

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

---

**ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ**

**ХАЛИЛОВ МУХТОР СУВОНОВИЧ**

**УЗУМЗОРЛАР ВА МЕВАЛИ БОҒЛАРГА КИМЁВИЙ ИШЛОВ  
БЕРУВЧИ ПУРКАГИЧ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

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

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

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

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

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

**Халилов Мухтор Сувонович**

Узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берувчи пуркагич  
параметрларини асослаш..... 3

**Халилов Мухтор Сувонович**

Обоснование параметров опрыскивателя для химической обработки  
виноградников и фруктовых садов..... 19

**Khalilov Mukhtor Suvonovich**

Justification of parameters of the sprayers for chemical treatment of grape and  
fruit orchards..... 35

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

**Список опубликованных работ**

List of published works..... 39

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

---

**ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ**

**ХАЛИЛОВ МУХТОР СУВОНОВИЧ**

**УЗУМЗОРЛАР ВА МЕВАЛИ БОҒЛАРГА КИМЁВИЙ ИШЛОВ**  
**БЕРУВЧИ ПУРКАГИЧ 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 – 2021**

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.4.PhD/Т947 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.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:	Маматов Фармон Муртозевич техника фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	Тўхтақўзиев Абдусалим техника фанлари доктори, профессор Эшдавлатов Эшпулат Узоқович техника фанлари номзоди, доцент
Етакчи ташкилот:	«ВМКВ-Agromash» АЖ

Диссертация ҳимояси Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти ҳузуридаги PhD.03/30.06.2020.Т.111.02 рақамли илмий кенгашнинг 2021 йил «29» апрел соат 11 даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 180100, Қарши ш., Мустақиллик шох 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 (3 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 180100, Қарши ш., Мустақиллик шох кўчаси, 225-уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei\_info@edu.uz).

Диссертация автореферати 2021 йил «16» апрел кuni тарқатилди.  
(2021 йил 15 апрел даги № 3 рақамли реестр баённомаси).



И.Т.Эргашев

Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
раиси Уринбосари, т.ф.д., профессор

Д.Ш.Чуянов

Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
аъзоси Илмий котиби, т.ф.д., доцент

З.Л.Батиров

Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
кошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., доцент

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда қишлоқ хўжалик экинларини турли хил касаллик ва зараркунандалардан ҳимоя қилиш, боғларга кимёвий ишлов бериш жараёнлари учун ресурстежамкор ҳамда иш унуми юқори бўлган машиналарини ишлаб чиқиш ва қўллаш етакчи ўринни эгалламоқда. «Дунё миқёсида узумзорлар ва мевали боғлар 900 млн. гектарни ташкил этишини»<sup>1</sup> ҳисобга олсак, иш сифати ва унуми юқори ҳамда ресурстежамкор пуркагичларни ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан ҳисобланади. Шу сабабли бир йўла узумзорлар ва мевали боғлар оралиғининг икки томонига сифатли кимёвий ишлов бериш технологик жараёнини бажарадиган машиналарни ишлаб чиқиш ҳамда уларни қўллашга катта эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда узумзор ва мевали боғларга кимёвий ишлов беришнинг такомиллашган технологиялари ҳамда уларни амалга оширадиган техника воситаларининг илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда узумзорлар ва мевали боғлар қатор орасидан ўтишда бир йўла икки томонга ишчи суюқликни тенг тақсимлаб сифатли секиб кетадиган пуркагичларни яратиш, вентиляторларини такомиллаштириш, янги конструкциядаги тақсимлагич ва парчаловчи учликларни ишлаб чиқиш, уларнинг технологик иш жараёни ва параметрларини асослаш бўйича мақсадли илмий изланишларни олиб бориш долзарб ҳисобланади.

Республикамиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, узумзор ва мевали боғларга илғор технологиялар асосида кимёвий ишлов бериш, сифатли қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш ва юқори унумли қишлоқ хўжалик машиналарини ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, жумладан, зараркунанда ва касалликларга қарши кимёвий ишлов беришда кам меҳнат ва ресурс сарфлаб, технологик жараёнларни сифатли бажарилишини таъминлайдиган техник воситаларни ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш учун суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, унумдорлиги юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникасидан фойдаланиш»<sup>2</sup> вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда, зараркунанда ва касалликларга қарши кимёвий ишлов бериш жараёнида, бир йўла боғ

<sup>1</sup><http://www.nrcs.usda.gov>

<sup>2</sup>Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони

оралиғининг икки томонига белгиланган меъёрда ва ҳажмда ишлов бериб, кимёвий суюқликни кафолатли бир хил меъёрда бир текис тақсимланиб сепилишини таъминлайдиган универсаллаштирилган узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берувчи пуркагич яратишнинг илмий-техник ечимларини ишлаб чиқиш, ишчи қисмларининг юқори иш сифати ва ресурстежамкорликни таъминлайдиган параметрларини асослаш каби йўналишларда тадқиқотлар олиб бориш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2016 йил 23 декабрдаги ПҚ-2694-сон «2016-2020 йиллар даврида қишлоқ хўжалигини янада ислоҳ қилиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида», 2017 йил 7 июлдаги ПҚ-3117-сон «Қишлоқ хўжалиги машинасозлиги соҳасида илмий-техникавий базани янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот Республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. “Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик” устувор йўналишига мос равишда бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ўсимликларга кимёвий ишлов берадиган пуркагичларни яратиш, уларнинг агротехник иш кўрсаткичлари ва иш унумини ошириш ҳамда иш органларининг параметрларини асослаш бўйича хорижда Е.С.Burt, Е.Evans, Y.Lafon, F.O.Ripke, А.И.Мамыкин, И.Н.Велецкий, Ж.М.Судит, Ю.П.Нагирный, И.В.Павловский, Г.Е.Церуашвили, пуркагичлар марказдан қочма вентиляторининг конструкцияси ва параметрларини асослаш йўналишида Э.И.Бонч, К.А.Ушаков, Е.Г.Гущин, М.А.Гонтаренко, Н.С.Лепехин, Я.И.Кушнир, А.П.Герман, штангали боғ пуркагичларини ишлаб чиқиш ва уларнинг энергия ҳажмдорлигини камайтириш бўйича В.Н.Бербеков, Н.А.Мейсахович, А.А.Полежаев, Н.Ю.Мильченко, пуркагич парчаловчи учликлари параметрлари ва иш режимларини асослаш йўналишида М.В.Данилов, А.В.Палапин, Л.М.Хажметов, Н.Ю.Глушанков ва бошқалар томонидан тадқиқотлар ўтказилган.

Республикаимиз шароитида ўсимликларга кимёвий ишлов берадиган штангали пуркагичларни яратиш ҳамда уларни такомиллаштириш йўналишида К.И.Мирпулатов, Р.Д.Матчанов, А.А.Ахметов, Д.Джураев, юқори дисперсли томчиларни шакллантирадиган тўзиткичлар ва парчаловчи учликларни яратиш, уларнинг технологик иш жараёни ва параметрларини асослаш бўйича М.О.Орипов, И.Аширбеков, Б.Б.Утепов ва бошқа олимлар томонидан илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган.

Кўрсатилган тадқиқотлар натижалари асосида яратилган машина ва қурилмалар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муайян ижобий

натижаларга эришилган ҳолда қўлланилиб келинмоқда. Аммо, бу тадқиқотларда мевали боғлар ва узумзорлар учун пуркагичларни кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминловчи параметрларини асослаш масалалари етарли даражада ўрганилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг №57/19 «Универсал осма пуркагич» (2019 й.), №43/20 «Универсал осма пуркагични жорий қилиш» (2020 й.) мавзуларидаги хўжалик шартномалари ва ҚХА-022 рақамли «Узумзорлар ва мевали боғлар зараркунанда ва касалликларга қарши курашиш технологиялари ва техник воситаларини такомиллаштириш» (2012-2014 йй.) мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов беришда ишчи суюқликни икки томонга бир текис тақсимлаб сепилишини таъминлайдиган пуркагичнинг конструкцияси ва параметрларини асослашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берадиган мавжуд пуркагичларнинг агротехник иш кўрсаткичлари ва унумини ошириш, материал ва энергияҳажмдорлигини камайтириш йўллариини излаш ва таҳлил этиш, шу асосида такомиллаштирилган пуркагичнинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш;

узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берадиган пуркагич ишчи қисмларининг кимёвий препаратни сифатли пуркашни таъминлайдиган параметрларини асослаш;

такомиллаштирилган пуркагич агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларини унинг ишчи қисмлари параметрлари, вентиляторнинг айланишлар сони ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятларини тадқиқ этиш;

узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берадиган такомиллаштирилган пуркагичнинг синовларини ўтказиш ва унинг иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Ўзбекистоннинг узумзор ва мевали боғлари, кимёвий ишлов беришда қўлланиладиган парчаловчи учликларни тақсимлагич билан боғланишини янги схемасига асосланган такомиллаштирилган пуркагич ва унинг технологик иш жараёни олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берадиган такомиллаштирилган пуркагич ишчи қисмларининг ҳаво ва кимёвий суюқлик билан таъсирлашиш жараёнлари ва иш кўрсаткичларини уларнинг параметрлари ва вентиляторнинг айланиш сонига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятларидан иборат.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот жараёнида математик статистиканинг қонун ва қоидалари, экспериментларни математик

режалаштириш ва тензометрия, такомиллаштирилган Пито-Прандталь найчаси билан ҳаво оқимининг босими ва тезлигини аниқлаш усуллари ҳамда мавжуд меъёрий ҳужжатлардан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

ҳаво оқимини икки ён томонга йўналтирадиган марказдан қочма вентилятор ва ишчи суюқликни парчаловчи учликлар бўйича бир текис тақсимлайдиган тақсимлагичдан ташкил топган пуркагичнинг конструктив схемаси ва унинг технологик иш жараёни асосланган;

пуркагич тақсимлагичининг янги конструкцияси, параметрлари ва парчаловчи учликларни тақсимлагич билан боғланиш схемаси ишчи суюқликни парчаловчи учликларни жойлашиши ва сонига боғлиқ бўлмаган ҳолда бир текис тақсимланишини таъминлаш асосида аниқланган;

марказдан қочма вентиляторнинг мақбул конструкцияси, параметрлари ва иш режимида бир йўла боғ оралиғининг икки томонига ишчи суюқликни тўлиқ қамровли ҳажмий ишлов берилиши таъминланган;

пуркагичнинг ишчи суюқлик сарфи гидравлик тизимдаги ишчи босим, вентилятор ғилдирагининг айланишлар сони, парчаловчи учликлар сони ва пуркагич ишчи қисмидан чиқаётган ҳаво оқимининг тезлигига боғлиқ равишда асосланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов беришда уларга икки томонлама ишлов бериш ва кимёвий суюқликни бир текис тақсимлаш ҳисобига иш сифати ва унуми юқори ҳамда кам энергияматериал ҳажмдорликка эга такомиллаштирилган пуркагич ишлаб чиқилган;

такомиллаштирилган пуркагич параметрларининг мақбул қийматларида узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов бериш сифати яхшиланиши ва иш унумининг ортиши, меҳнат, энергия ва ресурс сарфларининг камайиши аниқланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг замонавий усуллар ва ўлчаш воситалардан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, тажрибалар натижаларига математик статистика усуллари билан ишлов берилганлиги, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро адекватлиги, узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берадиган пуркагич дала синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан асосланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти такомиллаштирилган пуркагич ишчи қисмларининг кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги иш сифатини таъминловчи параметрлари асосланганлиги ҳамда олинган аналитик ва эмпирик боғланишлардан бошқа шунга ўхшаш машиналарнинг параметрларини асослашда қўллаш мумкинлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган пуркагич билан узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов бериш агротехника талаблари даражасида бажарилиши ва бунда ёнилғи-мойлаш материаллари,



меҳнат сарфи ва фойдаланиш харажатларини камайтириш ва иш унумини ошириш билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берадиган пуркагични ишлаб чиқиш ва унинг ишчи қисмлари параметрларини асослаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

вентиляторли пуркагичларда ишчи суюқликни парчаловчи учликлар бўйича бир текис тақсимлайдиган тақсимлагичга Россия Федерацияси Интеллектуал мулк бўйича Федерал хизматининг фойдали моделга патенти олинган («Вентиляторли пуркагичнинг парчаловчи учлиги учун тақсимлагич», RU 195352, 2020 й.). Натижада иш сифати ва унуми юқори тақсимлагичли узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берадиган пуркагичнинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш имкони яратилган;

узумзорлар ва мевали боғларга пуркагич билан кимёвий ишлов бериш технологик жараёни бажарилишининг сифат кўрсаткичларини баҳолашга доир дастлабки талаблар ва унинг конструкциясини лойиҳалашга техник топшириқ ишлаб чиқилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 27 августдаги 02/023-1985-сон маълумотномаси). Натижада узумзорлар ва мевали боғларга тўлиқ қамровли кимёвий ишлов берадиган такомиллаштирилган осма пуркагични тажриба нусхасини тайёрлаш ва иш сифатини баҳолаш имконини берган;

узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов беришда ҳаво оқимини икки ён томонга йўналтирадиган марказдан қочма вентиляторга эга юқори самарали универсал осма пуркагич Қашқадарё вилояти Яккабоғ ва Китоб тумани фермер хўжаликларида жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 27 августдаги 02/023-1985-сон маълумотномаси). Натижада узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов беришда иш унумини 46 фоизга орттириш, ёнилғи сарфини 47 фоизга ва фойдаланишдаги харажатлар сарфини 52 фоизга камайтириш имкони яратилган;

мақбул параметрларга эга пуркагичнинг саноат нусхаларини ишлаб чиқиш ва тайёрлаш учун лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари (техникавий шартлар ва чизмалар) «ВМКВ-Agromash» АЖ да жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 27 августдаги 02/023-1985-сон маълумотномаси). Натижада узумзорлар ва мевали боғлар оралиғининг икки томонига сифатли кимёвий ишлов берадиган пуркагичнинг саноат нусхасини ишлаб чиқишнинг техник имкони яратилган.

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

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 16 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертацияларнинг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан, 6 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган ҳамда Россия Федерацияси интеллектуал мулк бўйича Федерал хизматининг

1 та фойдали моделга патенти олинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 118 бетни ташкил этган.

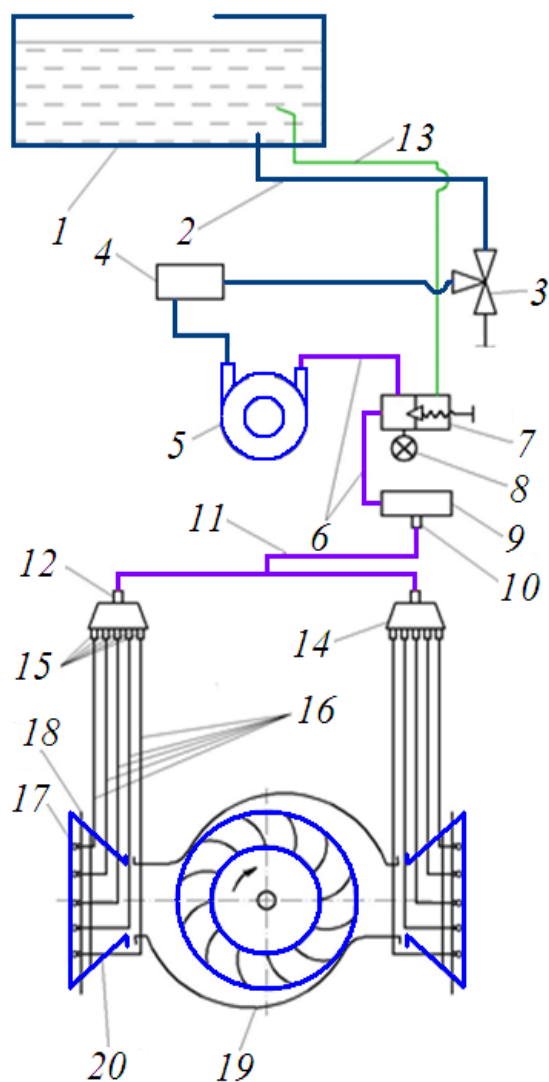
## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертациянинг «**Узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов беришнинг ҳозирги аҳволи ва тадқиқот вазифалари**» деб номланган биринчи бобида республикамиз узумзорлар ва мевали боғларида дарахтларни экиш технологик схемалари, уларга кимёвий ишлов беришнинг ҳозирги ҳолати, узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берадиган пуркагичлар конструкциялари ва иш жараёнининг таҳлили ўтказилган, пуркагичларга қўйиладиган агротехника талаблари ва уларнинг классификацияси келтирилган, пуркагичларнинг агротехник иш кўрсаткичларини ошириш ҳамда энергияҳажмдорлигини камайтириш бўйича бажарилган илмий-тадқиқот ишлари таҳлил этилган, улар асосида тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

Ҳозирги даврда республикамиз узумзор ва мевали боғларида кимёвий ишлов бериш учун қўлланиб келинаётган пуркагичлар бир қатор жиддий камчиликларга эга. Жумладан, улар ўсимликларнинг бутун профили бўйича ишлов беришни таъминламайди, кимёвий препаратни ишлов бериладиган юза бўйича бир текис тақсимламайди, юқори даражада ишчи суюқлик сарф қилади, ўсимликларни қисман шикастлантиради, юқори материал ва энергияҳажмдорликка эга. Булар етарли даражада ўсимликларга сифатли кимёвий ишлов берилмаслиги, иш унумини пасайиши, ёнилғи сарфи ва бошқа харажатларни ортишига ҳамда боғларнинг ҳосилдорлигини камайишига олиб келади. Шулардан келиб чиққан ҳолда ўтказиладиган тадқиқотлар пуркагични техник ва технологик жиҳатдан такомиллаштириш ҳисобига узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов беришда иш сифати ва унумини ошириш ҳамда энергияҳажмдорликни камайтиришга йўналтирилган.

Диссертациянинг «**Узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берадиган пуркагичнинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш ва параметрларини назарий асослаш**» деб номланган иккинчи бобида узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берадиган



- 1-сиғим; 2-эгилювчан шланг;  
 3-кран; 4-дағал фильтр; 5-насос;  
 6-босим остидаги улашиш шланги;  
 7-босим ростлаш қурилмаси; 8-манометр;  
 9-майин фильтр; 10-12-15-штуцерлар;  
 11-16-улашиш шланглари; 13-ортиқча суюқликни сиғимга юбориш шланги;  
 14-тақсимлагич; 17-парчаловчи учликлар;  
 18-туткич; 19-вентилятор кожухи;  
 20-пуркагич ишчи қисми

**1-расм. Пуркагичнинг принципиал схемаси**

технологик схема бўйича боғланган. Бу эса пуркагични бир ўтишида боғ оралиғининг икки томонига сифатли кимёвий ишлов беришни таъминлайди.

Осма пуркагич қуйидагича ишлайди (1-расм). Тракторнинг қувват олиш вали (ҚОВ) дан понасимон тасмали узатма орқали ҳаракат олган вентилятор филдираги кожухи 19 нинг кириш дарчаси орқали ҳаво оқимини сўриб олиб,

такомиллаштирилган пуркагичнинг конструктив схемаси келтирилган, ишчи қисмларининг параметрларини асослаш ва вентилятор ҳосил қиладиган ҳаво оқимининг параметрлари ҳамда унинг иш жараёнини амалга ошириш учун сарфланадиган қувват сарфини аниқлаш бўйича олиб борилган назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

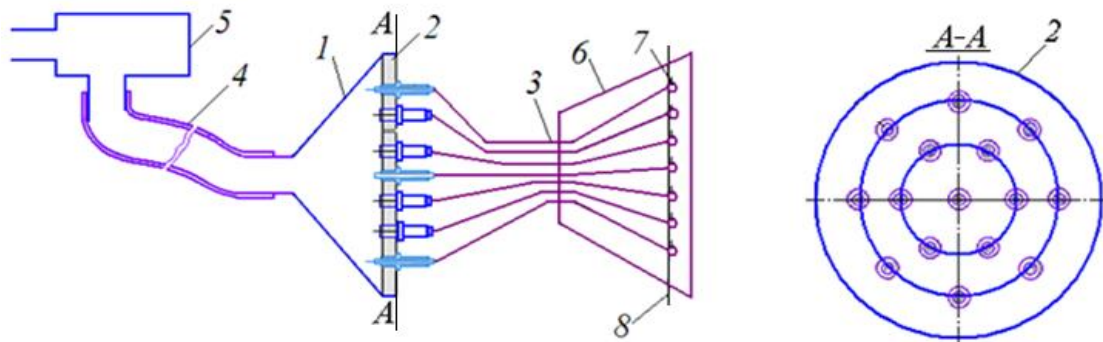
Ўтказилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили ва олиб борилган изланишлар асосида Россия Федерацияси интеллектуал мулк бўйича Федерал хизматининг RU 195352 рақамли фойдали моделига патент билан ҳимояланган бир ўтишда боғ оралиғининг икки томонига ишлов берувчи такомиллашган пуркагичнинг конструктив схемаси ишлаб чиқилди.

Осма пуркагич рама, сиғим, насос, фильтрлар, ростлагич, тақсимлагич, вентилятор, парчаловчи учлик ва узатиш механизмларидан ташкил топган (1-расм).

Таклиф қилинган пуркагични мавжуд пуркагичлардан афзаллиги шундан иборатки, у ҳаво оқимини кириш дарчасидан суриб икки ён томонга йўналтирадиган марказдан қочма вентилятор ва кесик конус кўринишидаги тақсимлагич билан жиҳозланган. Тақсимлагич парчаловчи учликлари билан янги

уни кожух 19 нинг икки қарама-қарши чиқиш дарчаларига маълум босим ва тезликда йўналтиради. Кожухнинг икки чиқиш ён дарчаларига ўрнатилган ишчи қисмлар 20 ҳаво оқимини маълум тезликда ишлов бериладиган объектга йўналтирилади. Ишчи қисм 20 нинг чиқиш дарчасида тутқич 18 ўрнатилган бўлиб, унга парчаловчи учликлар 17 маҳкамланган, улар эркин йўналтирилади ҳаво оқимига маълум босимда сиғимдаги суюлтирилган кимёвий препаратни тумансимон этиб пуркайди. Натижада ишчи қисм 20 дан чиқадиган ҳаво оқими билан тумансимон пуркалган кимёвий суюлтирилган препаратлар аралаштирилиб, ўсимликларга ишлов бериш учун биртекис йўналтирилади. Бунда ишчи суюқлик насос 5 орқали маълум босим остида майин фильтр 9 дан ўтиб тақсимлагич 14 нинг ички юзасини тўлиқ эгаллайди ва Паскал қонуни бўйича бир хил босим остида эгилувчан шланг 2 орқали парчаловчи учликлар 17 га алоҳида-алоҳида узатилади. Натижада ишчи суюқлик парчаловчи учликларга тенг тақсимланиб (1) тенглама талаби тўлиқ бажарилади.

Пуркагичнинг тақсимлагичи 1 кесик конус кўринишида тайёрланган бўлиб, унинг кичик асоси томонида келтирувчи патрубок ва катта асоси 2 томонида эса бир текис жойлаштирилган чиқарувчи штуцерлар жойлаштирилган (2-расм). Улар бир хил узунликдаги эгилувчан шланглар орқали ишчи қисм ичида ўрнатилган парчаловчи учликлар 7 билан боғланган.



1-тақсимлагич; 2-кесик конуснинг катта асоси; 3-4-эгилувчан шланглар; 5-майин фильтр; 6-ишчи қисм; 7-парчаловчи учликлар; 8-тутқич

**2-расм. Тақсимлагичнинг технологик схемаси ва унга парчаловчи учликларни улаш схемаси**

Тақсимлагич парчаловчи учликларни жойлашиши ва сонига боғлиқ бўлмаган ҳолда ишчи суюқликни уларга бир текис тақсимлаши эвазига пуркагичнинг самарадорлигини оширади. Бунда сифатли кимёвий ишлов бериш учун қуйидаги шарт бажарилади

$$q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = q_5 = q_6 = q_7 = \dots = q_n, \quad (1)$$

бунда  $q_1, q_2, \dots, q_n$  – мос ҳолда биринчи, иккинчи ва  $n$ -чи парчаловчи учликлар билан сепилган суюқлик сарфи.

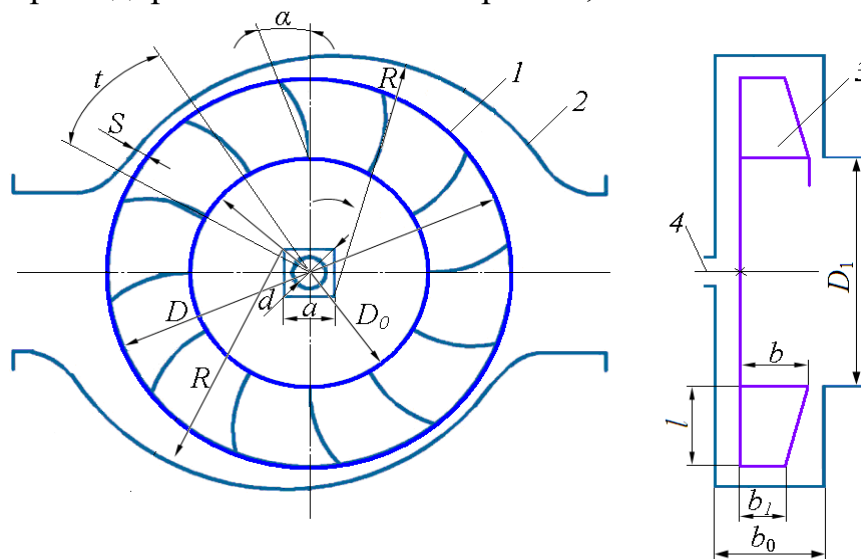
**Пуркагич вентиляторининг параметрларига** қуйидагилар киради:  $D$  – вентилятор ғилдирагининг диаметри, м;  $D_0$  – ғилдиракка ҳаво кириш дарчасининг диаметри, м;  $b$  ва  $b_1$  – мос ҳолда ғилдиракка ўрнатилган куракларнинг ҳаво киришдаги ва чиқишдаги кенглиги, м;  $l$  – куракнинг узунлиги, м;  $t$  ва  $Z$  – мос ҳолда куракнинг қадами ва сони, м;  $n$  – вентилятор ғилдирагининг айланишлар сони, r/s;  $b_0$  ва  $D_1$  – мос ҳолда кожухнинг эни ва ҳаво кириш дарчасининг диаметри, м;  $S$  – кожухнинг чиқиш дарчаси қирраси билан ғилдирак орасидаги тирқиш, м;  $R$  – кожухнинг эгрилик радиуси, м.

Марказдан қочма вентилятор асосан икки қисмдан иборат: ғилдирак ва кожух. Вентилятор ғилдирагини ёпиқ ва кесик конус шаклида қабул қиламиз. Бунда вентилятор кириш дарчасидан кираётган ҳаво оқими  $90^\circ$  бурилиб, кураклар оралиғидаги каналларга ўтишида босим кам йўқотилади ва кураклар орасидаги каналларга ҳавони кириш самараси ошади, яъни Ф.И.К. юқори бўлади ( $\eta_{max}=0,8-0,9$ ).

Вентилятор диаметри  $D$  ни қуйидаги формула бўйича аниқлаймиз

$$D = K^3 \sqrt{\frac{Q}{60n}}, \quad (2)$$

бунда  $K$  – ўлчамсиз коэффициент;  $Q$  – вентиляторнинг иш унуми,  $m^3/s$ ;  $n$  – вентилятор ғилдирагининг айланишлар сони, r/s.



1-вентилятор ғилдираги; 2-вентилятор кожухи; 3-курак; 4-вентилятор вали  
**3-расм. Пуркагич марказдан қочма вентиляторнинг параметрлари**

(2) ифода бўйича  $K=4,25$ ,  $Q=3,52 m^3/s$  ва  $n=25 r/s$  бўлганда вентилятор ғилдирагининг диаметри  $0,575 m$  бўлишини аниқлаймиз. Вентилятор ғилдирагининг диаметрини ГОСТ-10616-2015 бўйича  $D=0,63 m$  қабул қиламиз.

Ҳаво сўриш дарчасининг диаметри  $D_0$  ни қуйидаги формула бўйича аниқлаймиз

$$D_0 = 0,54D = 0,34 m. \quad (3)$$

Ғилдиракнинг асосий элементи бўлган куракларни унга орқага эгилган ҳолатда ўрнатамиз. Бунда вентиляторнинг Ф.И.К. юқори бўлади ва шовқинсиз ишлайди.

Куракларнинг ҳаво оқимининг киришидаги кенглигини қуйидаги формула бўйича аниқлаймиз

$$b = k \frac{D}{4}, \quad (4)$$

бунда  $k$  – ўлчамсиз коэффицент,  $k=1,05-1,25$ .

(4) ифода бўйича  $k=1,25$  ва  $D=0,63$  м бўлганда куракларнинг киришдаги кенглиги  $0,197$  м бўлиши лозим.  $b=0,2$  м қабул қиламиз.

Куракларнинг ҳаво оқими чиқишидаги кенглигини қуйидаги формула бўйича аниқлаймиз

$$b_1 = (0,7 - 0,8)b. \quad (5)$$

Бу ифода бўйича  $b_1=0,75b=0,15$  м бўлиши лозимлиги келиб чиқади. Куракларнинг сонини қуйидаги формула бўйича аниқлаймиз

$$Z \geq \pi \frac{D + D_0}{D - D_0}. \quad (6)$$

(6) ифода бўйича  $D=0,63$  м ва  $D_0=0,34$  м бўлганда куракларнинг сони камида  $10,5$  дона бўлиши лозим.  $Z=12$  дона қабул қиламиз.

Куракларнинг ўрнатилиш қадамига қуйидаги талаб қўйилади, яъни

$$t \leq 145 \text{ mm}. \quad (7)$$

Юқоридаги талабдан келиб чиққан ҳолда куракларнинг ўрнатилиш қадамини қуйидаги формула бўйича аниқлаймиз

$$t = \frac{\pi(D + D_0)}{2Z}. \quad (8)$$

(8) ифода бўйича  $D=0,63$  м,  $D_0=0,34$  м ва  $Z=12$  дона бўлганда куракларнинг ўрнатилиш қадами  $127$  мм бўлиши лозим.

Вентилятор кожухининг кенглигини қуйидаги формула бўйича аниқлаймиз

$$b_0 = 1,2b = 1,2 \cdot 0,2 = 0,24 \text{ m}. \quad (9)$$

Кожухнинг ҳаво чиқиш дарчасининг қирраси билан ғилдирак диаметри орасидаги тирқиш  $S=10-20$  мм оралиғида бўлиши лозим.  $15$  мм қабул қиламиз.

Кожухнинг ҳаво кириш дарчасининг диаметрини ғилдирак ҳаво сўриш дарчасининг диаметри  $D_0$  га тенг, яъни  $D_1=D_0=0,34$  м.

Вентилятор кожухига ўрнатилган ишчи қисмлардан чиқадиган ҳаво оқимининг аэродинамик кўрсаткичлари ишчи суюқликни сепиш сифатига бевосита таъсир қилади. Шундан келиб чиқиб, вентилятор ҳосил қилган ҳаво оқимининг пуркагич ишчи қисмидан чиқишдаги тезлиги  $V_2$  ва босими  $P_2$  ва унинг йўқотилган қисми  $P_{n,mp}$  аниқланди

$$V_2 = \frac{V_1 S_1}{S_2} k_1, \quad (10)$$

$$P_2 = \frac{\gamma V_2^2}{2}, \quad (11)$$

$$P_{n.mp} = \frac{[0,025a_k b_k + 0,001 k_\gamma (a_k + b_k)] Q^2 (a_k + b_k) \gamma}{8(a_k b_k)^4} + k_1 \frac{Q^2}{(a_k b_k)^2}, \quad (12)$$

бунда  $a_k$  ва  $b_k$  – ишчи қисм дарчаларининг ўлчамлари;  $V_1$  ва  $V_2$  – мос ҳолда ишчи қисмининг кириш ва чиқиш дарчаларидан чиқадиган ҳаво оқимининг ўртача тезлиги, m/s;  $S_1$  ва  $S_2$  – мос ҳолда ишчи қисм кириш ва чиқиш дарчаларининг юзаси, m<sup>2</sup>;  $k_1$  – чиқиш дарчасидан чиқаётган ҳаво оқимининг киришдаги оқим босимига нисбатан камайишини ҳисобга олувчи коэффицент;  $\gamma$  – ҳавонинг зичлиги, kg/m<sup>3</sup>.

Кимёвий ишлов берадиган пуркагичнинг технологик иш жараёнини амалга ошириш учун сарфланадиган умумий қувват вентиляторда ҳаво оқимини ҳосил қилишда юзага келадиган фойдали қаршилиқлар, пуркагич механизмларидаги подшипник ва понасимон тасмаларни ҳаракатланишида ҳосил бўладиган зарарли қаршилиқларни енгишга сарфланадиган қувват ҳамда насосни ҳаракатга келтириш учун сарфланадиган қувват йиғиндисидан иборат. Вентиляторни ҳаракатга келтириш учун сарфланадиган қувватни куйидаги ифода бўйича аниқлаймиз

$$N_0 = ahv_{\text{ўрм}}^3 \gamma (2 - \eta_1^3 \eta_2^2), \quad (13)$$

бунда  $v$  – ҳаво оқимининг ўртача тезлиги, m/s;  $a$  ва  $h$  – ҳаво чиқиш дарчасининг эни ва баландлиги;  $\eta_1$  – бир жуфт подшипникнинг фойдали иш коэффиценти;  $\eta_2$  – битта понасимон тасманинг фойдали иш коэффиценти.

(13) ифоданинг таҳлили шуни кўрсатадики, вентиляторни ҳаракатга келтириш учун сарфланадиган қувват ҳаво чиқиш дарчасининг ўлчамлари, ҳаво оқимининг тезлиги ва узатмалардаги боғланишларнинг фойдали иш коэффицентларига боғлиқ равишда ўзгаради. (13) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар ҳаво оқимининг 11,5-35 m/s тезликларида  $N_0=170,6-4810,7$  W бўлишини кўрсатди.

Диссертациянинг «**Такомиллаштирилган пуркагичнинг ишчи қисмлари параметрларини асослаш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотларнинг натижалари**» деб номланган учинчи бобида такомиллаштирилган пуркагич ишчи қисмлари параметрларининг кам энергия сарфлаган ҳолда узумзор ва мевали боғларга кимёвий сифатли ҳамда агротехника талаблари бўйича ишлов берилишини таъминлайдиган мақбул қийматларини асослаш бўйича ўтказилган экспериментларнинг натижалари келтирилган.

Экспериментал тадқиқотларда махсус тайёрланган ҳаво оқими босими ва тезлигини аниқлайдиган такомиллаштирилган найча ва қурилма қўлланилиб, такомиллаштирилган пуркагич вентиляторни ғилдирагининг айланишлар сонини вентилятор кожухи дарчаси ва ишчи қисмидан чиқаётган ҳаво оқими параметрлари ва пуркагич талаб қиладиган қувватга таъсири, агрегатнинг ҳаракат тезлиги ва вентилятор ғилдирагининг айланишлар

сонини вентилятор ҳосил қилган ҳаво оқимини узумзор тупига киришдаги ва чиқишдаги тезлигига ҳамда тақсимлагич параметрларини кимёвий суюқлик сарфи ва уни бир текис тақсимланишига таъсири ўрганилди.

Ўтказилган тадқиқотлар натижаларига кўра вентилятор ғилдирагининг айланишлар сонини ошиши билан вентилятор кожухининг дарчаларидан ва пуркагич ишчи қисмининг чиқиш дарчасидан чиқаётган ҳаво оқимининг босими парабола бўйича, ҳаво оқимининг сарфи ва тезлиги эса тўғри чизик бўйича ошиб боради. Масалан, вентилятор ғилдирагининг айланишлар сони 800 r/min дан 1600 r/min гача оширилганда вентилятор кожухи дарчаларидан чиқадиган ҳаво оқими босими 5,5 марта, унинг тезлиги эса 2,3 марта ортди.

Юқоридагиларга мос ҳолда ҳаво оқимининг сарфи ҳам 2,3 марта ошиши кузатилди.

Синовлар натижасига кўра, вентилятор ғилдирагининг айланишлар сони 1500 r/min ва бунда пуркагич ишчи қисмидан чиқаётган ҳаво оқимининг тезлиги  $v_{П}=27,1$  m/s бўлганда узумзорнинг тупига киришдаги ҳаво оқимининг тезлиги  $v_{ТК}=15,2$  m/s ва ундан чиқишдаги эса  $v_{ТЧ}=2,5-4,0$  m/s ни ташкил қилди.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда вентилятор ғилдирагининг айланишлар сони 1500 r/min деб қабул қилинди.

#### **Тақсимлагич турини кимёвий суюқлик сарфини парчаловчи учликлар бўйича тақсимланишига таъсири**

Тажриба ўтказилган нуқталар	Босим, МПа							
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
1-учлик, l/min	<u>1,42</u>	<u>1,71</u>	<u>2,01</u>	<u>2,42</u>	<u>2,80</u>	<u>3,21</u>	<u>3,92</u>	<u>4,84</u>
	1,54	1,76	1,96	2,15	2,6	2,91	3,64	4,48
2-учлик, l/min	<u>1,40</u>	<u>1,65</u>	<u>1,95</u>	<u>2,38</u>	<u>2,71</u>	<u>3,15</u>	<u>3,83</u>	<u>4,61</u>
	1,54	1,72	1,99	2,2	2,5	3,12	3,7	4,52
3-учлик, l/min	<u>1,35</u>	<u>1,62</u>	<u>1,80</u>	<u>2,34</u>	<u>2,50</u>	<u>2,95</u>	<u>3,64</u>	<u>4,56</u>
	1,56	1,8	1,98	2,11	2,56	3,1	3,72	4,5
4-учлик, l/min	<u>1,25</u>	<u>1,51</u>	<u>1,84</u>	<u>2,20</u>	<u>2,41</u>	<u>2,89</u>	<u>3,48</u>	<u>4,41</u>
	1,58	1,83	2,02	2,09	2,48	3,16	3,74	4,5
5-учлик, l/min	<u>1,20</u>	<u>1,45</u>	<u>1,71</u>	<u>2,01</u>	<u>2,32</u>	<u>2,80</u>	<u>3,11</u>	<u>4,21</u>
	1,59	1,75	1,95	2,22	2,45	3,2	3,78	4,56
6-учлик, l/min	<u>1,05</u>	<u>1,25</u>	<u>1,52</u>	<u>1,91</u>	<u>2,26</u>	<u>2,61</u>	<u>3,21</u>	<u>3,82</u>
	1,61	1,82	2,01	2,2	2,52	3	3,84	4,64

*Сурат – тик қувурли тақсимлагичда; махраж – кесик конус туридаги тақсимлагичда.*



Тақсимлагич турини парчаловчи учликлар билан сепиладиган суюқлик сарфи ва унинг тақсимланиш нотекислигига таъсири бўйича тажрибаларнинг натижалари жадвалда келтирилган

Келтирилган маълумотлар шуни кўрсатадики, таклиф қилинган кесик конус кўринишида тақсимлагич тизимдаги суюқлик босимининг 0,1-0,8 МРа оралиғида барча парчаловчи учликлардан ишчи суюқликни деярли бир текис тақсимланишини таъминлайди.

Кесик конус туридаги тақсимлагичли парчаловчи учликлар билан ишчи суюқликни тақсимлаш нотекислиги  $\pm 5$  ни ташкил қилган бўлса, у тик қувурли тақсимлагичда 28% ни ташкил қилди. Демак, ўтказилган экспериментал тадқиқотларнинг натижалари бўйича пуркагичда кесик конус туридаги тақсимлагични қўллаш мақсадга мувофиқ экан.

Диссертациянинг «**Узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берувчи такомиллаштирилган пуркагич тажриба нусхаси синовларининг натижалари ва иқтисодий кўрсаткичлари**» деб номланган тўртинчи бобда узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берувчи такомиллаштирилган пуркагич тажриба нусхасининг қисқача техник тавсифи, дала синовларининг натижалари ва унинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган.

Синовларда ишлаб чиқилган пуркагичнинг тажриба нусхаси белгиланган технологик жараёни ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари унга қўйилган талабларга тўлиқ мос бўлди.

Ишлаб чиқилган узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берувчи пуркагичнинг техник иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш бўйича ўтказилган ҳисоблар шуни кўрсатадики, кимёвий ишлов беришда ушбу пуркагич қўлланилганда 1 гектар майдонга сарфланадиган тўғридан-тўғри (эксплуатацион) харажатлар 52 фоизга камаяди. Бунда битта машинага 22462560 сўм мавсумий иқтисодий самарага эришилади.

## ХУЛОСА

«**Узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берувчи пуркагич параметрларини асослаш**» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ўтказилган таҳлиллар узумзор ва мевали боғларга кимёвий ишлов беришда қўлланиладиган мавжуд машина, қурилмалар ва улар ишчи қисмларининг конструктив хусусиятларини ўрганиш ўсимликларга сифатли кимёвий ишлов берилишини таъминлайдиган такомиллаштирилган пуркагичнинг конструкциясини ишлаб чиқиш имконини берди.

2. Пуркагични ишчи суюқликни икки ён томонга пуркайдиган марказдан қочма вентилятор ва тақсимлагич билан жиҳозлаш узумзорлар ва мевали боғларга сифатли талаб даражасида кимёвий ишлов берилиши ва юқори иш унумига эришиш имконини берди.

3. Ўтказилган тадқиқотлар натижалари бўйича узумзорлар ва мевали боғларга кам энергия сарфланган ҳолда сифатли кимёвий ишлов беришни таъминлаш учун марказдан қочма вентилятор ғилдирагининг диаметри 630 mm, ҳаво кириш дарчасининг диаметри 340 mm, куракнинг кириш ва чиқиш эни мос ҳолда 200 mm ва 150 mm, куракнинг узунлиги 140 mm, куракларни ўрнатилиш қадами 127 mm, кураклар сони 12 дона, вентилятор кожухининг ҳаво кириш дарчасининг диаметри ва эни мос ҳолда 340 mm ва 240 mm, вентилятор ғилдирагининг айланишлар сони 1500 r/min га тенг бўлиши лозим.

4. Ўтказилган тадқиқотлар асосида кесик конус кўринишидаги тақсимлагич катта ва кичик асосларининг диаметрлари мос равишда 90 mm ва 18 mm, катта асосига жойлаштирилган ҳар бир штуцерларнинг диаметри 3 mm, конуснинг баландлиги 100 mm, парчаловчи учликлар сони 20 дона ва тизимдаги ишчи суюқлик босими 0,40-0,45 МРа бўлганда ишчи суюқликни текис тақсимланиши таъминланади.

5. Ўтказилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган пуркагич белгиланган технологик жараённи ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари, агротехника талаблари ҳамда техник топшириққа тўлиқ мос келади.

6. Тақомиллаштирилган пуркагич амалдаги ОН-400 пуркагичга нисбатан узумзорлар ва мевали боғларга сифатли кимёвий ишлов беришни таъминлайди, яъни у билан ишлов берилганда ишчи суюқликни поядаги баргда ўтириши 30 l/ha ва ишлов берилган юзани томчилар билан қопланиш қалинлиги 10 фоизга ошган ҳамда ишчи суюқликни тупроққа тушиши ва парланиб кетишидаги йўқотишлар 3 фоизга камайган.

7. Таклиф қилинган пуркагични узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов беришда қўллаш бир гектар ерга ишлов бериш учун сарфланадиган тўғридан-тўғри харажатларни 52 фоизга камайтиради. Бунда битта машинага 22462560 сўм мавсумий иқтисодий самарага эришилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.06.2020.Т.111.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ КАРШИНСКОМ ИНЖЕНЕРНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

---

**КАРШИНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ**

**ХАЛИЛОВ МУХТОР СУВОНОВИЧ**

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОПРЫСКИВАТЕЛЯ ДЛЯ  
ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВИНОГРАДНИКОВ И ФРУКТОВЫХ  
САДОВ**

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

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2018.4.PhD/Т947.

Диссертация выполнена в Каршинском инженерно-экономическом институте.

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

**Научный руководитель:** **Маматов Фармон Муртозевич**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Тухтакузиев Абдусалим**  
доктор технических наук, профессор

**Эшдавлатов Эшпулат Узокович**  
кандидат технических наук, доцент

**Ведущая организация:** **АО «ВМКВ-Agromash»**

Защита диссертации состоится «29» апреля 2021 г. в 11<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2020.Т.111.02 при Каршинском инженерно-экономическом институте (Адрес:180100, г.Қарши ул. Мустақиллик, 225-уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei\_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каршинского инженерно-экономического института (регистрационный номер 3). Адрес: 180100, г. Қарши, ул. Мустақиллик, 225-уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei\_info@edu.uz).

Автореферат диссертации разослан «16» апреля 2021 года.  
(Протокол рассылки № 3 «15» апреля 2021 года).



**И.Т.Эргашев**

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

**Д.Ш. Чуянов**

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

**З.Л. Батиров**

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., доцент

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире ведущее место занимает разработка и внедрение ресурсосберегающих, а также высокопроизводительных машин для защиты сельскохозяйственных культур от различных видов вредителей и болезней, наряду с процессами химической обработки садов. «Если учесть, что в мире площадь земель, занимаемых виноградниками и фруктовыми садами, составляет более 900 млн. гектаров»<sup>1</sup>, то одной из важнейших задач считается разработка ресурсосберегающих опрыскивателей с высоким качеством работы и производительностью. Поэтому большое внимание уделяется разработкам и применению машин, способных одновременно выполнять технологический процесс качественной химической обработки две стороны междурядья виноградников и фруктовых садов.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку научно-технических основ усовершенствованных технологий, а также технических средств для химической обработки виноградников и фруктовых садов. В этом направлении актуальной является проведение целевых научных исследований по разработке опрыскивателей, осуществляющих качественное опрыскивание рабочей жидкости с равномерным распределением одновременно в две стороны при проходе междурядья виноградников и фруктовых садов, совершенствование вентиляторов и разработка распылителей, обоснование технологических процессов работы и их параметров.

В сельскохозяйственном производстве республики проводятся широкомасштабные мероприятия по снижению затрат труда и энергии, экономии ресурсов, химической обработке виноградников и фруктовых садов на основе передовых технологий, выращиванию качественных сельскохозяйственных продуктов и разработке высокопроизводительных сельскохозяйственных машин, в частности особое внимание уделяется разработкам технических средств, обеспечивающих качественное выполнение технологических процессов с минимальными затратами труда и энергии при химической обработке против вредителей и болезней. В Стратегии действий по приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы предусмотрено дальнейшее развитие сельского хозяйства, в частности, «...для модернизации интенсивного развития сельского хозяйства 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 высокопроизводительной сельскохозяйственной техники»<sup>2</sup>. При выполнении этих задач в

---

<sup>1</sup><http://www.nrcs.usda.gov>

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

процессе химической обработки против вредителей и болезней, целесообразным является проведение исследований в таких направлениях, как разработка научно-технических основ создания универсальных опрыскивателей для химической обработки виноградников и фруктовых садов, осуществляющих обработку двух сторон садов с заданной нормой и объеме с гарантированным равномерным распределением рабочей жидкости одинаковой нормы в процессе химической обработки против вредителей и болезней, а также обоснование ресурсосберегающих параметров рабочих органов с высокими качественными показателями.

Данное диссертационное исследование в определенной степени, служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» и в постановлениях ПП-2694 от 23 декабря 2016 года «О мерах по дальнейшему реформированию и развитию сельского хозяйства на период 2016-2020 гг.», ПП-3117 от 7 июля 2017 года «О мерах по дальнейшему развитию научно-технической базы в сфере сельскохозяйственного машиностроения», 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.** За рубежом проведены научные исследования по созданию опрыскивателей для химической обработки растений, повышению их агротехнических показателей и производительности, а также обоснованию параметров рабочих органов Е.С.Вурт, Е.Еванс, У.Лафон, Ф.О.Рипке, А.И.Мамыкиным, И.Н.Велецким, Ж.М.Судитом, Ю.П.Нагирным, И.В.Павловским, Г.Е.Церуашвили, по обоснованию конструкции и параметров центробежных вентиляторов опрыскивателей А.А.Рамишвили, Э.И.Бончем, К.А.Ушаковым, Е.Г.Гущиным, М.А.Гонтаренко, Н.С.Лепехин, Я.И.Кушниром, А.П.Германым, по разработке садовых штанговых вентиляторов и снижению их энергоёмкости В.Н.Бербековым, Н.А.Мейсаховичем, А.А.Полежаевым, Н.Ю.Мильченко, по обоснованию параметров распылителей опрыскивателя и их режимов работы М.В.Даниловым, А.В.Палапиным, Л.М.Хажметовым, Н.Ю. Глушанковым и другими.

В условиях нашей республики созданием и совершенствованием штанговых опрыскивателей для химической обработки растений занимались К.И.Мирпулатов, Р.Д.Матчанов, А.А.Ахметов, Д.Джураев, научные исследования по созданию распылителей, формирующих высокодисперсные капли, обоснованию их технологических процессов работы и параметров проведены М.О.Ориповым, И.Аширбековым, Б.Б.Утеповым и другими учеными.

Созданные в результате этих исследований машины и устройства для химической обработки растений применяются с определенными

положительными результатами в сельскохозяйственном производстве. Однако, в этих исследованиях не достаточно изучены вопросы усовершенствования и обоснования параметров опрыскивателя в направлении снижения энергоёмкости и повышения качества работы.

**Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Каршинского инженерно-экономического института по хоздоговорным работам №57/19 «Универсальный навесной опрыскиватель» (2019 г.), №43/20 «Внедрение универсального навесного опрыскивателя» (2020 г.) и по прикладному проекту КХА-022 «Усовершенствование технологий и технических средств для борьбы с вредителями и болезнями виноградников и фруктовых садов» (2012-2014 гг.).

**Целью исследования** является обоснование конструкции и параметров опрыскивателя, обеспечивающего равномерное распределением рабочей жидкости в две стороны при химической обработки виноградников и фруктовых садов.

**Задачи исследования:**

поиск и анализ путей повышения агротехнических показателей работы и производительности существующих опрыскивателей для химической обработки виноградников и фруктовых садов, и снижение материало-энергоёмкости и на их основе разработка конструктивной схемы усовершенствованного опрыскивателя;

обоснование параметров рабочих частей опрыскивателя для химической обработки виноградников и фруктовых садов, обеспечивающих качественное опрыскивание химических препаратов;

исследование закономерностей изменения агротехнических и энергетических показателей работы усовершенствованного опрыскивателя, в зависимости от параметров его рабочих частей, число оборотов вентилятора, а также скорости движения агрегата;

проведение испытаний усовершенствованного опрыскивателя для химической обработки виноградников и фруктовых садов и определения экономических показателей.

**Объектом исследования** являются виноградники и фруктовые сады Узбекистана, усовершенствованный опрыскиватель, основанный на новой схеме связи распылителей, применяемых при химической обработке, с распределителем и его технологический процесс работы.

**Предметом исследования** является процесс взаимодействия рабочих частей усовершенствованного опрыскивателя для химической обработки виноградников и фруктовых садов с воздухом и химической жидкостью и закономерности изменения показателей работы в зависимости от их параметров и число оборотов вентилятора, а также скорости движения.

**Методы исследования.** В процессе исследований применены законы и правила математической статистики, методы математического планирования экспериментов и тензометрирования, определения давления и скорости воздушного потока усовершенствованной трубкой Пито-Прандталь, а также использованы существующие нормативные документы.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

обоснованы конструкция опрыскивателя и его технологический процесс работы, состоящий из центробежного вентилятора, направляющего воздушный поток в две боковые стороны и равномерно распределяющий рабочей жидкости по распылителям распределителя;

определены новая конструкция распределителя опрыскивателя, параметры и схема связи распылителей с распределителем на основе обеспечения равномерного распределения рабочей жидкости независимо от места расположения распылителей и их количества;

обеспечена полнозахватная объёмная химическая обработка рабочей жидкости в две стороны междурядья садов одновременно при оптимальной конструкции, параметрах и режимах работы центробежного вентилятора опрыскивателя;

обоснован расход рабочей жидкости опрыскивателя с учетом рабочего давления в гидросистеме, число оборотов колеса вентилятора, количество распылителей и скорости воздушного потока, исходящего из рабочей части опрыскивателя.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработан усовершенствованный опрыскиватель для химической обработки виноградников и фруктовых садов, имеющий высокое качество работы и производительность, а также малую энерго-материалоемкость за счет двухсторонней обработки их и равномерного распределения химической жидкости;

обеспечено повышение качества химической обработки виноградников и фруктовых садов и увеличение производительности, снижение затрат труда, энергии и ресурсов при оптимальных значениях параметров усовершенствованного опрыскивателя.

**Достоверность результатов исследования** обосновывается тем, что исследования проведены с применением современных методов и средств измерений, обработкой результатов экспериментов методами математической статистики, адекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний и внедрением в практику разработанного опрыскивателя для химической обработки виноградников и фруктовых садов.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования заключается в создании конструкции опрыскивателя для химической обработки виноградников и фруктовых садов, полученных зависимостях и регрессионных уравнениях,



описывающих качественные и энергетические показатели работы его рабочих частей в зависимости от их параметров, а также возможности применения результатов полученных в теоретических и практических исследованиях при обосновании параметров других подобных машин и рабочих органов.

Практическая значимость результатов исследования подтверждается обеспечением качественной химической обработки виноградников и фруктовых садов разработанным опрыскивателем на уровне агротехнических требований, снижением затрат горюче-смазочных материалов и труда, эксплуатационных расходов и повышением производительности труда.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных результатов исследований по разработке опрыскивателя для химической обработки виноградников и фруктовых садов и обоснованию параметров рабочих органов:

получен патент на полезную модель Федеральной службы по интеллектуальной собственности Российской Федерации на распределитель, осуществляющий равномерное распределение рабочей жидкости по распылителям вентиляторных опрыскивателей («Распределитель для распылителей опрыскивателя», RU 195352-2020 г.). В результате получена возможность разработки конструктивной схемы опрыскивателя для химической обработки виноградников и фруктовых садов с распределителем высокого качества работы и производительностью;

разработаны исходные требования для оценки качества выполнения технологического процесса при химической обработке виноградников и фруктовых садов опрыскивателем и техническое задание на проектирование его конструкции (справка Министерства сельского хозяйства №02/023-1985 от 27 августа 2019 г.). В результате создана возможность изготовления усовершенствованного навесного опрыскивателя для полнозахватной химической обработки виноградников и фруктовых садов;

высокоэффективный универсальный опрыскиватель с центробежным вентилятором, направляющий воздушный поток в две боковые стороны при химической обработке виноградников и фруктовых садов внедрен в фермерские хозяйства Яккабагского и Китабского районов Кашкадарьинской области (справка Министерства сельского хозяйства №02/023-1985 от 27 августа 2019 г.). В результате создана возможность увеличения производительности на 46%, снижения расхода горючего на 47% и эксплуатационных затрат на 52% при химической обработке виноградников и фруктовых садов;

проектно-конструкторская документация (технические условия и чертежи) для разработки и изготовления промышленных образцов опрыскивателя с оптимальными параметрами внедрена в АО «ВМКВ-Агромаш» (справка Министерства сельского хозяйства №02/023-1985 от 27 августа 2019 г.). В результате создана техническая возможность разработки промышленного образца опрыскивателя, осуществляющего

качественную химическую обработку в две стороны междурядья виноградников и фруктовых садов.

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

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 16 научных работ, из них 7 в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 6 – в республиканских и 1 – в зарубежных журналах, получен патент на полезную модель Федеральной службы по интеллектуальной собственности Российской Федерации.

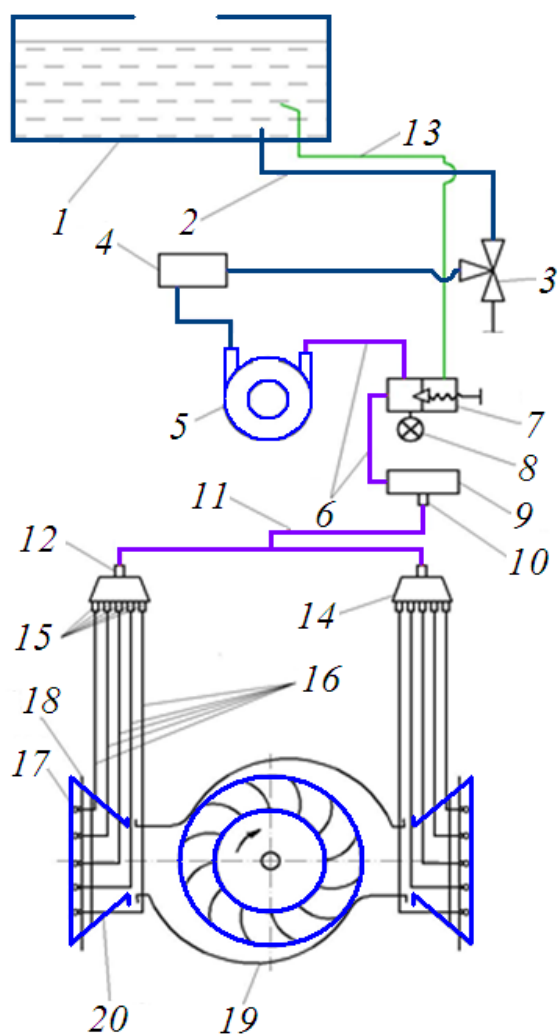
**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 118 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновываются актуальность и востребованность проведенного исследования, сформулированы цель и задачи, характеризуются объект и предмет исследования, указано 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, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Современное состояние химической обработки виноградников и фруктовых садов и задачи исследования»** проведен анализ технологических схем посадки деревьев в виноградниках и фруктовых садах в нашей республике, современное состояние химической обработки их, конструкции и технологического процесса работы опрыскивателей для химической обработки виноградников и фруктовых садов, приведены агротехнические требования на опрыскивателей и их классификация, проанализированы проведенные научно-исследовательские работы по повышению агротехнических показателей работы опрыскивателей, а также работы по снижению материало- и энергоёмкости и на их основе сформулированы цель и задачи исследований.

Опрыскиватели, применяемые в настоящее время в сельскохозяйственном производстве республики, имеют ряд существенных недостатков. В частности, они не обеспечивают обработку химическими препаратами по всему профилю, неравномерно распределяют химический препарат по обрабатываемой поверхности, имеют высокую степень расхода рабочей жидкости, в незначительной степени повреждают растения, имеют высокую материало- и энергоёмкость. Это приводит к ухудшению качества



1-бак; 2-гибкий шланг; 3-кран; 4-грубый фильтр; 5-насос; 6-присоединительный шланг под давлением; 7-устройства для регулировки давления; 8-манометр; 9-тонкий фильтр; 10-12-15-штуцеры; 11-16-присоединительные шланги; 13-шланг для направления излишней жидкости в бак; 14-распределитель; 17-распылитель; 18-закрепитель; 19-кожух вентилятора; 20-рабочая часть опрыскивателя

**Рис.1. Принципиальная схема опрыскивателя**

химической обработки виноградников и фруктовых садов, снижению производительности труда и повышению затрат горючего и других расходов. Исходя из этого, проводимые исследования направлены на повышение качества работы и производительности агрегата при химической обработке виноградников и фруктовых садов и снижение энергоёмкости за счет усовершенствования существующего опрыскивателя в техническом и технологическом аспектах.

Во второй главе диссертации «Разработка конструктивной схемы опрыскивателя для химической обработки виноградников и фруктовых садов и теоретическое обоснование параметров» приведены конструктивная схема разработанного усовершенствованного опрыскивателя для химической обработки виноградников и фруктовых садов, результаты теоретических исследований по обоснованию параметров его рабочих частей и определению параметров воздушного потока, создаваемого вентилятором, а также затраты мощности для

осуществления его техно-логического процесса работы.

На основе анализа научно-исследовательских работ и проведенных исследований разработана конструктивная схема усовершенствованного опрыскивателя, осуществляющий двухстороннюю обработку междурядья садов за один проход, защищенный патентом на полезную модель Российской Федерации RU 195352.

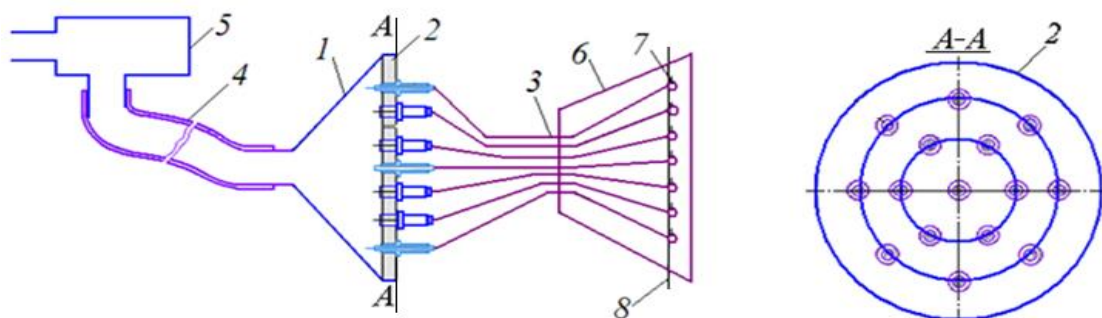
Навесной опрыскиватель состоит из рамы, бака, насоса, фильтров,

регуляторов, распределителя, вентилятора, распылителя и механизмов передачи (рис.1).

Преимущества предложенного опрыскивателя по сравнению с существующими опрыскивателями является, то что он оснащен центробежным вентилятором, который всасывая потока и воздуха из входного окна направляет в две противоположные стороны. Распределитель выполнен в виде усеченного конуса, который соединяется с распылителями по новой технологической схеме. Вследствие обеспечивается двухсторонняя качественная химическая обработка междурядье садов.

Навесной опрыскиватель работает следующим образом (рис.1). Колеса 19 вентилятора, приводимый в движение от вала отбора мощности (ВОМ) трактора через клиновидной ременной передачи, всасывая потоки воздуха из входного окна кожуха 19 направляет в две противоположные стороны под определенным давлением и скоростью. Рабочие части 20, установленные в боковых выходных окнах, направляют поток воздуха с определенной скоростью на обрабатываемый объект. Рабочая жидкость, под определенным давлением, насосом 5 подаётся через тонкий фильтр 9 гибкими рукавами 2 в распределитель 14. Рабочая жидкость поступает в распределитель 14 и создаёт определенное давление по всей внутренней площади, которая, по закону Паскаля, распространяется равномерно. Распределитель 14 с одинаковым давлением подает рабочую жидкость во все распылители 17, которые присоединены к нему по отдельности. Расход рабочей жидкости во всех распылителях равномерный, как представлено в уравнении (1).

Распределитель 1 опрыскивателя (рис.2) выполнен в виде усеченного конуса с подводящим патрубком со стороны малого его основания и отводящими штуцерами, равномерно размещенными на большом основании 2 и соединенные посредством гибких рукавов 3 одинаковой длины с распылителями 7, закрепленными внутри сопла на кронштейне с возможностью перемещения.



1-распределитель; 2-большое основание усеченного конуса; 3-4-гибкие шланги; 5-тонкий фильтр; 6-рабочая часть; 7-распылители; 8-стержень

**Рис.2. Технологическая схема распределителя и схема соединения к ним распылителей**

В результате равномерного распределения рабочей жидкости по распылителям, независимо от их расположения и количества, повышается

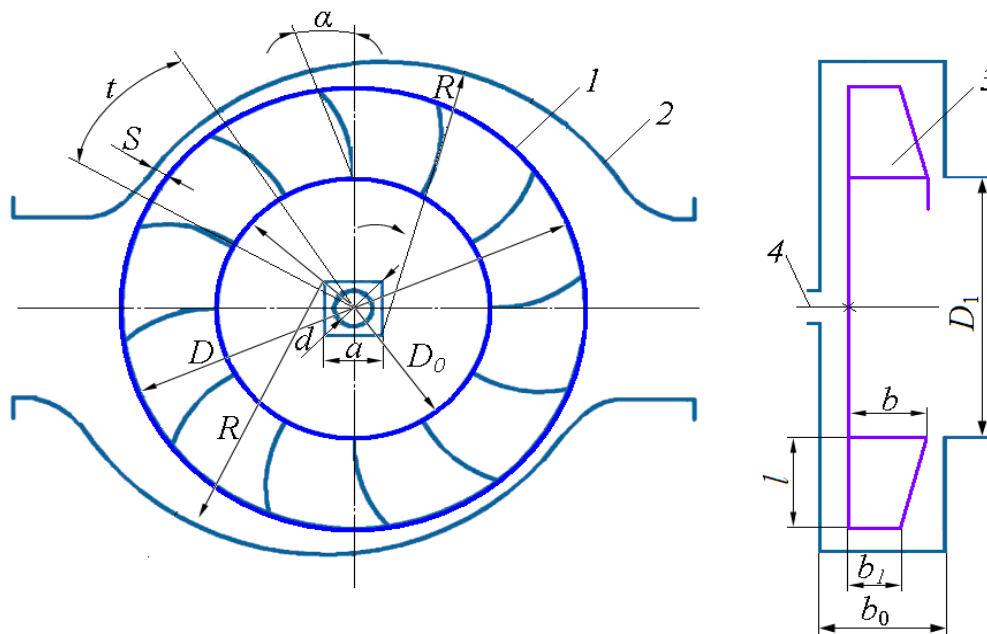
эффективность опрыскивателя. При этом, для качественной химической обработки выполняется следующее условие

$$q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = q_5 = q_6 = q_7 = \dots = q_n, \quad (1)$$

где  $q_1, q_2, \dots, q_n$  – соответственно, расход опрыскиваемой жидкости первым, вторым и  $n$ -ым распылителем.

К основным параметрам вентилятора опрыскивателя относятся следующие (рис.3):  $D$  – диаметр колеса вентилятора, м;  $D_0$  – диаметр окна для входа воздуха в колесо, м;  $b$  и  $b_1$  – соответственно, ширина лопатки, установленных на колесе при входе и выходе воздуха, м;  $l$  – длина лопатки, м;  $t$  и  $Z$  – соответственно шаг и число лопаток, м;  $n$  – число оборотов колеса, r/s;  $b_0$  и  $D_1$  – соответственно ширина и диаметр окна кожуха при входе воздуха, м;  $S$  – ширина щели между ребром выходного окна кожуха и колесом, м;  $R$  – радиус кривизны кожуха, м.

Центробежный вентилятор, в основном, состоит из двух частей: колеса и кожуха. Колесо вентилятора принимаем в форме закрытого и усеченного конуса. При этом, воздух поступающий во входное окно вентилятора, при переходе в каналы между лопатками поворачиваясь на  $90^\circ$ , давление незначительно теряется и увеличивается эффективность входа воздуха в пространство между лопатками, т.е. достигается высокий коэффициент полезного действия ( $\eta_{max}=0,8-0,9$ ).



1-колеса вентилятора; 2-кожух вентилятора; 3-лопатка; 4-вал вентилятора

**Рис.3. Параметры центробежного вентилятора опрыскивателя**

Диаметр вентилятора  $D$  определяем по следующему выражению

$$D = K_3 \sqrt[3]{\frac{Q}{60n}}, \quad (2)$$

где  $K$  – безразмерный коэффициент;  $Q$  – производительность вентилятора,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;  $n$  – число оборотов вентилятора,  $\text{r/s}$ .

По выражению (2) при  $K=4,25$ ,  $Q=3,52 \text{ m}^3/\text{s}$  и  $n=25 \text{ r/s}$  диаметр колеса вентилятора  $0,575 \text{ m}$ . По ГОСТ-10616-2015 диаметр колеса вентилятора принимаем  $D=0,63 \text{ m}$ .

Диаметр воздуха всасывающего окна  $D_0$  определяем по следующей формуле

$$D_0 = 0,54D = 0,34 \text{ m}. \quad (3)$$

Основной элемент колеса лопаток устанавливаем в положении изогнутым назад. При этом, КПД вентилятора будет высокий и он работает без шума.

Ширину лопатки при входе воздуха определяем по следующей формуле

$$b = k \frac{D}{4}, \quad (4)$$

где  $k$  – безразмерный коэффициент,  $k=1,05-1,25$ .

По выражению (3) при  $k=1,25$  и  $D=0,63 \text{ m}$  ширина лопаток при входе  $0,197 \text{ m}$ . Принимаем  $b=0,2 \text{ m}$ .

Ширину лопатки при выходе воздуха определяем по следующей формуле

$$b_1 = (0,7 - 0,8)b. \quad (5)$$

По этому выражению ширина лопатки должна быть  $b_1=0,75b=0,15 \text{ m}$ . Число лопаток определяем по следующей формуле

$$Z \geq \pi \frac{D + D_0}{D - D_0}. \quad (6)$$

По выражению (6) при  $D=0,63 \text{ m}$  и  $D_0=0,34 \text{ m}$  число лопаток должно быть не менее 10,5 штук. Принимаем  $Z=12$  штук.

К шагу установки лопаток предъявляется следующее требование, т.е.

$$t \leq 145 \text{ mm}. \quad (7)$$

Исходя из выше приведенного требования шаг установки лопаток определяем по следующей формуле

$$t = \frac{\pi(D + D_0)}{2Z}. \quad (8)$$

По выражению (8) при  $D=0,63 \text{ m}$ ,  $D_0=0,34 \text{ m}$  и  $Z=12$  штук шаг установки лопаток должен быть  $127 \text{ mm}$ .

Ширину кожуха вентилятора определяем по следующей формуле

$$b_0 = 1,2b = 1,2 \cdot 0,2 = 0,24 \text{ m}. \quad (9)$$

Ширина щели между ребром выходного окна кожуха и колесом должна быть в пределах  $S=10-20 \text{ mm}$ . Принимаем  $15 \text{ mm}$ .

Диаметр входного окна  $D_0$  кожуха равен его диаметру выходного окна, т.е.  $D_1=D_0=0,34\text{m}$ .

Аэродинамические показатели воздушного потока, исходящего из

рабочих частей, установленных на кожухе вентилятора, непосредственно влияют на качество опрыскивания рабочей жидкости. Исходя из этого, определены скорость воздушного потока  $V_2$ , создаваемого вентилятором при выходе из рабочих частей и давление  $P_2$ , а также потерянной части давления  $P_{н.тр}$

$$V_2 = \frac{V_1 S_1}{S_2} k_1, \quad (10)$$

$$P_2 = \frac{\gamma V_2^2}{2}, \quad (11)$$

$$P_{н.тр} = \frac{[0,025a_k b_k + 0,001k_3(a_k + b_k)]Q^2(a_k + b_k)\gamma}{8(a_k b_k)^4} + k_1 \frac{Q^2}{(a_k b_k)^2}, \quad (12)$$

где  $a_k$  и  $b_k$  – размеры окна рабочей части;  $V_1$  и  $V_2$  – соответственно средняя скорость потока воздуха при входе и выходе из окна рабочей части, м/с;  $S_1$  и  $S_2$  – соответственно площадь входного и выходного окна рабочей части, м<sup>2</sup>;  $k_1$  – коэффициент, учитывающий уменьшение давления воздуха при выходе из рабочей части, по отношению, к давлению при входе;  $\gamma$  – плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>.

Общая мощность, расходуемая на осуществление технологического процесса опрыскивателя для химической обработки, складывается из расходов мощности на преодоление полезных сопротивлений для создания воздушного потока в вентиляторе, мощности на преодоление вредных сопротивлений в подшипниках и на приводе клиновидных ременных передачах, а также на привод насоса. Мощность, расходуемая для привода вентилятора определяем по следующей формуле

$$N_0 = ahv_{сред}^3 \gamma (2 - \eta_1^3 \eta_2^2), \quad (13)$$

где  $v_{сред}$  – средняя скорость воздушного потока, м/с;  $a$  и  $h$  – ширина и высота выходного окна воздуха;  $\eta_1$  – коэффициент полезного действия одной пары подшипников;  $\eta_2$  – коэффициент полезного действия клиновидной ременной передачи.

Анализ выражения (13) показывает, что мощность, расходуемая на привод вентилятора, изменяется в зависимости от размеров выходного окна воздушного потока, скорости воздушного потока и коэффициентов полезного действия связей в передачах. Проведенные расчеты по выражению (13) показывают, что при скорости воздушного потока, в пределах 11,5-35 м/с, общая мощность составляет в пределах  $N_0=170,6-4810,7$  Вт.

В третьей главе «**Результаты экспериментальных исследований по обоснованию параметров рабочих частей усовершенствованного опрыскивателя**» приведены результаты проведенных экспериментов по обоснованию параметров усовершенствованного опрыскивателя и их оптимальных значений, обеспечивающих качество химической обработки виноградников и фруктовых садов по агротехническим требованиям, при минимальных затратах энергии.

В экспериментальных исследованиях с использованием специально изготовленной усовершенствованной трубки, для определения давления и скорости воздуха, и установки, изучено влияние числа оборотов колеса вентилятора, усовершенствованного опрыскивателя на параметры потока воздуха при выходе из окна кожуха, и рабочей части, и потребной мощности вентилятора, скорости движения агрегата, и число оборотов колеса вентилятора на скорость потока воздуха при входе и выходе из виноградника, а также параметров распределителя на расход и равномерное распределение химической жидкости.

Результаты проведенных исследований показали, что с увеличением числа оборотов колеса вентилятора, давление воздушного потока при выходе из окна кожуха и рабочей части вентилятора увеличивается по параболе, а расход потока, и скорость воздуха – по прямой линии. Например, при увеличении числа оборотов колеса вентилятора от 800 г/мин до 1600 г/мин давление воздушного потока при выходе из окна кожуха увеличился 5,5 раза, а его скорость 2,3 раза. Соответственно, из выше приведенного наблюдается увеличение расхода воздушного потока в 2-3 раза.

#### **Влияние типа распределителя на распределение расхода химической жидкости по наконечникам распылителя**

Номер опытной точки	Давление, МПа							
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
1-наконечник, л/мин	<u>1,42</u> 1,54	<u>1,71</u> 1,76	<u>2,01</u> 1,96	<u>2,42</u> 2,15	<u>2,80</u> 2,6	<u>3,21</u> 2,91	<u>3,92</u> 3,64	<u>4,84</u> 4,48
2- наконечник, л/мин	<u>1,40</u> 1,54	<u>1,65</u> 1,72	<u>1,95</u> 1,99	<u>2,38</u> 2,2	<u>2,71</u> 2,5	<u>3,15</u> 3,12	<u>3,83</u> 3,7	<u>4,61</u> 4,52
3-наконечник, л/мин	<u>1,35</u> 1,56	<u>1,62</u> 1,8	<u>1,80</u> 1,98	<u>2,34</u> 2,11	<u>2,50</u> 2,56	<u>2,95</u> 3,1	<u>3,64</u> 3,72	<u>4,56</u> 4,5
4-наконечник, л/мин	<u>1,25</u> 1,58	<u>1,51</u> 1,83	<u>1,84</u> 2,02	<u>2,20</u> 2,09	<u>2,41</u> 2,48	<u>2,89</u> 3,16	<u>3,48</u> 3,74	<u>4,41</u> 4,5
5-наконечник, л/мин	<u>1,20</u> 1,59	<u>1,45</u> 1,75	<u>1,71</u> 1,95	<u>2,01</u> 2,22	<u>2,32</u> 2,45	<u>2,80</u> 3,2	<u>3,11</u> 3,78	<u>4,21</u> 4,56
6-наконечник, л/мин	<u>1,05</u> 1,61	<u>1,25</u> 1,82	<u>1,52</u> 2,01	<u>1,91</u> 2,2	<u>2,26</u> 2,52	<u>2,61</u> 3	<u>3,21</u> 3,84	<u>3,82</u> 4,64

*В числителе – с распределителем в виде вертикальной трубы; в знаменателе – с распределителем в виде усеченного конуса*



По результатам исследований при числе оборотов колеса вентилятора 1500 r/min и скорости потока воздуха при выходе из рабочей части вентилятора  $v_{П}=27,1$  m/s, скорость воздушного потока при входе в виноградник составляла  $v_{ТК}=15,2$  m/s, а при выходе из него –  $v_{ТЧ}=2,5-4,0$  m/s. Исходя, из выше приведенного число оборотов колеса вентилятора принять 1500 r/min.

Результаты экспериментов по влиянию типа распределителя на расход опрыскиваемой жидкости и равномерности ее распределения приведены в таблице.

Приведенные данные показывают, что предложенный распределитель в виде усеченного конуса при давлении в пределах 0,1-0,8 МПа обеспечивает почти равномерное распределение рабочей жидкости из всех распылителей. Неравномерность распределения рабочей жидкости распылителями из распределителя, в виде усеченного конуса, составляет  $\pm 5$ , а у распылителей из распределителя, в виде вертикальной трубы, 28%.

Таким образом, по результатам, проведенных экспериментов, целесообразно применять на опрыскивателе распределитель в виде усеченного конуса.

В четвертой главе **«Результаты испытаний экспериментального образца опрыскивателя для химической обработки виноградников и фруктовых садов экономические показатели»** приведены краткая техническая характеристика экспериментального образца разработанного усовершенствованного опрыскивателя для химической обработки виноградников и фруктовых садов, результаты полевых испытаний и его экономическая эффективность.

При испытаниях разработанный экспериментальный образец опрыскивателя надежно выполнял заданный технологический процесс, и показатели его работы полностью соответствовали предъявляемым требованиям.

Приведенные технико-экономические расчеты показали, что при применении опрыскивателя при химической обработке виноградников и фруктовых садов, эксплуатационные расходы снижаются на 52 %. При этом годовой экономический эффект на один опрыскиватель составляет 22462560 сум.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основе результатов проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему **«Обоснование параметров опрыскивателя для химической обработки виноградников и фруктовых садов»** были представлены следующие выводы:

1. Проведенный анализ конструктивных особенностей существующих машин, орудий и их рабочих частей, применяемых для химической

обработки виноградников и фруктовых садов, обеспечил возможность разработки конструкции усовершенствованного опрыскивателя, позволяющего производить качественную химическую обработку растений по всему профилю.

2. Оснащение опрыскивателя центробежным вентилятором, осуществляющего двухстороннее опрыскивание рабочей жидкостью и распределителем, дает возможность достичь требуемую качественную химическую обработку виноградников и фруктовых садов, и высокую производительность.

3. По результатам исследований установлено, что при диаметре колеса центробежного вентилятора 630 мм, диаметре входного окна воздуха 340 мм, ширине лопатки при входе и выходе соответственно 200 мм и 150 мм, длине лопатки 140 мм, шаге установки лопаток 127 мм, числе лопаток 12, диаметре входного окна воздуха и ширины кожуха, соответственно, 340 мм и 240 мм, числе оборотов колеса вентилятора 1500 г/мин, обеспечивается качественная химическая обработка виноградников и фруктовых садов с минимальными энергетическими затратами.

4. По результатам исследований установлено, что при диаметре большого и малого основания распределителя в виде усеченного конуса соответственно 90 мм и 18 мм, диаметре каждого штуцера, установленных на его большом основании 3 мм, высоте конуса 100 мм, числе распылителей 20 штук и давлении рабочей жидкости в системе 0,40-0,45 МПа обеспечивается равномерное распределение рабочей жидкости.

5. Разработанный опрыскиватель, по результатам проведенных исследований, надежно выполнял заданный технологический процесс и показатели его работы полностью соответствовали предъявляемым требованиям.

6. Усовершенствованный опрыскиватель обеспечивает качественную химическую обработку виноградников и фруктовых садов по сравнению с существующим опрыскивателем ОН-400, при обработке с ним увеличивается осадка рабочей жидкости на листьях ствола 30 л/га и толщина покрытия обрабатываемой поверхности каплями на 10%, а также снизилось падение на почву и испарение рабочей жидкости на 3%.

7. Применение предложенного опрыскивателя при химической обработке виноградников и фруктовых садов, эксплуатационные расходы снижаются на 52%. При этом, годовой экономический эффект на один опрыскиватель составляет 22462560 сумов.

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

---

**KARSHI ENGINEERING-ECONOMICS INSTITUTE**

**HALILOV MUHTOR SUVONOVICH**

**JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF THE SPRAYERS FOR  
CHEMICAL TREATMENT OF GRAPE AND FRUIT ORCHARDS**

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

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



## **INTRODUCTION (abstract of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD))**

**The aim of the research** is the substantiation of the design and parameters of the sprayer, which provides an even distribution of the working fluid in two directions during chemical treatment of vineyards and orchards.

**Objects of the research** are the vineyards and orchards of Uzbekistan, an improved sprayer based on a new communication scheme of sprayers used in chemical treatment with a distributor and its technological process of work

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

substantiated the design of the sprayer and its technological process of operation, consisting of a centrifugal fan directing the air flow to two lateral sides and evenly distributing the working fluid over the nozzles of the distributor;

the new design of the sprayer distributor, the parameters and the connection diagram of the sprayers with the distributor on the basis of ensuring the uniform distribution of the working fluid, regardless of the location of the sprayers and their number, have been determined;

provided full-volume chemical treatment of the working fluid in two sides of the aisle of gardens at the same time with the optimal design, parameters and operating modes of the centrifugal fan of the sprayer;

the flow rate of the sprayer working fluid is substantiated, taking into account the working pressure in the hydraulic system, the number of revolutions of the fan wheel, the number of sprayers and the speed of the air flow emanating from the working part of the sprayer.

**Implementation of the research results.** Based on the results of research on the development of a sprayer for chemical treatment of vineyards and orchards and substantiation of the parameters of working bodies:

received a patent for a useful model of the Federal Service for Intellectual Property of the Russian Federation for a distributor that evenly distributes the working fluid over the sprayers of fan sprayers ("Distributor for sprayers of a sprayer", RU 195352-2020). As a result, it became possible to develop a design scheme for a sprayer for chemical treatment of vineyards and orchards with a distributor of high quality of work and productivity;

initial requirements were developed for assessing the quality of the technological process during the chemical treatment of vineyards and orchards with a sprayer and a technical assignment for the design of its structure (reference from the Ministry of Agriculture of the No. 02 / 023-1985 dated August 27, 2019). As a result, the possibility of manufacturing an improved mounted sprayer for full-grip chemical treatment of vineyards and orchards has been created;

a highly efficient universal sprayer with a centrifugal fan, directing the air flow to two sides during chemical treatment of vineyards and orchards, introduced into the farms of the Yakkabag and Kitab districts of the Kashkadarya region (certificate of the Ministry of Agriculture of the No. 02 / 023-1985 dated August 27, 2019). As a result, it is possible to increase

productivity by 46 %, reduce fuel consumption by 47 % and reduce operating costs by 52 % in the chemical treatment of vineyards and orchards;

design and engineering documentation (technical specifications and drawings) for the development and manufacture of industrial sprayer samples with optimal parameters has been introduced at BMKB-Agromash JSC (certificate of the Ministry of Agriculture of the No. 02 / 023-1985 dated August 27, 2019). As a result, a technical possibility has been created for the development of an industrial design of a sprayer that carries out high-quality chemical treatment in two directions between the rows of vineyards and orchards.

**The structure and volume of the thesis.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of the dissertation is 118 pages.

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

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Джураев Д., Маматов Ф.М., Халилов М.С. PJG`-10 универсал осма пуркагичи иш қисмидан чиқадиган ҳаво оқимининг параметрларини назарий аниқлаш// Ирригация ва мелиорация журнали. – Тошкент, 2018. – № 4. – Б.97-101. (05.00.00; № 22).

2. Джураев Д., Халилов М.С., Уришев А.Э. PJG`-10 универсал осма пуркагичи талаб қиладиган қувватини назарий аниқлаш// Ирригация ва мелиорация журнали. – Тошкент, 2018. – №3.– Б.97-101. (05.00.00; № 22).

3. Джураев Д., Халилов М.С. PJG`-10 универсал осма пуркагич вентиляторни кожухи дарчаси ва иш қисмидан чиқадиган ҳаво оқими параметрларини синовларда аниқлаш// Фарғона политехника институтининг илмий-техник журнали. – Фарғона, 2019. – №2. – Б. 44-52. (05.00.00; № 20).

4. Джураев Д., Маматов Ф.М., Халилов М.С., Тоиров И. Мевали боғлар ва узумзорларда зараркунанда ва касалликларига қарши курашишда PJG`-10 универсал осма пуркагичи// Agroilm. – Тошкент, 2019. – №2. – Б.90-91. (05.00.00; № 3).

5. Джураев Д., Халилов М.С., Тоиров.И., Уришев А.Э. Пуркагичларга ўрнатиладиган марказдан қочма вентиляторнинг иш қисмининг параметрларини аниқлаш услубияти// Ирригация ва мелиорация журнали. – Тошкент, 2020. – №1. – Б.53-58. (05.00.00; № 22).

6. Джураев Д., Халилов М.С., Бадалов С.М., Тоиров.И., Уришев А.Э. Универсал осма пуркагичга ўрнатиладиган распилителларни асослаш// Ирригация ва мелиорация журнали. –Тошкент, 2020. – №2. – Б.47-52. (05.00.00; № 22).

7. Djuraev D., Khalilov M., Badalov S., Nurmonova M. Theoretical Determination Of The Power Consumption Of The Universal Mounted Sprayer Of PJG`-10// International Journal of Scientific & Technology Research. – India, 2020. – Vol. 9, Issue 2, – Pp. 3797-3800 (*IF-0,2: Scopus, ResearchBib; №3, №14*).

**II бўлим (II часть; II part)**

8. Патент РФ на полезную модель RU 195352U1. Распределитель для распылителей вентиляторного опрыскивателя /Джураев Д., Давлетшин М.М., Файзуллаева Н.С., Ямалетдинов М.М., Тоиров И.Ж., Халилов М.С., Уришев А.Э.//Б.И. – 2020. – № 3.

9. Mamatov F., Djuraev D., Toirov I., Khalilov M., Rakhimov K. Parameters of a centrifugal sprayer fan for chemical processing of gardens// Journal of Critical Reviews.– China, 2020.–Vol.7, Issue 16, – Pp. 2966-2970. doi: 10.31838/jcr.07.16.379

10. Джураев Д., Давлетшин М.М., Маматов Ф.М., Тоиров И.Ж., Халилов М.С., Уришов А.Э. Модернизация трубки Пито - Прандтля для определения давления воздушного потока// ВЕСТНИК. Башкирского Государственного Аграрного Университета –Уфа, 2019. –№4. – С.111-115.

11. Джураев Д., Тоиров И., Муродов Л.Б., Халилов М.С. Боғ ва узумзорларга кимёвий ишлов берадиган PJG`-10 универсал осма пуркагичнинг яратилишига доир// Innovatsion texnologiyalar.– Қарши, 2018.– №4.– Б.28-32(05.00.00; № 38).

12. Джураев Д., Халилов М.С. PJG`-10 универсал осма пуркагичнинг хўжалик синовлари натижалари // Минтақалараро мевачилик ва узумчиликнинг ҳолати, муаммолари, истиқболлари: Халқаро илмий-амалий анжумани мақолалари тўплами. – Тошкент, 2018. – Б.488-493.

13. Халилов М.С. Мевали боғлар ва узумзорлар учун юқори самарали универсал осма пуркагич // Агросаноат мажмуаси учун фан, таълим ва инновация, муаммолар ва истиқболлар: Халқаро илмий-амалий анжумани. – Тошкент, 2019. –Б. 236-239.

14. Халилов М.С. Обоснование параметров вентилятора опрыскивателя для химической обработки виноградников и садов // Наука и инновации - современные концепции: Международный научный форум. – Москва, 2020. – С. 146-153.

15. Маматов Ф.М., Халилов М.С., Суюнова Ю.А. Узумзорлар ва мевали боғларга кимёвий ишлов берувчи универсал осма пуркагич //Инновацион тараққиётни амалга оширишда фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциясининг аҳамияти: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Қарши, 2019. – Б. 231-233.

16. Джураев Д., Халилов М.С., Хамроев О.Ш. Узумзорлар ва мевали боғларни зараркунандаларга қарши кимёвий ишлов берувчи такомиллашган пуркагич //Қишлоқ хўжалигида ресурс тежовчи инновацион технология ва техник воситаларни яратиш ҳамда улардан самарали фойдаланиш истиқболлари: Республика илмий-техник анжумани материаллари. – Қарши, 2019. – Б. 218-220.



Автореферат “Innovatsion texnologiyalar” илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус ва инглиз (тезис) тилларида матнлари мослиги текширилди ( 03.12.2020 й.)

Босишга рухсат этилди: 15.04.2021 йил  
Бичими 60x45<sup>1</sup>/<sub>8</sub> «Times New Roman»  
гарнитура рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табоғи 2,56 Адади 80. Буюртма №17

ҚарМШИ «INTELLEKT» нашриёти МИУ босмахонасида чоп этилди.  
Манзил: Қарши, Мустақиллик кўчаси, 225-уй.





