келиб тушади. Ўғитнинг йирик бўлаклари айланиб турган гумбазбузгичлар 2 бармоқлари ва қаршипичоқ 3 панжарасининг ўзаро таъсири остида кичикроқ фракцияларга бўлиниб, пастга ўтказилади. Гумбазбузгич 2 бармоқлари ўғит массасини доимий равишда аралаштириб туриб, гумбаз



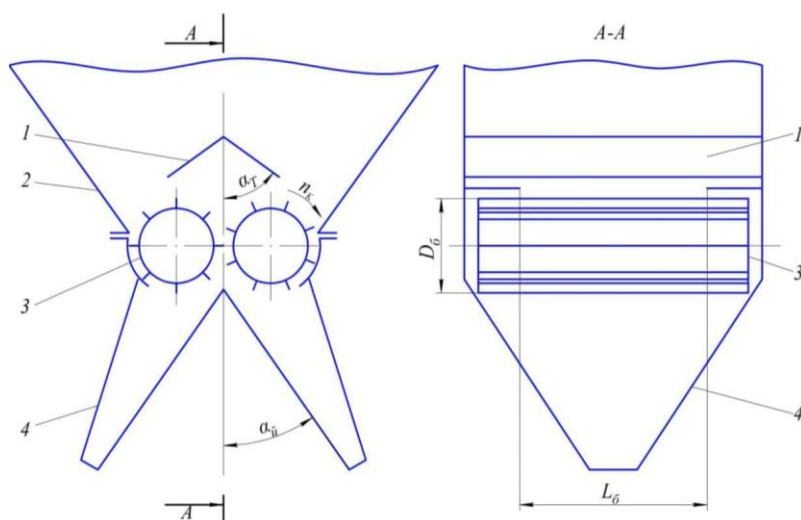
а – орқадан кўриниши; б – ёнидан кўриниши

1-расм. Қурилманинг технологик иш жараёни схемаси

ҳосил бўлишига йўл қўймайди. Туйнуқлар тагида жойлашган куракчали барабанлар 5 устига тушган ўғит миқдорланиб, ўғитйўналтиргичлар 7 орқали олдинги иккита эгаточгич 15 очиб кетган эгатлар ичига тушади. Ортки битта эгаточгич 9 икки томондаги эгатларга солинган ўғитни кўмади ва шу билан бирга суғориш эгатини очиб, иккита экиш пуштасини ҳосил қилиб кетади.

Диссертациянинг «**Қурилманинг асосий параметрлари ва иш режимларини асослаш бўйича назарий тадқиқотлар**» деб номланган учинчи бобида қурилманинг ўғитни меъёрлайдиган ва эгатларга етказиб берадиган қисмлари параметрлари ва иш режимларини ҳамда ўғитни тупроққа кўмадиган ишчи органларининг ўзаро жойлашиш параметрларини асослашга доир ўтказилган назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Қурилманинг ўғитни меъёрлайдиган ва эгатларга етказиб берадиган қисмларининг асосий параметрлари (2-расм): D_{δ} – куракчали барабаннинг



1 – тўсик; 2 – бункер; 3 – куракчали барабан;
4 – ўғитйўналтиргич

2-расм. Ўғитни меъёрлайдиган ва эгатларга етказиб берадиган қисмларининг асосий параметрлари

диаметри, m ; L_{δ} – куракчали барабан фаол қисмининг узунлиги, m ; n_k – куракчали барабаннинг айланишлар сони, $айл/мин$; α_t – тўсикнинг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаги, $градус$; α_n – ўғитйўналтиргичнинг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаги, $градус$.

Куракчали барабаннинг айланишлар сони ўғит бўлақлари куракчалар орасидан отилиб чиқиб кетмаслиги шартидан аниқланди ва қуйидаги ифодага эга бўлинди

$$n_k < \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g}{R_{\delta}}}. \quad (1)$$

Бунда g - эркин тушиш тезланиши, m/c^2 ; R_{δ} – куракчали барабан радиуси, m .
 $R_{\delta} = 0,14$ м га тенг бўлганда $n_k \leq 79,9$ айл/мин эканлиги аниқланди.

Куракчали барабаннинг диаметрини аниқлаш учун эгат узунлигига белгиланган миқдордаги ўғит солиниши шартидан қуйидаги ифода олинди

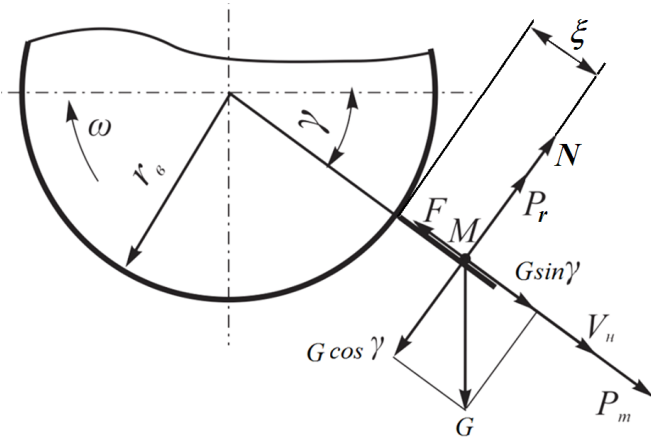
$$D_{\delta} = 2 \sqrt{\frac{0,006 Q b_z V_a}{\pi \rho \eta L_{\delta} n_k} + r_{\delta}^2}. \quad (2)$$

Бунда Q - ўғитлаш меъёри, $кг/га$; b_z – агрегатнинг қамров кенглиги, m ; V_a – агрегатнинг иш тезлиги, m/c ; ρ – ўғитнинг зичлиги, $кг/м^3$; η – барабан

куракчалари орасининг ўғит билан тўлиш даражасини ҳисобга олувчи коэффициент; r_e – куракчали барабан валининг радиуси, м.

$Q = 5000-10000 \text{ кг/га}$, $b_z=2,7-4,5 \text{ м}$, $V_a = 1,5-2,0 \text{ м/с}$, $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$, $\eta = 0,7$; $L_0 = 0,8$ ва $0,5 \text{ м}$, $n_k = 30, 40$ ва 50 айл/мин , $r_e = 0,075 \text{ м}$ деб қабул қилсак, қуйидаги натижага эга бўламиз: $D_0 = 0,183-0,392 \text{ м}$.

Ўғит бўлакларининг барабан куракчаларининг ишчи сирти бўйлаб кўчиш масофаси ва тезлиги. Ўғитнинг куракча ишчи сиртида турган M бўлагига таъсир этувчи кучлар 3-расмда тасвирланган. Бунда



3-расм. Барабан куракчасидаги ўғит бўлагига таъсир этувчи кучлар схемаси

$G = mg$ – оғирлик кучи (m – ўғит бўлагининг массаси, кг;)

$P_m = m\omega^2(r_e + \xi)$ – барабан ўз ўқи атрофида айланишидан ҳосил бўладиган марказдан қочма инерция кучи; $P_r = 2m\omega\dot{\xi}$ – ўғит бўлагининг куракча бўйлаб нисбий ҳаракати ҳамда барабаннинг ω бурчак тезлик билан айланишидан ҳосил бўлган Кориолис кучи ($\dot{\xi} = V_n$);

$N = mg \cos \gamma - 2m\omega\dot{\xi}$ – куракча ишчи сирти томонидан ўғит бўла-

гига таъсир этувчи нормал куч, N ; $F = f_o N = f_o(mg \cos \gamma - 2m\omega\dot{\xi})$ – ишқаланиш кучи, N (f_o – ишқаланиш коэффициенти); ξ – ўғитнинг куракча бўйлаб кўчиш масофаси, м; $\dot{\xi}$ – ўғитнинг куракчадаги кўчиш тезлиги (нисбий тезлик); γ – куракчанинг горизонтга нисбатан бурилиш бурчаги, градус.

Таъсир этаётган кучларни ҳисобга олганда, ўғит бўлагининг куракча ишчи сирти бўйлаб ҳаракатининг дифференциал тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$\ddot{\xi} = (r_e + \xi)\omega^2 + g \sin \gamma - f_o g \cos \gamma + 2f_o \omega \dot{\xi}. \quad (3)$$

Тенгламани ечиб, ўғит бўлагининг куракча бўйлаб кўчиш масофаси ва кўчиш тезлигини топамиз

$$\begin{aligned} \xi = & \left\{ \left[\frac{g(1-f_o^2)(\omega \cos \gamma_0 - \lambda_2 \sin \gamma_0)}{2\omega^2(1+f_o^2)} + \frac{f_o g(\omega \sin \gamma_0 + \lambda_2 \cos \gamma_0)}{\omega^2(1+f_o^2)} - \lambda_2 r_e \right] / (\lambda_1 - \lambda_2) \right\} e^{\lambda_1 t} + \\ & + \left\{ \left[\frac{g(1-f_o^2)(\omega \cos \gamma_0 - \lambda_1 \sin \gamma_0)}{2\omega^2(1+f_o^2)} + \frac{f_o g(\omega \sin \gamma_0 + \lambda_1 \cos \gamma_0)}{\omega^2(1+f_o^2)} - \lambda_1 r_e \right] / (\lambda_2 - \lambda_1) \right\} e^{\lambda_2 t} - \\ & - \frac{g(1-f_o^2)}{2\omega^2(1+f_o^2)} \sin(\gamma_0 + \omega t) + \frac{f_o g}{\omega^2(1+f_o^2)} \cos(\gamma_0 + \omega t) - r_e \end{aligned} \quad (4)$$

ва

$$\begin{aligned} \dot{\xi} = & \left\{ \left[\frac{g(1-f_o^2)(\omega \cos \gamma_0 - \lambda_2 \sin \gamma_0)}{2\omega^2(1+f_o^2)} + \frac{f_o g(\omega \sin \gamma_0 + \lambda_2 \cos \gamma_0)}{\omega^2(1+f_o^2)} - \lambda_2 r_e \right] / (\lambda_1 - \lambda_2) \right\} \lambda_1 e^{\lambda_1 t} + \\ & + \left\{ \left[\frac{g(1-f_o^2)(\omega \cos \gamma_0 - \lambda_1 \sin \gamma_0)}{2\omega^2(1+f_o^2)} + \frac{f_o g(\omega \sin \gamma_0 + \lambda_1 \cos \gamma_0)}{\omega^2(1+f_o^2)} - \lambda_1 r_e \right] / (\lambda_2 - \lambda_1) \right\} \lambda_2 e^{\lambda_2 t} - \\ & - \frac{g(1-f_o^2)}{2\omega(1+f_o^2)} \cos(\gamma_0 + \omega t) - \frac{f_o g}{\omega(1+f_o^2)} \sin(\gamma_0 + \omega t). \end{aligned} \quad (5)$$

бунда $\lambda_1 = \omega(f_o + \sqrt{1+f_o^2})$ ва $\lambda_2 = \omega(f_o - \sqrt{1+f_o^2})$;

$$\gamma_0 = \arccos \frac{r_e \omega^2}{g \sqrt{1+f_o^2}} - \arcsin \frac{1}{\sqrt{1+f_o^2}}.$$

(4) ва (5) ифодалар таҳлилидан кўришиб турибдики, ўғит бўлақларининг ўғитлаш аппарати барабани куракчаларининг ишчи сирти бўйлаб кўчиш масофаси ва тезлиги барабан радиуси r_e , унинг бурчак тезлиги ω ва ўғитнинг куракчалар ишчи сиртларига ишқаланиш коэффициентини f_o га боғлиқ экан.

Қурилманинг ўғитни кўмадиган ишчи органларининг ўзаро жойлашиш параметрлари ўғит солинадиган эгатларни очувчи олдинги эгаточгичдан ўғитйўналтиргич учигача l_2 ва ўғитйўналтиргич учидан суғориш эгатини очувчи ортки эгаточгичгача бўлган l_3 бўйлама масофалардир.

l_2 масофа ўғит бўлақлари эгатлар узунлиги бўйича бир текис тақсимланиши кераклиги, яъни ўғитйўналтиргичдан тушаётган ўғит очилган эгат тубига унинг ёнбағридан тупроқ бўлақлари тўлиқ тушиб бўлгандан кейин тушиши кераклиги шартидан, l_3 масофа эса солинган ўғит эгат тубига тўлиқ тушиб бўлгач тупроқ билан кўмилиши кераклиги шартидан аниқланди

$$l_2 > l_3 + V_a \sqrt{\frac{2H_c}{g(\sin \varepsilon - f_2 \cos \varepsilon) \sin \varepsilon}} + 0,5l_t; \quad (6)$$

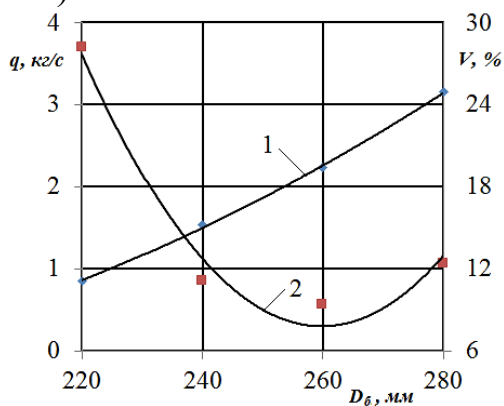
$$l_3 > 0,586 H_t g \left(\frac{\alpha_c + \varphi_1 + \varphi_2}{2} \right) + V_a \sqrt{\frac{2H_y}{g}} + 0,5l_t, \quad (7)$$

бунда φ_1, φ_2 – мос равишда, тупроқнинг ташқи ва ички ишқаланиш бурчаклари; α_c – олдинги эгаточгич тумшугининг тупроққа кириш бурчаги, градус; H_c – ўғит солинадиган эгатнинг умумий чуқурлиги, м; H_y – ўғитйўналтиргич учининг ўғит солинадиган эгат тубига нисбатан ўрнатилиш баландлиги, м; H – суғориш эгатининг умумий чуқурлиги, м;

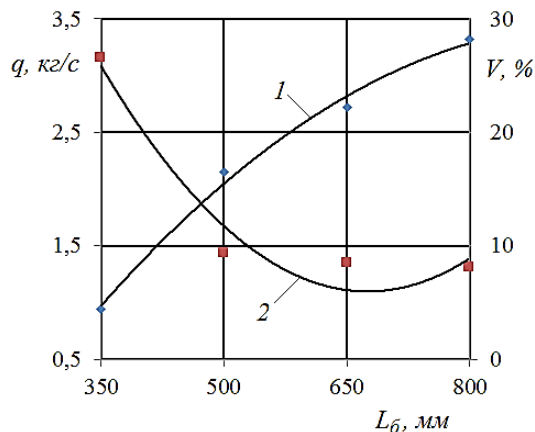
$\varphi_1 = 30^0$; $\varphi_2 = 40^0$; $H_c = 0,2$ м, $l_3 = 0,75$ м; $V_a = 2$ м/с, $g = 9,81$ м/с², $\varepsilon = 45^0$, $f_2 = 0,5$; $H = 0,3$ м, $H_y = 0,2$ м, $l_t = 0,15$ м ва $\alpha_c = 30^0$ деб қабул қилиб ўтказилган ҳисоблар бўйича $l_2 \geq 0,92$ м, $l_3 \geq 0,59$ м.

Диссертациянинг “**Экспериментал тадқиқотлар**” деб номланган тўртинчи бобида экспериментал тадқиқотлар дастури, уларни ўтказиш усуллари ва натижалари келтирилган.

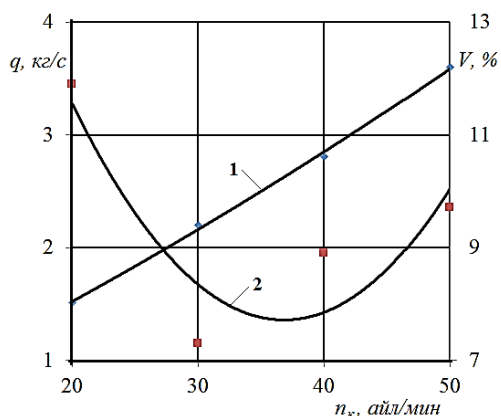
Бир омилли экспериментларда курилманинг куракчали барабани ишчи диаметри, фаол қисми узунлиги ва айланишлар сонининг ўғит ўтказиш меъёри ва унинг нотекислиги (вариация коэффициенти)га таъсири ўрганилди (4-расм).



1 – $q = f(D_{\delta})$; 2 – $V = f(D_{\delta})$
а)



1 – $q = f(L_{\delta})$; 2 – $V = f(L_{\delta})$
б)



1 – $q = f(n_{\kappa})$; 2 – $V = f(n_{\kappa})$
в)

4-расм. Куракчали барабан диаметри (а), фаол қисмининг узунлиги (б) ва айланишлар сони (в) нинг ўғит ўтказиш жараёнига таъсири

Куракчали барабаннинг диаметри 220 мм дан 280 мм гача катталашганда унинг ўғит ўтказиш меъёри деярли тўғри чизиқ қонунияти бўйича ортиб борди (4а-расм). Бунинг сабаби шундаки, куракчали барабаннинг диаметри

ортиши билан унинг ишчи ҳажми ҳам орта боради. Барабан диаметри 220 дан 260 мм гача катталашганда ўғит ўтказиш меъёрининг нотекислиги камаяди (28,2 % дан 9,4 % гача), 260 дан 280 мм гача ораликда эса ортади. Бунинг сабаби – кичик ишчи ҳажмга гўнг бўлаклари нотекисроқ жойлашади, ишчи ҳажм катталашини билан бўлакларнинг жойлашини яхшиланади ва бу ўғит ўтказиш нотекислигининг камайишида намоён бўлади. Барабаннинг диаметри 280 мм бўлганда нотекислик даражасининг ортиши барабан ишчи ҳажмининг катталиги ва туйнукдан ўтган ўғит миқдорининг ушбу барабан ўлчами учун етарли бўлмаганлиги билан тушунтирилади.

Курилманинг иш тезлиги 1,5-2,0 м/с га, қамров кенглиги 2,7-4,5 м га (экин турига қараб) тенглигини эътиборга олиб ҳисоблаганимизда, талаб қилинадиган ўғит солиш меъёри (5-10 т/га) куракчали барабан диаметри 260 мм бўлганда таъминланиши аниқланди.

Куракчали барабан фаол қисми узунлиги L_{δ} нинг ўғитни меъёрлаш жараёнига таъсирини ўрганиш натижалари 4б-расмда тасвирланган. Бунда барабан диаметри 260 мм, айланишлар сони 30 айл/мин бўлиб, барабан фаол қисмининг узунлиги 150 мм интервал билан 350 дан 800 мм гача ўзгартирил-

ди. Аниқландики, куракчали барабан фаол қисмининг узунлиги ортиши билан ўғитлаш меъёри ҳам ортиб боради. Бунинг сабаби – барабан фаол қисми узунлигининг ортиши унинг ишчи зонаси ортишига олиб келади.

$L_6 \geq 500$ мм бўлганда ўғитлаш меъёрининг нотекислиги деярли бир хил қийматга эга бўлди (8,1-9,3 %). Узунлик 350 мм бўлганда эса бу кўрсаткич 26,6 % ни ташкил этди, яъни ўғит солиш меъёри бир маромда бўлмади ва бу дастлабки талабларга мос келмади. Бунинг сабаби шундаки, барабан фаол қисмининг узунлиги унинг устидаги тўйнуқнинг узунлиги билан белгиланади ва 350 мм узунликдаги тўйнуқ гўнг учун кичиклик қилиб, унинг устида гўнг гумбази ҳосил бўла бошлайди. Қурилманинг гумбазбузгичи эса гўнг гумбазини бузиб, жараённинг тўлиқ тўхтаб қолишига йўл қўймайди, лекин ўғит солиш меъёри ўзгарувчан бўлиб, бу вариация коэффицентининг юқорилигида намоён бўлди. Демак, технологик жараён бир маромда амалга оширилиши учун куракчали барабан фаол қисмининг узунлиги 500 мм дан кичик бўлмаслиги керак, деган хулосага келамиз.

Қурилма куракчали барабани айланишлар сонининг ўғитни меъёрлаш жараёнига таъсирини ўрганишда барабан диаметри 260 мм, фаол қисмининг узунлиги 500 мм қийматларда ўзгармас, айланишлар сони эса 20, 30, 40 ва 50 айл/мин га тенг бўлди. Аниқланишича (4в-расм), куракчали барабаннинг айланишлар сони ортиши билан унинг ўғит ўтказиш меъёри деярли тўғри чизик қонуниятига асосан орта боради, ўғит ўтказиш меъёрининг нотекислиги эса ўрганилган барча айланишлар тезлиги диапазонида дастлабки талабларга тўлиқ жавоб беради.

Куракчали барабаннинг асосий параметрларини мақбуллаштириш учун кўп омилли экспериментларни математик режалаштириш усулидан фойдаланилди. Ўтказилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида ўғитларни меъёрлаш жараёнига энг кўп таъсир этувчи омиллар – куракчали барабаннинг ишчи диаметри D_6 , фаол қисмининг узунлиги L_6 ва айланишлар сони n_k нинг сатҳлари ва ўзгариш оралиқлари танланди (жадвал).

Жадвал

Омилларнинг сатҳлари ва ўзгариш оралиқлари

Омиллар	Ўлчов бирлиги	Белгиланиши	Ўзгариш оралиғи	Сатҳлари		
				қуйи (-1)	асосий (0)	юқори (+1)
1. Куракчали барабаннинг диаметри, D_6	мм	X_1	30	220	250	280
2. Куракчали барабан фаол қисмининг узунлиги, L_6	мм	X_2	200	400	600	800
3. Куракчали барабан айланишлар сони, n_k	айл/мин	X_3	15	20	35	50

Баҳолаш мезонлари сифатида куракчали барабаннинг ўғит ўтказиш меъёри q ва ўғит ўтказиш меъёрининг нотекислиги, яъни вариация

коэффициенти V қабул қилинди. Баҳолаш мезонларига омилларнинг таъсирини иккинчи даражали полином тўлиқ ёритиб беради, деб ҳисоблаб, тажрибалар (B_3) режаси асосида амалга оширилди.

Тажриба натижаларига тегишли тартибда ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват ифодаловчи қуйидаги регрессия тенгламалари олинди:

– ўғит ўтказиш меъёри бўйича, кг/с

$$Y_1 = 1,731 + 0,687 X_1 + 0,692 X_2 + 0,681 X_3 + 0,289 X_1^2 + 0,161 X_1X_2 + 0,160 X_1X_3 - 0,265 X_2^2 + 0,161 X_2X_3 + 0,137 X_3^2; \quad (8)$$

– ўғит ўтказиш меъёрининг нотекислиги бўйича, %

$$Y_2 = 7,681 - 3,827 X_1 - 4,714 X_2 - 0,707 X_3 + 7,407 X_1^2 - 2,247 X_1X_2 - 0,141 X_1X_3 + 6,393 X_2^2 - 0,136 X_2X_3 + 0,939 X_3^2. \quad (9)$$

Олинган регрессия тенгламаларининг таҳлили барча омиллар баҳолаш мезонларига сезиларли таъсир этганлигини кўрсатди.

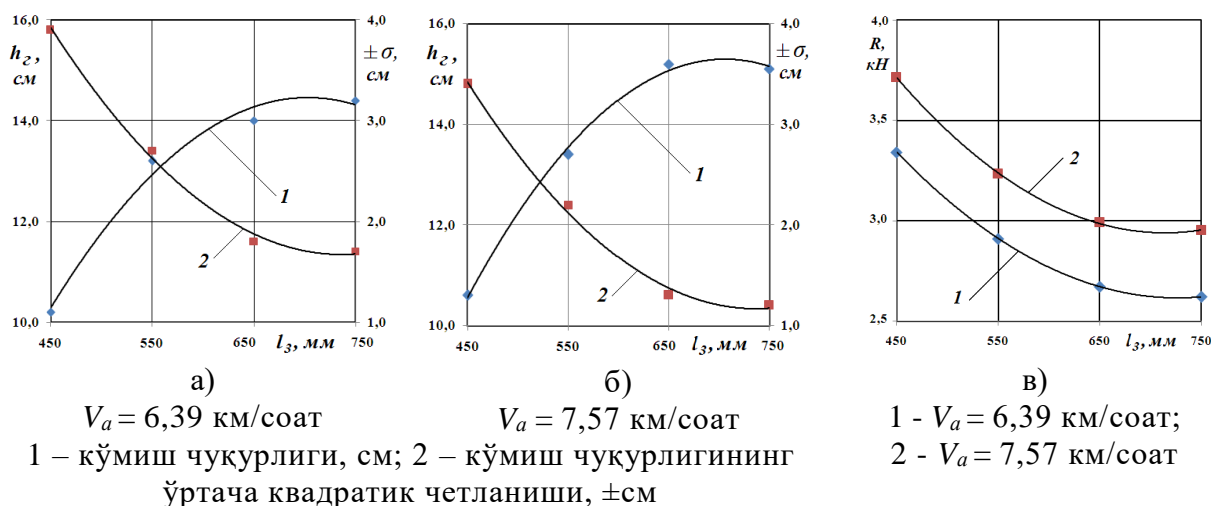
Тадқиқ этилаётган параметрларнинг мақбул қийматларини топиш мақсадида олинган регрессия тенгламалари биргаликда ечилди. Бунда “ Y_1 ” мезон 1,35-3,38 кг/с (агрегатнинг қамров кенглиги ва иш тезлигига қараб) оралиғида бўлиши, “ Y_2 ” мезон 25 % дан ошмаслиги керак, деган шартлардан келиб чиқилди. Натижада ўрганилаётган омилларнинг ушбу шартлар бажарилишини таъминловчи қуйидаги мақбул қийматлари қабул қилинди: куракчали барабаннинг диаметри 265 мм, фаол қисмининг узунлиги 700 ва 520 мм, айланишлар сони 20-50 айл/мин оралиғида.

Ўғитнинг далада тақсимланиш нотекислигини аниқлаш учун мақбул параметрларга эга ва иш режимига созланган қурилма МТЗ-80Х трактори билан агрегатланди ва текис ерга ёйилган пленка устидан юргизилиб, органик ўғит солинди. Тажриба натижалари шуни кўрсатдики, қурилманинг ўғитни эгат узунлиги бўйича тақсимлаш нотекислиги 8,9-13,6 %, кенлик бўйича эса 3,1-10,2 % оралиғида бўлди. Бу кўрсаткичлар қурилмага қўйилган дастлабки талабларга тўлиқ мос келади.

Ўғитийўналтиргичдан ортки эгаточгичгача бўлган бўйлама масофанинг қурилма иш кўрсаткичларига таъсирини ўрганишда аниқланишича (5-расм), ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам ўғитийўналтиргичдан ортки эгаточгичгача бўлган бўйлама масофа 450 дан 650 мм гача ўзгарганда ўғитни кўмиш чуқурлиги ортган, унинг ўртача квадратик четланиши ва тортишга қаршилиги камайиб борган, 650-750 мм оралиғида эса барча кўрсаткичлар деярли ўзгармасдан қолган. Демак, технологик жараён бузилмаган ҳолда органик ўғитларни дастлабки талаблар даражасида локал солиш ва пушта ҳосил қилиш ҳамда энергия сарфи минимал бўлишини таъминлаш учун бу масофа камида 650 мм бўлиши керак экан.

Диссертациянинг **“Қурилманинг хўжалик синовлари натижалари ва техник-иқтисодий кўрсаткичлари”** деб номланган бешинчи бобида ишлаб чиқилган қурилма тажриба нусхасининг қисқача техник тавсифи, хўжалик синовлари натижалари ва техник-иқтисодий самарадорлиги келтирилган.

Қурилманинг тажриба нусхаси синовларда белгиланган технологик жараёни ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари қўйилган талабларга тўлиқ мос келди. Янги қурилма қўлланилганда мавжуд машиналар қўлланил-



5-расм. Ўғитйўналтиригичдан ортки эгаточгичгача бўлган бўйлама масофанинг ўғитларни кўмиш чуқурлигига (а, б) ва ўғитлагичнинг тортишга қаршилигига (в) таъсири

гандагига нисбатан бир йилда битта қурилмадан 76 579 855 сўм иқтисодий самара олинади (тарвуз экини мисолида, ҳосилдорлик ошиши ҳисобга олинмаган).

ХУЛОСА

1. Органик ўғитлар, жумладан, чорва гўнги тупроқ унумдорлигини оширишда ва сифатли полиз маҳсулотларини етиштиришда экологик нуқтаи-назардан ўта муҳим аҳамиятга эга бўлиб, уларни локал усулда солиш ўғит солиш меъёрини бир неча баробар камайтирган ҳолда ниҳолларнинг тезроқ униб чиқиши ва жадал ривожланишини таъминлаб, ҳосилдорликни 15-20 % гача ошириш имконини беради.

2. Ҳозирги кунда мавжуд бўлган техника воситалари ичида органик ўғитларни локал усулда солиб, бир йўла экиш пушталарини тайёрлаб кетадиган ихчам ва қулай ягона техника воситаси мавжуд эмас ҳамда бу йўналишда етарли даражада илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмаган. Шу сабабли даладан бир ўтишда эгатлар очиб, уларга органик ўғитни меъёрлаб локал усулда солиб, устини кўмиш жараёнида суғориш эгатини очиб, экиш пушталарини ҳосил қилиб кетадиган қурилмани ишлаб чиқиш долзарб масала ва мақсадга мувофиқдир.

3. Органик ўғитларни полиз экинлари экиладиган далаларга локал усулда солиб, бир йўла экиш пушталарини ҳосил қилиш технологик жараёнини амалга ошириш учун агротехник талаблар аниқланди. Жумладан, локал усулда ўғит солиш меъёри 5-10 т/га, солинган ўғит тасмасининг уруф экилган қатордан пушта томонга қараб қочиклиги 0-20 см, ўғит солиш чуқурлиги 10-30 см, ўғит солиш меъёрининг нотекислиги (белгиланган меъёрдан фарқланиши) ҳамда ўғитнинг узунлик ва кенглик бўйича тақсимланиш нотекислиги, кўпи билан, 25 % бўлиши керак.

4. Органик ўғитларни локал усулда солиб, бир йўла суғориш эгати ва экиш пушталарини тайёрлаб кетишга мўлжалланган қурилманинг

меъёрлайдиган қисмининг параметрлари ва иш режимларини ҳамда қурилманинг ўғитни тупроққа кўмадиган ишчи қисмларининг ўзаро жойлашиш параметрларини аниқлаш имконини берадиган аналитик боғланишлар келтириб чиқарилди. Назарий тадқиқотлар асосида қуйидагилар аниқланди: куракчали барабаннинг диаметри 0,183 – 0,392 м, айланишлар сони, кўпи билан, 79,9 ай/мин бўлиши, қурилма меъёрлайдиган қисмининг тўсиғи ва ўғитйўналтиргичи тикка нисбатан, кўпи билан, мос равишда, 55^0 ва 30^0 бурчак остида жойлаштирилиши, олдинги эгаточгичнинг учидан ўғитйўналтиргич учининг ўртасигача ва сўнггидан суғориш эгатларини очадиган ортки эгаточгич учигача бўлган бўйлама масофалар камида, мос равишда, 0,92 ва 0,59 м бўлиши керак.

5. Органик ўғитларни полиз экинлари экиладиган майдонларга бир ўтишда меъёрлаб локал усулда солиб, бир йўла суғориш эгати ва экиш пушталарини тайёрлаб кетадиган ўғитлагич қурилма намлиги 65 % дан ошмаган ва ҳеч қандай дастлабки тайёргарликдан ўтказилмаган қорамол гўнги билан етарли даражада барқарор ва ишончли ишлайди. Қурилманинг асосланган параметрлари: куракчали барабаннинг ишчи диаметри – 265 мм, барабан фаол қисмининг узунлиги – 700 ва 520 мм, айланишлар сони 20-50 ай/мин (созланувчан), ўғитйўналтиргичдан ортки эгаточгичгача бўлган бўйлама масофа, камида, 0,65 м. Ушбу параметрлар таъминланганда қурилманинг ўғит ўтказиш меъёри 1,24-3,45 кг/с, ўғит ўтказиш меъёрининг нотекислиги 6,3-8,9 %, вақт давомида ўғит ўтказиш меъёрининг ўзгариш вариация коэффициенти 14,9-15,9 %, қурилма босиб ўтган масофа бўйича ўғитнинг тақсимланиш нотекислиги 8,9-13,6 % ни ташкил этади.

6. Органик ўғитларни полиз экинлари экиладиган майдонларга бир ўтишда меъёрлаб локал усулда солиб, бир йўла суғориш эгати ва экиш пушталарини тайёрлаб кетадиган ўғитлагич қурилма тажриба нухасининг ўғитни кўмиш чуқурлиги ўртача 17,3 см, солинган ўғит тасмасининг кенглиги 9,4 см, қалинлиги 7,3 см, икки пуштага солинган ўғит тасмалари орасидаги масофа 89,9 см, суғориш эгатининг чуқурлиги 25,1 см ни ташкил этди ва бу кўрсаткичлар дастлабки талабларга тўла мос келади. Қурилманинг тортишга қаршилиги ҳаракатланиш тезлиги 6,39 ва 7,57 км/соат бўлганда, мос равишда, 2671,2 Н ва 2991,7 Н га тенг бўлди.

7. Таклиф этилаётган янги қурилма қўлланилганда мавжуд машиналар қўлланилгандагига нисбатан меҳнат сарфи 3,8 фоизга ортади, лекин бир ўтишда ўғит солинадиган эгатлар очиб, уларга органик ўғитни меъёрлаб локал усулда солиб, устини кўмиш билан бир вақтда суғориш эгатини очиб, экиш пушталарини тайёрлаб кетиш ҳисобига ўғит сарфи 4 баробарга, ёнилғи-мойлаш материаллари сарфи 31,7 % га, ҳар бир гектар майдонга сарфланадиган умумий харажатлар 55,3 % га камаяди ва бир йилда битта қурилмадан 76 579 855 сўм иқтисодий самара олинади (тарвуз экини мисолида, ҳосилдорлик ошиши ҳисобга олинмаган).

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

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

УТЕНИЯЗОВ ПУЛАТ АЙТБАЕВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЛОКАЛЬНОГО
ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПОЛЯХ ПОД
БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ**

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

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

ГУЛЬБАХОП – 2020

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан B2017.2.PhD/T220.

Диссертация выполнена в Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства.

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

Научный руководитель:

Хаджиев Абдумуталиб

доктор технических наук, профессор, академик

Официальные оппоненты:

Худаяров Бердирасул Мирзаевич

доктор технических наук, профессор

Имомкулов Кутбиддин Бокижонович

доктор технических наук, старший научный сотрудник

Ведущая организация:

АО «ВМКВ-Agromash»

Защита диссертации состоится «23» декабря 2020 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.05/13.05.2020.T.112.01 при Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства (Адрес: 110801, Ташкентская область, Янгиюльский район, городок Гульбахор, ул. Самаркандская, 41. Тел.: (+99870) 601-07-04, факс: (+99870) 601-07-04, e-mail: qabulxona@uzmei.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства (регистрационный номер 445). Адрес: 110801, Ташкентская область, Янгиюльский район, городок Гульбахор, ул. Самаркандская, 41. Тел.: (+99870) 601-07-04, факс: (+99870) 601-07-04, e-mail: qabulxona@uzmei.uz.

Автореферат диссертации разослан «10» декабря 2020 года.
(Протокол рассылки № 8 от «10» декабря 2020 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.

А.Тухтакузиев
Председатель 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 из года в год расширяется применение органических удобрений и поэтому ведущее место занимает разработка современных технических средств для их эффективного внесения. Если учесть, что «в мире бахчевые культуры ежегодно выращиваются на площади 2,8–2,9 млн. гектаров»¹, то важной задачей считается разработка передовых технологий и современных технических средств, предназначенных для локального внесения органических удобрений на полях под бахчевые культуры. В этом аспекте, большое внимание уделяется разработке эффективных ресурсосберегающих технических средств, повышающих качество работы при локальном внесении органических удобрений на полях под бахчевые культуры.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических основ ресурсосберегающих технологий и технических средств для локального внесения органических удобрений на поля под бахчевые культуры. В этом направлении, в частности, одним из важных задач является разработка эффективных технических средств для локального внесения органических удобрений на полях, предназначенных для выращивания бахчевых культур, с одновременной заделкой их в почву и формированием посевных гребней и поливной борозды, с обоснованием технологических процессов рабочих органов и обеспечением ресурсосбережения при взаимодействии их с почвой и удобрением. В связи с этим востребованной считается создание компактного и удобного устройства, обеспечивающего выполнение технологических процессов за один проход: нарезание бороздок, дозирование органических удобрений и локальное внесение их в эти бороздки, а также заделка этих бороздок почвой с одновременной нарезкой поливной борозды и формированием посевных гребней для выращивания бахчевых культур.

В сельскохозяйственном производстве республики проводятся широкомасштабные мероприятия по сбережению ресурсов, возделыванию сельскохозяйственных культур на основе передовых технологий и разработке высокопроизводительных сельскохозяйственных машин. Модернизация и ускоренное развитие сельского хозяйства, одного из важнейших секторов нашей экономики, является частью «Стратегии действий по пяти приоритетам Республики Узбекистан на 2017-2021 годы», утвержденной Указом Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947, в направлении «...внедрение в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий»². При решении этих задач важным является, в частности, разработка устройства для локального внесения органических удобрений на поля под бахчевые культуры.

¹ <http://www.fao.org/3/i8685en/I8685EN.pdf>

² Указ Президента Республики Узбекистан № УП 4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан»

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан ПП-4410 от 31 июля 2019 года «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой», ПП-4575 от 28 января 2020 года «О мерах по реализации в 2020 году задач, определенных в стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», 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, 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. Исследования по вопросам применения органических удобрений при возделывании бахчевых культур, по разработке машин для внесения удобрений, а также обоснованию параметров их рабочих органов проводились учеными Е.В.Козловым, М.Г.Догановским, С.И.Назаровым, Ю.Г.Озолс, Ф.С.Завалишиным, Н.М.Марченко, Г.И.Личманом и другими.

В этом направлении в нашей республике научно-исследовательские работы были проведены А.Х.Хаджиевым, В.А.Сергиенко, А.Рахимовым, С.Ш.Валиевым, Ф.Б.Кулиевым, А.Хамидовым, И.Атажановым, Н.Д.Рахмоновым и другими учеными.

Машины и орудия, разработанные на основе этих исследований, с определенными положительными результатами применяются в сельскохозяйственном производстве. Однако в этих исследованиях недостаточно изучен вопрос создания компактного и эффективного в применении устройства для локального внесения органических удобрений с одновременной нарезкой поливной борозды и формированием посевных гребней для выращивания бахчевых культур.

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 проектам ҚХА-3-012-2015 «Разработка энергоресурсосберегающего комбинированного агрегата для применения при выращивании экологически чистой бахчевой продукции» (2015-2017) и ҚХ-Итех-2018-27 «Изготовление и внедрение в производство экспериментального образца энергоресурсосберегающего комбинированного агрегата для нарезки гребней с одновременным локальным внесением органических удобрений под бахчевые культуры» (2018-2019).

Целью исследования является разработка и обоснование параметров

устройства для нарезания бороздок, дозирования органических удобрений и локальное внесение их в эти бороздки, а также заделки их почвой с одновременной нарезкой поливной борозды и формированием посевных гребней для выращивания бахчевых культур.

Задачи исследования:

анализ существующих технических средств, предназначенных для локального внесения органических удобрений, а также известных научно-исследовательских работ в этой области;

изучение основных физико-механических свойств органических удобрений (на примере навоза КРС);

разработка технологического процесса работы и конструкторской схемы устройства, обеспечивающего за один проход нарезание бороздок, локальное внесение в них навоза заданной нормой, заделку их почвой с одновременной нарезкой поливной борозды и посевных гребней под бахчевые культуры;

проведение теоретических исследований по обоснованию параметров и режимов работы дозирующей удобрений и подающей их в бороздки частей устройства, а также параметров взаиморасположения рабочих органов, предназначенных для заделки удобрений в почву;

проведение экспериментальных исследований по обоснованию основных параметров и режимов работы устройства, определение его агротехнических и энергетических показателей;

определение и оценка технико-экономических показателей разработанного устройства.

Объектом исследования является устройство и его рабочие органы, предназначенное для одновременного нарезания бороздок, дозирования и локального внесения в них органических удобрений, заделки их почвой с нарезанием поливной борозды и посевных гребней под бахчевые культуры, а также технологические процессы их работы.

Предметом исследования являются математические модели и аналитические зависимости, описывающие рабочие процессы устройства для дозирования и локального внесения органических удобрений с одновременной заделкой их в почву и формированием посевных гребней, позволяющие определить его параметры, а также закономерности изменения агротехнических и энергетических показателей устройства в зависимости от его параметров.

Методы исследования. В процессе исследований применены законы и правила теоретической механики, методы математической статистики, математического планирования экспериментов и тензометрирования, а также методы, приведенные в действующих нормативных документах (РД 10.7.2-89, ГОСТ Р 53117-2008, ГОСТ 23982-85, ГОСТ 28718-2016, Тst 63.03.2001).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработаны технологический процесс работы и конструкция устройства, предназначенного для одновременного нарезания бороздок, дозирования и локального внесения в них органических удобрений, заделки их почвой с нарезанием поливной борозды и посевных гребней;

пределы изменения параметров рабочих органов разработанного устройства определены на основе математических моделей и аналитических зависимостей, описывающих процессы их взаимодействия с органическими удобрениями;

рациональные значения параметров взаиморасположения рабочих органов устройства определены с учетом деформации почвы и расположения удобрений под гребнем;

оптимальные значения параметров и режима работы дозирующей удобрения части устройства определены путем решения уравнений регрессии, описывающих качество ее работы.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработано устройство для локального внесения органических удобрений с одновременным формированием поливной борозды и посевных гребней под бахчевые культуры;

применение разработанного устройства в фермерских хозяйствах позволило снизить расход органических удобрений и горюче-смазочных материалов.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что они проведены с применением современных методов и средств измерений, основ высшей математики, теоретической и аналитической механики, адекватностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний устройства и внедрением его в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в обосновании параметров рабочих органов устройства для локального внесения органических удобрений с одновременной нарезкой поливной борозды и посевных гребней, обеспечивающих требуемое качество работы при минимальных затратах энергии, а также возможностью применения полученных математических моделей и аналитических зависимостей при обосновании параметров других подобных рабочих органов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что при использовании разработанного устройства обеспечивается качественное выполнение заданного технологического процесса дозирования и локального внесения органических удобрений с одновременной нарезкой поливной борозды и посевных гребней, достигается экономия удобрения, топлива и общих затрат, а также получение экономического эффекта.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных результатов по разработке и обоснованию параметров устройства для локального внесения органических удобрений на полях под бахчевые культуры:

разработаны исходные требования и техническое задание на данное устройство, а также получен патент на полезную модель Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан («Устройство для внесения органических удобрений», № FAP 01361, 2019 г.). В результате

создана возможность разработки конструкции устройства для локального внесения органических удобрений на полях под бахчевые культуры;

устройство для локального внесения органических удобрений на полях под бахчевые культуры внедрено в фермерских хозяйствах Янгиюльского и Куйичирчикского районов Ташкентской области (справка № 02/023-1874 Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 25.06.2020 г). В результате расход органических удобрений (по сравнению с разбросным методом) снизился в 4 раза, топлива – на 31,7%, общие затраты – на 55,3%;

проектно-конструкторская документация устройства для локального внесения органических удобрений на полях под бахчевые культуры внедрена в процесс проектирования в АО «ВМКВ-Agromash» (справка № 02/023-1874 Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 25.06.2020 г). В результате создана возможность производства устройства для локального внесения органических удобрений на полях под бахчевые культуры.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 4 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях. Разработка была представлена на Международной неделе инновационных идей «InnoWeek.Uz-2020» в 2020 году.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, из них в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD) – 7, в том числе 1 – в зарубежных журналах, а также получен 1 патент на полезную модель Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

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

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, сформулированы цель и задачи, характеризуются объект и предмет исследования, указано соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, освещены их научная и практическая значимость, приведены сведения о внедрении в практику результатов исследования, об апробации результатов работы, по опубликованным работам и структура диссертации.

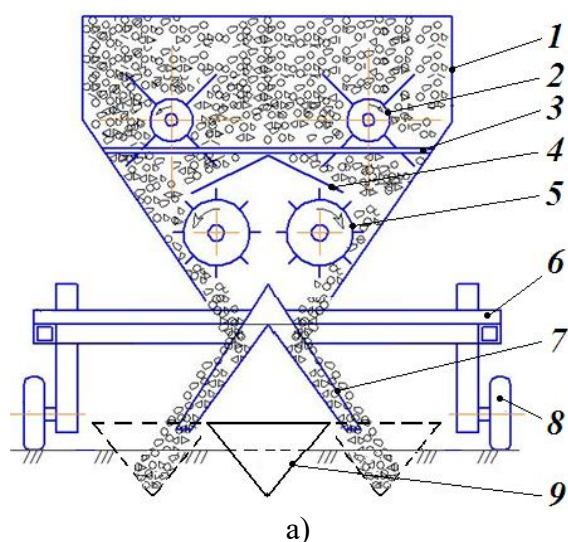
В первой главе диссертации «**Цели и задачи научных исследований**» приведены сведения по влиянию органических удобрений на плодородие почвы и урожайность бахчевых культур, о преимуществах локального способа внесения удобрений, результаты предварительных исследований по обоснованию локального внесения органических удобрений, анализ существующих технических средств, предназначенных для локального

внесения органических удобрений, а также научно-исследовательских работ, проведенных в этой области за рубежом и в нашей республике и на основании их сформулированы цель и задачи исследований.

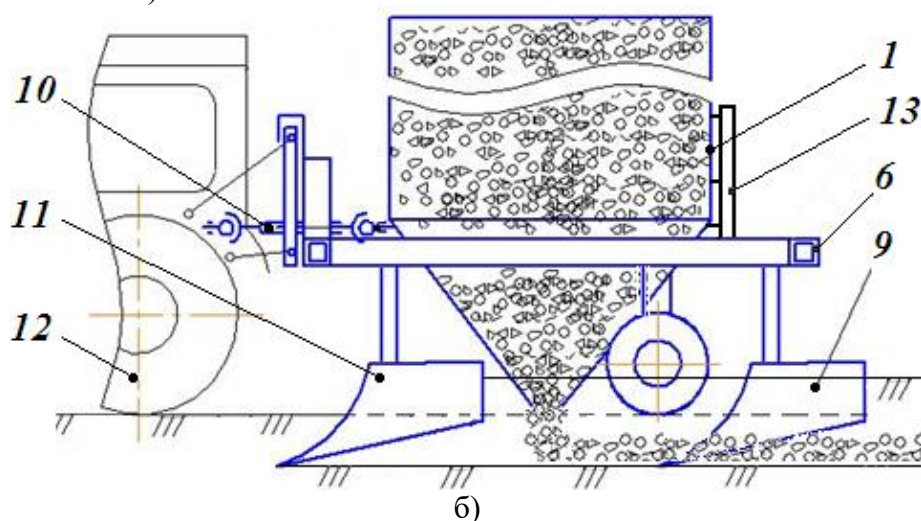
Во второй главе диссертации «**Основные физико-механические свойства органических удобрений. Разработка объекта исследований**» приведены результаты изучения основных физико-механических свойств органических удобрений на примере навоза крупного рогатого скота и конструктивная схема объекта исследования.

Установлено, что навоз КРС, привезенный для проведения лабораторных опытов, состоит на 30,3% из фракций размерами менее 25 мм, 32,7% - более 100 мм, а остальные 37% - от 25 до 100 мм. Естественный угол осыпания навоза составил $32^{\circ}24'$, а влажность - 63,7%. Коэффициент трения навоза по окрашенной и неокрашенной стальной поверхности составил, соответственно, 0,588 и 0,573 при его влажности, равной 61,2 %.

По результатам анализа литературных данных и проведенных предварительных изысканий разработаны технологический процесс работы устройства и его конструктивная схема (рис. 1), защищенная патентом Республики Узбекистан на полезную модель № FAP 01361.



Технологический процесс работы устройства: навоз, загруженный в бункер 1, проходит между ребрами противореза 3 и через выгрузное окно попадает на лопастные барабаны 5. При вращении пальчатый сводоразрушитель 2 ворошит массу органического удобрения, предотвращая сводообразование. Одновременно с этим пальцы сводоразрушителя, проходя между ребрами противореза, разделяют крупные фракции удобрения в более мелкие, которые



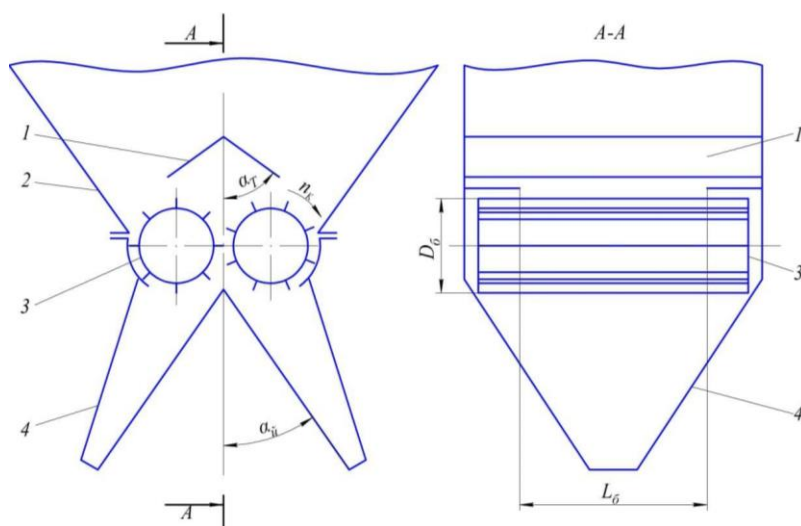
а – вид сзади; б – вид сбоку

Рис.1. Схема технологического процесса работы устройства

также попадают на лопастные барабаны. Последние, вращаясь, частично измельчают и, дозируя удобрение, пропускают его вниз к скатному лотку 7, откуда оно попадает в две бороздки, открытые передними бороздорезами 11. Задний бороздорез 9 закрывает бороздки с навозом почвой, одновременно открывая поливную борозду и формируя две посевные гребни для последующего сева бахчевых культур.

В третьей главе «Теоретические исследования по обоснованию основных параметров и режимов работы устройства» приведены результаты теоретических исследований по обоснованию параметров и режимов работы дозирующей удобрения и подающей его в бороздки частей устройства, а также параметров взаиморасположения рабочих органов, предназначенных для заделки удобрения в почву.

Основные параметры дозирующей удобрения и подающей его в бороздки частей устройства представлены на рисунке 2, где D_{δ} – диаметр



1-перекрытие; 2-бункер; 3-лопастной барабан; 4-скатный лоток

Рис.2. Основные параметры дозирующей удобрения и подающей его в бороздки частей устройства

лопастного барабана, m ; L_{δ} – длина активной части лопастного барабана, m ; n_k – частота вращения лопастного барабана, $об/мин$; α_{τ} – угол установки перекрытия относительно вертикали, $градус$; α_{ν} – угол установки скатного лотка относительно вертикали, $градус$.

Частота вращения лопастного барабана определим из условия, чтобы частицы удобрений не вылетали из межлопастного пространства из

следующего выражения

$$n_k < \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g}{R_{\delta}}}. \quad (1)$$

где g – ускорение свободного падения, m/c^2 ;

R_{δ} – радиус лопастного барабана, m .

Установлено, что при $R_{\delta} = 0,14 m$ $n_k \leq 79,9 об/мин$.

Для определения диаметра лопастного барабана исходили из условия обеспечения требуемой нормы высева на единицу площади. Здесь следует отметить, что понятие ширины захвата агрегата включает в себя расстояние между рядками удобрений (0,9 м) и ширину гряды, где будут стелиться стебли бахчевых культур (от 1,8 до 3,6 м). Предложено следующее уравнение

$$D_{\bar{o}} = 2 \sqrt{\frac{0,006 Q b_z V_a}{\pi \rho \eta L_{\bar{o}} n_k} + r_{\bar{o}}^2}. \quad (2)$$

где Q – норма внесения удобрений, $кг/га$; b_z – ширина захвата агрегата, $м$; V_a – рабочая скорость агрегата, $м/с$; ρ – плотность удобрений, $кг/м^3$; η – коэффициент, учитывающий степень заполнения межлопастного пространства барабанов удобрениями; $r_{\bar{o}}$ – радиус вала лопастного барабана, $м$.

Принимая $Q = 5000-10000$ $кг/га$, $b_z = 2,7-4,5$ $м$, $V_a = 1,5-2,0$ $м/с$, $\rho = 500$ $кг/м^3$, $\eta = 0,7$; $L_{\bar{o}} = 0,8$ и $0,5$ $м$, $n_k = 30, 40$ и 50 $об/мин$, $r_{\bar{o}} = 0,075$ $м$ и подставляя их в выражение (2) имеем: $D_{\bar{o}} = 0,183-0,392$ $м$.

Расстояние перемещения и скорость частиц удобрения по рабочей поверхности лопастей барабана. Силы, действующие на частицу удобрения M , находящуюся на поверхности лопасти барабана, представлены на рис. 3.

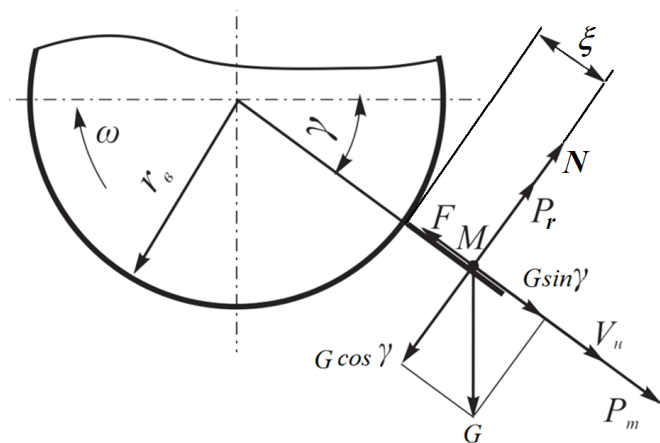


Рис.3. Схема сил, действующих на частицу удобрения, находящуюся на лопасти барабана

Здесь $G = mg$ – сила тяжести (m – масса частицы удобрения, $кг$); $P_m = m\omega^2(r_{\bar{o}} + \xi)$ – центробежная сила инерции, возникающая при вращении барабана вокруг своей оси; $P_r = 2m\omega\dot{\xi}$ – сила Кориолиса ($\dot{\xi} = V_n$), возникающая за счет относительного движения частицы удобрения по лопасти и вращения барабана угловой скоростью ω ;

$N = mg \cos \gamma - 2m\omega\dot{\xi}$ – нормальная сила, действующая на частицу удобрения рабочей поверхностью лопасти, N ;

$F = f_o N = f_o(mg \cos \gamma - 2m\omega\dot{\xi})$ – сила трения, H (f_o – коэффициент трения); ξ – расстояние перемещения частицы вдоль лопасти, $м$; $\dot{\xi}$ – скорость перемещения удобрения по лопасти (относительная скорость); γ – угол поворота лопасти относительно горизонта, $градус$.

С учетом действующих сил дифференциальное уравнение движения частицы удобрения по рабочей поверхности лопасти выглядит следующим образом:

$$\ddot{\xi} = (r_{\bar{o}} + \xi)\omega^2 + g \sin \gamma - f_o g \cos \gamma + 2f_o \omega \dot{\xi}. \quad (3)$$

Решая уравнение, находим расстояние перемещения и скорость движения частицы удобрения по лопасти

$$\xi = \left\{ \left[\frac{g(1-f_o^2)(\omega \cos \gamma_0 - \lambda_2 \sin \gamma_0)}{2\omega^2(1+f_o^2)} + \frac{f_0 g(\omega \sin \gamma_0 + \lambda_2 \cos \gamma_0)}{\omega^2(1+f_o^2)} - \lambda_2 r_6 \right] / (\lambda_1 - \lambda_2) \right\} e^{\lambda_1 t} +$$

$$+ \left\{ \left[\frac{g(1-f_o^2)(\omega \cos \gamma_0 - \lambda_1 \sin \gamma_0)}{2\omega^2(1+f_o^2)} + \frac{f_0 g(\omega \sin \gamma_0 + \lambda_1 \cos \gamma_0)}{\omega^2(1+f_o^2)} - \lambda_1 r_6 \right] / (\lambda_2 - \lambda_1) \right\} e^{\lambda_2 t} -$$

$$- \frac{g(1-f_o^2)}{2\omega^2(1+f_o^2)} \sin(\gamma_0 + \omega t) + \frac{f_0 g}{\omega^2(1+f_o^2)} \cos(\gamma_0 + \omega t) - r_6 \quad (4)$$

и

$$\dot{\xi} = \left\{ \left[\frac{g(1-f_o^2)(\omega \cos \gamma_0 - \lambda_2 \sin \gamma_0)}{2\omega^2(1+f_o^2)} + \frac{f_0 g(\omega \sin \gamma_0 + \lambda_2 \cos \gamma_0)}{\omega^2(1+f_o^2)} - \lambda_2 r_6 \right] / (\lambda_1 - \lambda_2) \right\} \lambda_1 e^{\lambda_1 t} +$$

$$+ \left\{ \left[\frac{g(1-f_o^2)(\omega \cos \gamma_0 - \lambda_1 \sin \gamma_0)}{2\omega^2(1+f_o^2)} + \frac{f_0 g(\omega \sin \gamma_0 + \lambda_1 \cos \gamma_0)}{\omega^2(1+f_o^2)} - \lambda_1 r_6 \right] / (\lambda_2 - \lambda_1) \right\} \lambda_2 e^{\lambda_2 t} -$$

$$- \frac{g(1-f_o^2)}{2\omega(1+f_o^2)} \cos(\gamma_0 + \omega t) - \frac{f_0 g}{\omega(1+f_o^2)} \sin(\gamma_0 + \omega t). \quad (5)$$

где $\lambda_1 = \omega(f_0 + \sqrt{1+f_o^2})$ и $\lambda_2 = \omega(f_0 - \sqrt{1+f_o^2})$;

$$\gamma_0 = \arccos \frac{r_6 \omega^2}{g \sqrt{1+f_o^2}} - \arcsin \frac{1}{\sqrt{1+f_o^2}}.$$

Из анализа выражений (4) и (5) видно, что расстояние перемещения и скорость движения частицы удобрения по рабочей поверхности лопасти дозирующего барабана зависит от радиуса барабана r_6 , его угловой скорости ω и коэффициента трения удобрения о рабочую поверхность f_o .

Взаиморасположение заделывающих удобрение в почву рабочих органов устройства характеризуется продольными расстояниями от носка переднего бороздореза до середины нижнего конца скатного лотка l_2 и от последней до носка заднего бороздореза l_3 . При определении расстояния l_2 исходили из условия равномерного распределения удобрений по длине бороздок, т.е. частицы удобрения должны попадать на дно бороздки только после того, когда частицы почвы с откосов нарезаемой бороздки успели докатиться до дна, а расстояние l_3 – из условия заделки почвой только после полной укладки поступающего из лотка удобрения на дно бороздки.

В результате были получены следующие выражения

$$l_2 > l_3 + V_a \sqrt{\frac{2H_c}{g(\sin \varepsilon - f_2 \cos \varepsilon) \sin \varepsilon}} + 0,5l_t; \quad (6)$$

$$l_3 > 0,586 H_t g \left(\frac{\alpha_c + \varphi_1 + \varphi_2}{2} \right) + V_a \sqrt{\frac{2H_y}{g}} + 0,5l_t, \quad (7)$$

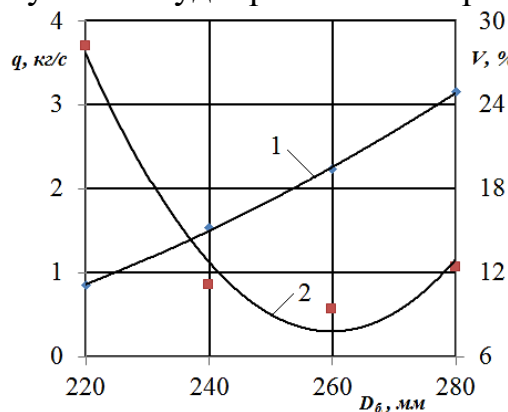
где φ_1, φ_2 – углы внешнего и внутреннего трения почвы; α_c – угол вхождения в почву носка переднего бороздореза, градус; H_c – общая глубина бороздки

для внесения органических удобрений, m ; H_y – высота расположения конца скатного лотка от дна бороздки, m ; H – общая глубина поливной борозды, m ;

При $\varphi_1 = 30^\circ$; $\varphi_2 = 40^\circ$; $H_c = 0,2$ м, $l_3 = 0,75$ м; $V_a = 2$ м/с, $g = 9,81$ м/с², $\varepsilon = 45^\circ$, $f_2 = 0,5$; $H = 0,3$ м, $H_y = 0,2$ м, $l_t = 0,15$ м и $\alpha_c = 30^\circ$ получено: $l_2 \geq 0,92$ м, $l_3 \geq 0,59$ м.

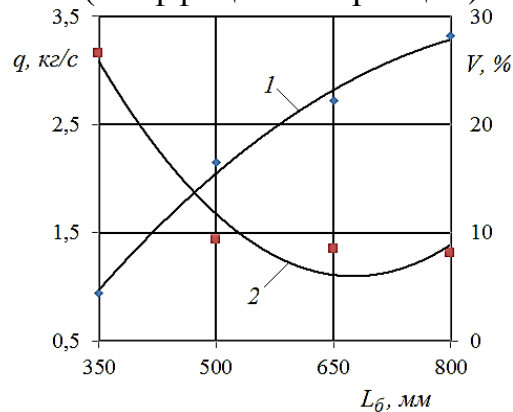
В четвертой главе диссертации “Экспериментальные исследования” приведены программа и методика экспериментальных исследований, а также их результаты.

Однофакторными экспериментами (рис.4) исследовано влияние диаметра, длины активной части и частоты вращения лопастного барабана на норму высева удобрений и ее неравномерность (коэффициент вариации).



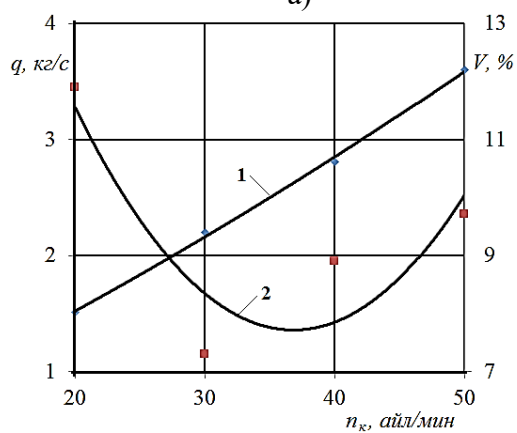
$$1 - q = f(D_\delta); \quad 2 - V = f(D_\delta)$$

а)



$$1 - q = f(L_\delta); \quad 2 - V = f(L_\delta)$$

б)



$$1 - q = f(n_\kappa); \quad 2 - V = f(n_\kappa)$$

в)

Рис.4. Влияние диаметра (а), длины активной части (б) и частоты вращения (в) лопастного барабана на процесс дозирования удобрений

Установлено, что по мере увеличения диаметра лопастного барабана норма высева удобрений увеличивается почти по прямой закономерности (рис.4а). Это объясняется тем, что с увеличе-

нием диаметра лопастного барабана увеличивается его рабочий объем. При увеличении диаметра барабана с 220 до 260 мм неравномерность высева удобрений снижается с 28,2 до 9,4%, а в промежутке от 260 до 280 мм – несколько повышается. Причина этого в том, что чем меньше рабочий объем, тем более неравномерно заполняется он кусками навоза, а с повышением рабочего объема улучшается его заполнение, что отражается на уменьшении неравномерности высева удобрений. Повышение неравномерности высева при диаметре барабана 280 мм объясняется тем, что количество удобрений, поступающего из высевного отверстия, недостаточно для этого размера барабана.

Учитывая, что скорость движения агрегата равна 1,5-2,0 м/с, а ширина захвата – 2,7-4,5 м, установим, что обеспечение требуемой нормы высева 5-10 т/га достигается при диаметре лопастного барабана 260 мм.

Влияние длины активной части лопастного барабана на процесс дозирования (рис.4б) показало, что с увеличением длины повышается норма высева удобрений. Это объясняется тем, что увеличение длины активной части лопастного барабана приводит к увеличению его рабочей зоны. При длине активной части 500 мм и больше неравномерность нормы высева практически одинакова (8,1-9,3%), а при длине 350 мм она равна 26,6%, что не отвечает исходным требованиям. Это можно объяснить тем, что длина активной части барабана определяется длиной высевного окна и при величине 350 мм над ним начинает образовываться свод. Сводоразрушитель разрушает его, не позволяя полному прекращению технологического процесса, однако норма высева становится неустойчивым, что отражается в высоком коэффициенте вариации. Отсюда можно сделать вывод о том, что длина активной части лопастного барабана не должна быть меньше 500 мм.

Изучение влияния частоты вращения лопастного барабана на процесс дозирования органических удобрений (рис.4в) показало, что с увеличением числа оборотов лопастного барабана норма высева повышается практически по прямолинейной закономерности, а неравномерность высева во всем диапазоне частоты вращения соответствует исходным требованиям.

Для определения оптимальных значений основных параметров лопастного барабана использовали **метод математического планирования эксперимента**. Выбраны факторы, оказывающие наибольшее влияние на процесс дозирования удобрений – рабочий диаметр $D_б$, длина активной части $L_б$ и частота вращения $n_к$ лопастного барабана. Уровни и интервалы их варьирования приведены в таблице.

В качестве критериев оценки приняты q норма высева органических удобрений и ее неравномерность, оцениваемая коэффициентом вариации V .

Таблица
Уровни и интервалы варьирования исследуемых факторов

Факторы	Единица измерения	Обозначение	Интервалы варьирования	Уровни		
				Нижний (-1)	Основной (0)	Верхний (+1)
1. Диаметр лопастного барабана, $D_б$	мм	X_1	30	220	250	280
2. Длина активной части лопастного барабана, $L_б$	мм	X_2	200	400	600	800
3. Частота вращения лопастного барабана, $n_к$	об/мин	X_3	15	20	35	50

Предполагая, что влияние факторов на критерии оценки процесса наиболее полно может описать полином второго порядка, эксперименты по оптимизации проведены по плану (В₃).

После соответствующей обработки результатов экспериментов, получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие:

– норму высева удобрений, кг/с

$$Y_1 = 1,731 + 0,687 X_1 + 0,692 X_2 + 0,681 X_3 + 0,289 X_1^2 + 0,161 X_1 X_2 + 0,160 X_1 X_3 - 0,265 X_2^2 + 0,161 X_2 X_3 + 0,137 X_3^2; \quad (8)$$

– неравномерность нормы высева удобрений, %

$$Y_2 = 7,681 - 3,827 X_1 - 4,714 X_2 - 0,707 X_3 + 7,407 X_1^2 - 2,247 X_1 X_2 - 0,141 X_1 X_3 + 6,393 X_2^2 - 0,136 X_2 X_3 + 0,939 X_3^2. \quad (9)$$

Анализ полученных уравнений регрессии показал, что все три фактора оказывают существенное влияние на критерии оценки.

Путем совместного решения полученных уравнений регрессии определены оптимальные значения изучаемых параметров. При этом исходили из условий, что критерий оценки «Y₁» должен находиться в диапазоне 1,25-3,38 кг/с (в зависимости от ширины захвата и рабочей скорости агрегата), а критерий «Y₂» – не должен превышать 25%. В результате были приняты следующие оптимальные значения факторов: диаметр лопастного барабана должен равняться 265 мм, длина его активной части – 700 и 520 мм, частота вращения – в диапазоне 20-50 об/мин.

Для определения **равномерности распределения удобрений по полю** устройством с оптимальными параметрами и режимом работы в агрегате с трактором МТЗ-80Х произведен высев навоза КРС на две полосы пленки, разложенной на ровную поверхность. Определив массы навоза, приходящиеся на каждые 0,5 м длины пленки, установили, что неравномерность распределения удобрений по длине гона составляет 8,9-13,6 %, а по ширине – 3,1-10,2 %. Эти показатели соответствуют исходным требованиям.

Результаты исследования **влияния продольного расстояния l₃ от середины нижнего конца скатного лотка до носка заднего бороздореза на процесс заделки удобрений в почву** показаны на рисунке 5.

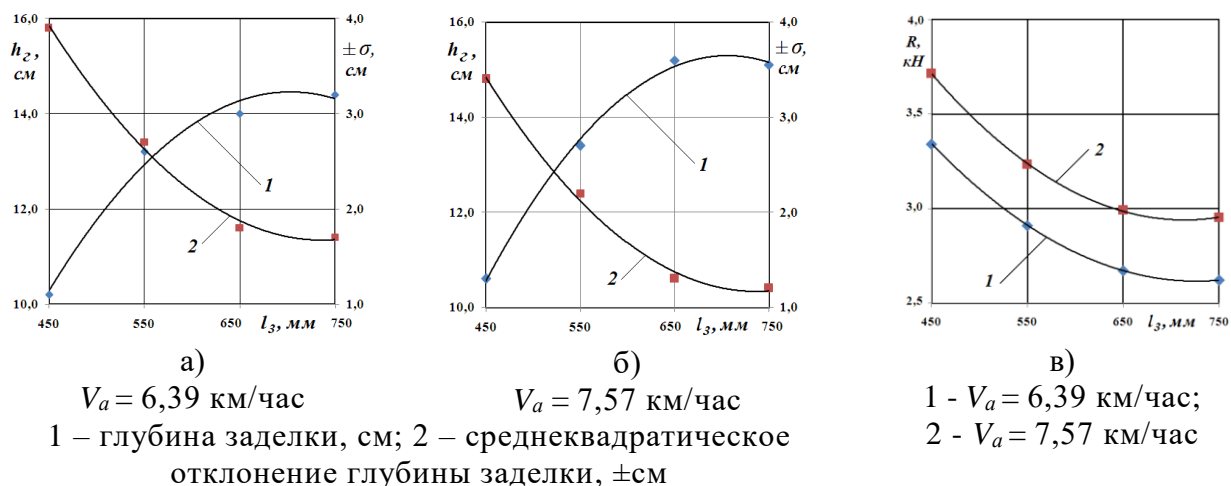


Рис.5. Влияние продольного расстояния l₃ на глубину заделки удобрений (а, б) и тяговое сопротивление устройства (в)

Установлено, что с увеличением этого расстояния от 450 до 650 мм при обеих скоростях движения агрегата глубина заделки удобрений увеличивается, а его среднеквадратическое отклонение и тяговое сопротивление уменьшаются. При изменении продольного расстояния от 650 до 750 мм все параметры практически остались без изменения. Следовательно, для качественной заделки вносимых удобрений в почву с минимальными энергозатратами продольное расстояние от середины нижнего конца скатного лотка до носка заднего бороздореза должно быть не менее 650 мм.

В пятой главе диссертации **«Результаты хозяйственных испытаний устройства и его технико-экономические показатели»** приведены краткая техническая характеристика экспериментального образца устройства, результаты его хозяйственных испытаний и технико-экономические показатели.

Экспериментальный образец устройства при испытаниях надежно выполнил заданный технологический процесс и его показатели полностью соответствовали исходным требованиям. При применении нового устройства по сравнению с существующими машинами экономический эффект составит 76 579 855 сумов в год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В повышении плодородия почвы и производстве качественной продукции бахчевых культур большое значение имеют органические удобрения, в частности, навоз крупно-рогатого скота. Локальное внесение удобрений способствует дружному появлению всходов, быстрому развитию растений и повышению урожайности на 15-20% при кратном сокращении нормы их внесения.

2. В настоящее время не существует единого компактного и удобного технического средства для локального внесения органических удобрений с одновременным формированием посевных гребней и в этой области научно-исследовательские работы проведены недостаточно. Поэтому разработка устройства, обеспечивающего за один проход нарезание бороздок, дозирование и локальное внесение в них органических удобрений, заделку их почвой с одновременной нарезкой поливной борозды и посевных гребней под бахчевые культуры является актуальным и целесообразным.

3. Установлены агротехнические требования к технологическому процессу локального внесения органических удобрений с одновременным формированием посевных гребней на полях под бахчевые культуры. В частности, норма локального внесения удобрений составляет 5-10 т/га, расстояние от посевного ряда до полосы удобрений в сторону гряды – 0-20 см, глубина внесения 10-30 см, неравномерность внесения (отклонение от установленной нормы), а также неравномерность по длине и ширине рядка не должны превышать 25%.

4. Выведены аналитические зависимости, позволяющие определить параметры и режимы работы дозирующей удобрений и подающей их в

бороздки частей устройства, а также параметры взаиморасположения рабочих органов, предназначенных для заделки удобрений в почву. Теоретическими исследованиями установлено: диаметр лопастного барабана должен быть в пределах 0,183-0,392 м, частота его вращения – не более 79,9 об/мин, углы отклонения от вертикали перекрытия устройства и скатного лотка не должны превышать, соответственно, 55° и 30° , продольные расстояния от носка переднего бороздореза до середины нижнего конца скатного лотка и от последней до носка заднего бороздореза должны быть, соответственно, не менее 0,92 и 0,59 м.

5. Устройство для нарезания бороздок, дозирования органических удобрений и локальное внесение их в эти бороздки, а также заделки их почвой с одновременной нарезкой поливной борозды и формированием посевных гребней на полях под бахчевые культуры устойчиво и надежно работает с навозом крупно-рогатого скота влажностью не более 65% и не подвергнутое предварительной подготовке для внесения. Основные обоснованные параметры устройства следующие: рабочий диаметр лопастного барабана – 265 мм, длина его активной части – 700 и 520 мм, частота вращения – 20-50 об/мин (регулируется), продольное расстояние от середины нижнего конца скатного лотка до носка заднего бороздореза – не менее 0,65 м. При этих параметрах и режиме работы норма внесения удобрений устройства составляет 1,24-3,45 кг/с с неравномерностью 6,3-8,9%, коэффициент вариации нормы высева по времени – 14,9-15,9%, неравномерность распределения удобрений по длине пути – 8,9-13,6%.

6. Хозяйственные испытания экспериментального образца устройства, обеспечивающего за один проход нарезание бороздок, локальное внесение в них навоза заданной нормой, заделку их почвой с одновременной нарезкой поливной борозды и посевных гребней под бахчевые культуры, показали, что устройство надежно выполняет заданный технологический процесс. При этом средняя глубина заделки удобрений составила 17,3 см, ширина и толщина внесенной полосы удобрений, соответственно, – 9,4 см и 7,3 см, расстояние между двумя полосами удобрений – 89,9 см, глубина поливной борозды – 25,1 см, что полностью соответствуют исходным требованиям. Тяговое сопротивление устройства на скоростях 6,39 и 7,57 км/час составило 2671,2 Н и 2991,7 Н соответственно.

7. При применении разработанного нового устройства по сравнению с применением существующих машин затраты труда увеличиваются на 3,8%, но за счет обеспечения локального внесения удобрений с одновременным выполнением технологических процессов по нарезке бороздок, дозированию и внесению в них органических удобрений и заделке почвой с нарезкой поливной борозды и формированием посевных гребней расход органических удобрений сокращается в 4 раза (по сравнению с разбросным способом внесения), горюче-смазочных материалов – на 31,7%, общие затраты – на 55,3%, а экономический эффект от применения одного устройства составит 76 579 855 сумов в год (на примере культуры арбуза, прибавка урожая не учтена).

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC
DEGREES PhD. 05/13.05.2020.T.112.01 AT THE SCIENTIFIC RESEARCH
INSTITUTE OF AGRICULTURE MECHANIZATION**

**SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE
MECHANIZATION**

UTENIYAZOV PULAT AYTBAEVICH

**SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS OF THE DEVICE FOR
LOCAL APPLICATION OF ORGANIC FERTILIZERS IN THE
FIELDS FOR MELONS**

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

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

Gulbahor – 2020

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. B2017.2.PhD/T220

The dissertation was carried out at the Scientific Research Institute of Agriculture Mechanization.

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:

Khadzhiyev Abdumutalib

doctor of technical science, professor, academician

Official opponents:

Khudayarov Berdirassul Mirzaevich

doctor of technical science, professor

Imomkulov Kutbiddin Bokizhonovich

doctor of technical science, s.s.e.

Leading organization:

“BMKB-Agromash” JSC

The defense of the dissertation will be held at 14⁰⁰ on «23» december 2020 year at the scientific council meeting No.PhD.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: (+998)70-601-07-04; Fax: (+998)70-601-07-04, e-mail: qabulxona@uzmei.uz).

The dissertation is available at the Information-resource center of the Scientific Research Institute of Agriculture Mechanization (registration number 445). Address: 41, Samarkand st., Gulbahor urban village, Yangiyul district, Tashkent region 110801. Tel: (+998)70-601-07-04; Fax: (+998)70-601-07-04, e-mail: qabulxona@uzmei.uz).

The abstract from the thesis is distributed «10» december 2020.
(Mailing protocol No. 8 on «10» december, 2020).



M.T. Toshboltaev

Chairman of the scientific council for awarding of scientific degree, doctor of technical sciences, professor

A.A. Ibragimov

Scientific secretary of scientific council awarding scientific degree, doctor of technical sciences, s.s.e.

A. Tukhtakuziyev

Chairman of the scientific seminar under the scientific council awarding scientific degree, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is the development and substantiation parameters of the device for cutting grooves, dosing organic fertilizers and local application of them into these grooves, as well as sealing them with soil with simultaneous cutting of an irrigation furrow and formation of sowing ridges for growing melons and gourds.

The object of the research is a device and its working bodies designed for the simultaneous cutting of grooves, dosing and local application of organic fertilizers into them, sealing them with soil with cutting an irrigation furrow and sowing ridges for melons and gourds, as well as the technological processes of their work.

The scientific novelty of the research is as follows:

the technological process of work and the design of the device designed for simultaneous cutting of grooves, dosing and local application of organic fertilizers into them, sealing them with soil with cutting an irrigation furrow and sowing ridges have been developed;

the limits of changing the parameters of the working bodies of the developed device are determined on the basis of mathematical models and analytical dependences describing the processes of their interaction with organic fertilizers;

rational values of the parameters of the mutual arrangement of the working bodies of the device are determined taking into account the deformation of the soil and the location of fertilizers under the ridge;

the optimal values of the parameters and operating mode of the dosing part of the device are determined by solving the regression equations describing the quality of its work.

Implementation of the research result.

Based on the results obtained on development and substantiation parameters of the device for local application of organic fertilizers in fields for melons gourds:

the initial requirements and terms of reference for this device were developed, as well as a patent for useful model was obtained from the Agency for Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan ("Device for applying organic fertilizers", № FAP01361, 2019). As a result, the possibility of developing the design of a device for local application of organic fertilizers in fields for melons has been created;

a device for local application of organic fertilizers in the fields for melons and gourds has been introduced in farms of the Yangiyul and Kuyichirchik districts of the Tashkent region (reference № 02/023-1874 of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated June 25, 2020). As a result, the consumption of organic fertilizers (in comparison with the spread method) decreased by 4 times, fuel - by 31.7%, total costs - by 55.3%;

design and construction documentation of the device for local application of organic fertilizers in fields for melons and gourds was introduced into the design process at BMKB-Agromash JSC (reference № 02/023-1874 of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated June 25, 2020). As a result, the

possibility of producing a device for local application of organic fertilizers in the fields for melons gourds has been created.

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

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I бўлим (I часть; I part)

1. Утениязов П. Органик ўғитларни локал солиш технологияси // Агроилм. – Тошкент, 2016. – №1(39). – Б. 70-71. (05.00.00; №3).
2. Абдурахманов А., Утениязов П. Устройство для локального внесения органических удобрений под бахчевые культуры // Агро илм. – Тошкент, 2018. – №4 (54). – Б.84-85. (05.00.00; №3).
3. Абдурахманов А., Утениязов П. Ўғитларнинг комбинациялашган агрегат куракчали барабанидаги ҳаракатини тадқиқ этиш // Агро илм. – Тошкент, 2018. – №5 (55). – Б. 92-93. (05.00.00; №3).
4. Утениязов П. Комбинациялашган агрегат ўғитўналтиргичининг параметрларини асослаш // Агро илм. – Тошкент, 2018. – № 6 (56). – Б. 89-91. (05.00.00; №3).
5. Утениязов П. Теоретическое исследование взаиморасположения рабочих органов комбинированного агрегата // Сельскохозяйственные машины и технологии. – Москва, Том 12. – № 6. 2018. – С. 4-8. (05.00.00;72).
6. Қорахонов А., Абдурахманов А., Утениязов П. Полиэкинлари остига органик ўғитларни локал соладиган ўғитлагич қурилма // Агро илм. – Тошкент, 2019. – № 3 (59). –Б. 99. (05.00.00; №3).
7. Абдурахманов А., Утениязов П. Органик ўғитларни локал соладиган ўғитлагичнинг дастлабки дала синовлари // Агро илм. – Тошкент, 2019. – № 4 (60). – Б. 109-110. (05.00.00; №3).

II бўлим (II часть; II part)

8. Хаджиев А., Утениязов П. Компостни тайёрлаш ва тупроққа локал солиш технологиясига доир // Фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси қишлоқ хўжалиги самарадорлигининг муҳим омили: Республика илмий-амалий конференцияси. – Самарқанд, 2013. – Б. 213-214.
9. Караханов А., Утениязов П. Технология локального внесения органических удобрений под бахчевые культуры и агрегат для его осуществления // Юқори самарали қишлоқ хўжалик машиналарини яратиш ва улардан фойдаланиш даражасини ошириш: Республика илмий-амалий конференцияси. ҚХМЭИ, – Гулбаҳор, 2017. – Б. 148-150.
10. Қорахонов А., Утениязов П. Полиэкинларини етиштиришда органик ўғитларни локал солиш учун комбинациялашган агрегат // Сабзавотчилик, полизчилик ва картошқачилик ҳолати, муаммолари ва ривожлантириш истиқболлари: Халқаро илмий-амалий конференция. СПЭ ва КИТИ, – Тошкент, 2018. – Б. 90-92.
11. Утениязов П., Хаджиев А. Органик ўғитларни локал солишдан олдин асосий физик-механик хоссалари // Сабзавотчилик, полизчилик ва картошқачилик ҳолати, муаммолари ва ривожлантириш истиқболлари:

Халқаро илмий-амалий конференция. СПЭ ва КИТИ, – Тошкент, 2018. – Б. 88-90.

12. Утениязов П. Полиз экинлари уруғларининг физик-механик хоссалари // Қишлоқ хўжалик экинлари генетикаси, селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологияларининг долзарб муаммолари ҳамда ривожлантириш истиқболлари: Халқаро илмий-амалий конференция. – Тошкент, 2018. – Б. 95-98.

13. Патент на полезную модель РУз. FAP № 01361. Устройство для внесения органических удобрений // Қараханов А., Абдурахманов А., Утениязов П., Ибрагимов А., Усаров А // Расмий ахборотнома. – 2019. – № 3.

14. Khadzhiev A., Abdurakhmanov A., Uteniyazov P. Technology of localization application of organic fertilizers (manures) under of the melon-growing of culture // Scientific ideas of young scientists / Научные идеи молодых ученых. International Scientific and practical conference. – Warsaw, Poland, 2020. – С. 190-192.