

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

---

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ  
ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ**

**ОЧИЛДИЕВ ОТАБЕК ШОДИЕВИЧ**

**КУНГАБОҚАР ЙИҒИШТИРИШ УЧУН ҒАЛЛА КОМБАЙНИ  
ЖАТКАСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ  
АСОСЛАШ**

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

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

**Гулбаҳор – 2020**

**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**

**Очилдиев Отабек Шодиевич**

Кунгабоқар йиғиштириш учун ғалла комбайни жаткасини  
такомиллаштириш ва параметрларини асослаш..... 3

**Очилдиев Отабек Шодиевич**

Совершенствование и обоснование параметров жатки зерноуборочного  
комбайна для уборки подсолнечника ..... 21

**Ochildiev Otabek Shodievich**

Improvement and justification of the parameters of the header of a combine  
harvester for harvesting sunflower ..... 41

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 42

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

---

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ  
ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ**

**ОЧИЛДИЕВ ОТАБЕК ШОДИЕВИЧ**

**КУНГАБОҚАР ЙИҒИШТИРИШ УЧУН ҒАЛЛА КОМБАЙНИ  
ЖАТКАСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ  
АСОСЛАШ**

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

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

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.3.PhD/T479 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.uzmei.uz](http://www.uzmei.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Астанақулов Комил Дуллиевич**  
техника фанлари доктори, катта илмий ходим

**Расмий оппонентлар:**

**Имомқулов Қутбиддин Боқижонович**  
техника фанлари доктори, катта илмий ходим

**Худайқулиев Ражаббой Рузматович**  
техника фанлари номзоди, катта илмий ходим

**Етакчи ташкилот:**

**Қишлоқ хўжалиги техникаси ва  
технологияларни сертификатлаш ва синаш  
маркази**

Диссертация ҳимояси Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи PhD.05/13.05.2020.Т.112.01 рақамли илмий кенгашнинг 2020 йил «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ соат \_\_\_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 110801, Тошкент вилояти, Янгийўл тумани, Гулбаҳор шаҳарчаси, Самарқанд кўчаси, 41-уй. Тел.: (+998)70-601-07-04, факс: (+998)70-601-07-04, e-mail: [qabulxona@uzmei.uz](mailto:qabulxona@uzmei.uz)).

Диссертация билан Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (\_\_\_\_\_ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 110801, Тошкент вилояти, Янгийўл тумани, Гулбаҳор шаҳарчаси, Самарқанд кўчаси, 41-уй. Тел.: (+998)70-601-07-04, факс: (+998)70-601-07-04, e-mail: [qabulxona@uzmei.uz](mailto:qabulxona@uzmei.uz).

Диссертация автореферати 2020 йил «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ куни тарқатилди.  
(2020 йил «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ даги № \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси).

**М.Т. Тошболтаев**

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

**А.А. Ибрагимов**

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

**А.Тўхтақўзиёв**

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

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда кунгабоқар уруғини йиғиштиришнинг энергия-ресурстежамкор технологияси ва техника воситаларини ишлаб чиқариш етакчи ўринни эгалламоқда. «Дунё миқёсида 25,5 млн. гектар майдонда кунгабоқар етиштирилиб, мой учун 44 млн. тоннадан зиёд уруғ олиншини ҳисобга олсак»<sup>1</sup>, уни кам нобудгарчилик билан йиғиштириб олиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Шу жиҳатдан кунгабоқарни йиғиштириш учун иш сифати юқори ҳамда энергия-ресурстежамкор техника воситаларини ишлаб чиқаришга катта эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда кунгабоқар йиғиштиришнинг ресурстежамкор технологиялари ва уларни амалга оширадиган техника воситаларини янги илмий-техникавий ечимларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан кунгабоқарни йиғиштиришга мослаштирилган жатка билан жиҳозланган ғалла комбайнидан фойдаланиш орқали юқори иш сифати ҳамда энергия-ресурстежамкорликка эришиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланмоқда. Шу жиҳатдан кунгабоқарни йиғиштириш учун кам нобудгарчилик билан йиғиштириш имкониятини берадиган энергия-ресурстежамкор жатка ишлаб чиқиш ва ишчи қисмларининг технологик жараёнларини асослаш зарур ҳисобланади.

Ўзбекистонда мойли экинлар ҳосилини етиштиришда меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, кунгабоқарни кам нобудгарчилик билан сифатли йиғиштиридиган юқори самарадорликка эга ресурстежамкор техника ва технологияларни ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан, «...қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини изчил ривожлантириш, мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш, пахта ва бошоқли дон экиладиган майдонларни қисқартириш, бўшаган ерларга...ёғ олинadиган экинларни экиш ҳисобига экин майдонларини янада оптималлаштириш» вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда жумладан, кунгабоқар йиғиштиришни амалга оширадиган жаткаларни ишлаб чиқиш ва ишчи қисмларининг юқори иш сифатини кам харажат сарфлаган ҳолда таъминлайдиган параметрларини асослаш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Мазкур диссертация тадқиқоти 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»ги ва 2017 йил 7 июлдаги ПҚ-3117-сон «Қишлоқ хўжалиги машинасозлиги соҳасида илмий-техникавий базани янада ривожлантириш чора тадбирлари тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур

<sup>1</sup> <http://www.fao.org/faostat/#data/suflowerseed/QS>

фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга 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 йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Кунгабоқарни йиғиштириш бўйича тадқиқотлар X.Li, T.Csanadi, I.Dalmiş, A.Mirzabe, E.Sitchenko, S.Sudajan, R.Taylor, R.Martin, V.Hofman, V.Miklič, H.Kutzbach, Ya.Kaya, B.Шафоростов, С.Макаров, М.Попов, А.Старцев, В.Федоров, В.Капустин, Г.Егорова, Н.Иванчук ва бошқа олимлар томонидан олиб борилган.

Аммо яқингача республикамиз шароитида кунгабоқарни йиғиштириш технологияси ва техника воситаларини асослаш, ғалла комбайнларини кунгабоқар йиғиштиришга мослаштириш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ҚХА-3-007-2015 «Ўзбекистонда мойли экинларни йиғиштириш ва уруғини тозалашнинг мақбул усулларини ишлаб чиқиш ва машиналарини асослаш» (2015-2017) мавзусидаги лойиҳа доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** ғалла комбайни жаткасини кунгабоқарни йиғиштиришга мослаштириб такомиллаштириш ҳамда унинг параметрлари ва иш режимларини асослаш.

#### **Тадқиқотнинг вазифалари:**

кунгабоқарни йиғиштиришни механизациялаш воситалари ва уларнинг ишчи қисмларини тадқиқ этиш бўйича ўтказилган илмий-тадқиқот ишларини таҳлил этиш;

Ўзбекистонда энг кўп етиштирилаётган мойли кунгабоқар навларининг йиғиштириш давридаги биометрик ва ўлчам-масса кўрсаткичларини ўрганиш;

ғалла комбайни жаткасини кунгабоқарни йиғиштириш учун такомиллаштириш бўйича илмий-техник ечимларни ишлаб чиқиш;

ишлаб чиқилган техник ечимлар ва кунгабоқарни йиғиштириш учун такомиллашган жатканинг конструктив ва технологик параметрлари ҳамда иш режимларини аниқлашга доир назарий ва экспериментал тадқиқотлар ўтказиш;

кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган жатка билан жиҳозланган комбайннинг хўжалик синовларини ўтказиш ва унинг иқтисодий самарасини аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида кунгабоқар ва унинг компонентлари, кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган ғалла комбайни ўриш қисмининг технологик иш жараёни, кунгабоқар йиғиштириш учун такомиллаштирилган жатка ва унинг ишчи қисмлари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети**ни кунгабоқар ўришга мослаштирилиб такомиллаштирилган ғалла комбайни жаткаси ишчи қисмларининг кунгабоқар билан ўзаро таъсирлашиш жараёнини ифодаловчи аналитик боғланишлар, такомиллаштирилган жатканинг параметрлари ва иш режимларига боғлиқ ҳолда уни иш кўрсаткичларининг ўзгариш тавсифи ташкил этади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот жараёнида математик таҳлил, назарий механика, математик статистиканинг қонун ва қоидалари ҳамда экспериментларни ўтказиш учун мавжуд меъёрий ҳужжатларда (TSt 63.01-99, ГОСТ 28301-2007, ГОСТ 52778-2007) белгиланган усуллардан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

кунгабоқарни йиғиштириш учун ғалла комбайнига туп йўналтиргич-ажраткичлар қўйиш орқали такомиллаштирилган жатканинг конструкцияси ишлаб чиқилган;

туп йўналтиргич-ажраткичларнинг узунлиги комбайн ҳаракат йўналиши томон эгилган кунгабоқар саватчаларининг қирқилгандан сўнг туп йўналтиргич-ажраткич устига тушиш шартидан асосланган;

туп йўналтиргич-ажраткичларнинг эни уларнинг кунгабоқар пояларини комбайнга қарама-қарши эгиб кетмаслигини, туп йўналтиргич-ажраткичлар орасидаги тирқиш эса энг кичик саватчалар ўлчами ҳамда ўриш аппаратининг бармоқлари орасидаги масофани ҳисобга олган ҳолда аниқланган;

такомиллаштирилган жатка мотовиласидаги планкалар сони ва айланишлар частотаси, планкаларнинг саватчадаги уруғни уриб тўкмаслик шarti асосида аниқланган;

мотовилонинг ўриш аппаратига нисбатан бўйлама жойлашиши ва ўрнатилиш баландлиги пояларнинг қирқилгунча мотовило таъсиридан чиқиб кетмаслиги ва қирқилган пояларни айланиб, планкадан ошиб кетмаслигини ҳисобга олган ҳолда асосланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

кунгабоқар йиғиштириш учун мосламалар ишлаб чиқиш ҳамда мотовилонинг параметр ва иш режимларини асослаш орқали ғалла жаткаси кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилди;

ишлаб чиқилган жаткадан кунгабоқар йиғиштиришда фойдаланилганда уруғ нобудгарчилиги камайиши ва ғалла комбайнидан фойдаланиш самарадорлигининг ортиши таъминланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг замонавий усул ва ўлчаш воситаларидан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро адекватлиги, бажарилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган кунгабоқар йиғиштириш учун мослаштирилган жатка синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти кунгабоқар йиғиштириш учун мослаштирилган жатканинг сифат кўрсаткичларини уларнинг

параметрларига боғлиқлигини ифодаловчи аналитик боғланишлар олинганлиги ва улардан бошқа шунга ўхшаш қурилма ва иш органларини ишлаб чиқиш ва параметрларини асослашда фойдаланиш мумкинлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти мавжуд ғалла комбайнлари жаткасини кунгабоқар йиғиштиришга тез ҳамда кам маблағ ва меҳнат сарфланиб мослаштириш ҳамда технологик жараённинг сифатли бажарилишини таъминлаши билан изоҳланади.

#### **Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.**

Кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган жатка параметрлари ва иш режимларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

ғалла комбайни жаткасини такомиллаштириш ва унинг кунгабоқарни йиғиштиришдаги иш сифат кўрсаткичларини баҳолаш учун дастлабки талаблар ишлаб чиқилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 19 декабрдаги 02/023-4318-сон маълумотномаси). Натижада кунгабоқарни агротехник талаблар даражасида йиғиштиришни таъминлайдиган такомиллаштирилган жаткани ишлаб чиқиш имкони яратилган;

кунгабоқар йиғиштириш учун такомиллаштирилган жатка билан жиҳозланган ғалла комбайни Тошкент вилояти Янгийўл туманидаги фермер хўжаликларида ҳамда Ўсимликшунослик илмий-тадқиқот институтининг Ўртачирчиқ туманидаги “Мойли экинлар” бўлимида жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 19 декабрдаги №02/023-4318-сон маълумотномаси). Натижада такомиллаштирилган жатка ғалла комбайнининг уруғ нобудгарчилигини 2,6-2,8 фоизга камайтириш ва иш унумини 1,56 гектар/соатгача ошириш имконини берган;

кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган ғалла жаткасини ишлаб чиқаришни ўзлаштириш учун лойиҳа конструкторлик хужжатлари (техникавий шартлар ва чизмалар) «ВМКВ-Agromash» АЖда лойиҳалаш жараёнига жорий этилган («ВМКВ-Agromash» АЖ нинг 2019 йил 18 ноябрдаги №01-308-сон маълумотномаси). Натижада ғалла комбайни жаткасини кунгабоқар йиғиштиришга мослаштириш учун туп йўналтиргич-ажраткичларни ишлаб чиқариш имкони яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 4 та республика ва 7 та халқаро миқёсдаги илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 15 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 4 та мақола, жумладан, 3 таси республика ва 1 та хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, бешта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 112 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 очиқ берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги, ишнинг апробация натижалари, эълон қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Кунгабоқарни йиғиштиришнинг бугунги ҳолати ва масала ечимининг асослари»** деб номланган биринчи бобида республикада кунгабоқар етиштиришнинг ҳозирги ҳолати, кунгабоқарни йиғиштириш технологик жараёнлари ва техника воситаларининг таҳлили, кунгабоқарни йиғиштиришга қўйиладиган агротехник талаблар келтирилган ҳамда тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг **«Кунгабоқарнинг йиғиштириш даврида биометрик ва ўлчам-масса хоссалари»** деб номланган иккинчи бобида кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган ғалла комбайни жаткаси конструкцияси ва ишчи қисмларининг параметраларини асослаш учун асосий манба сифатида республикада етиштирилаётган мойли кунгабоқар навларига қараб уларнинг йиғиштириш давридаги биометрик кўрсаткичлари, ўлчам-масса тавсифларини ўрганиш бўйича тажрибавий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

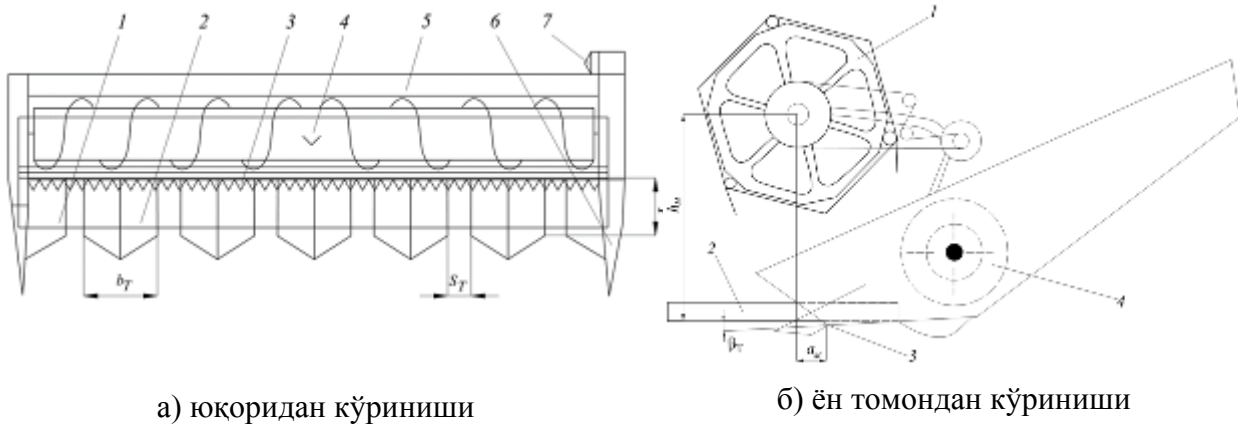
Тадқиқотлар шуни кўрсатдики йиғиштириш вақтида мойли кунгабоқарнинг ўртача узунлиги 161,7-196,3 см, баландлиги 137,1-166,4 см, эни 37,5-43,6 см, саватчани ерга нисбатан жойлашиш баландлиги 121,4-144,7 см, саватча диаметри 16,2-19,25 см, кунгабоқарни эгилиш бурчаги 4°48' - 5°66', бир туп кунгабоқар ўсимлигининг ўртача умумий массаси 531,5-621,2 г, саватчасининг (уруғ билан биргаликда) массаси 228,9-272,9 г, саватчадаги уруғлар массаси 36,1-40,9 г ни ташкил этиши аниқланди.

Диссертациянинг **«Кунгабоқарни ўришга мослаштирилган жатка параметрларини назарий тадқиқ этиш»** деб номланган учинчи бобида кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган жатканинг технологик схемаси ишлаб чиқилган, унинг параметрлари ва иш режимларини назарий асослашга доир изланишларнинг натижалари ёритилган.

Илмий-техник адабиётлар ва патент-информацион материалларнинг таҳлиллари асосида такомиллаштирилган жатканинг конструктив схемаси ишлаб чиқилди (1-расм).

Ишлаб чиқилган кунгабоқарни ўришга мослаштирилган жатка мотовило 1, туп йўналтиргич-ажраткичлар 2, ўриш аппарати 3, шнек 4, орқа тўсиқ 5, ён тўсиқ 6, ҳаракатни узатувчи қисм 7 лардан иборат.

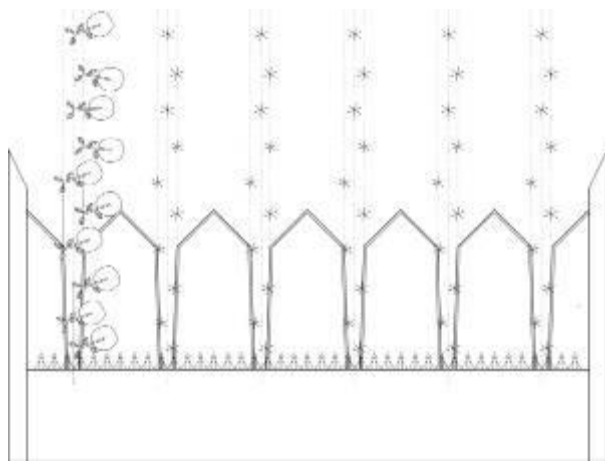
Кунгабоқар йиғиштиришнинг технологик жараёни қуйидагича кечади (2-расм): комбайн ҳаракат-ланганда қаторлаб экилган кунгабоқар поялари иккита ёнма-ён туп йўналтиргич-ажраткич орасидаги тирқишга йўналтирилади



а) юкоридан кўриниши  
 б) ён томондан кўриниши

**1-расм. Кунгабоқар йиғиштириш учун мослаштирилган жатка схемаси**

ва мотовило ёрдамида эгилтириб, ўриш аппаратида қирқилади. Сўнг улар мотовило планкалари ёрдамида шнекка ташлаб берилади ва шнеклар орқали жатка ўртасига йиғилиб, қия транспортер орқали янчиш аппаратига узатилади. Янчиш, ажратиш ва тозалаш жараёнлари одатдагидек давом этади.



**2-расм. Кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган жаткани ишлаш**

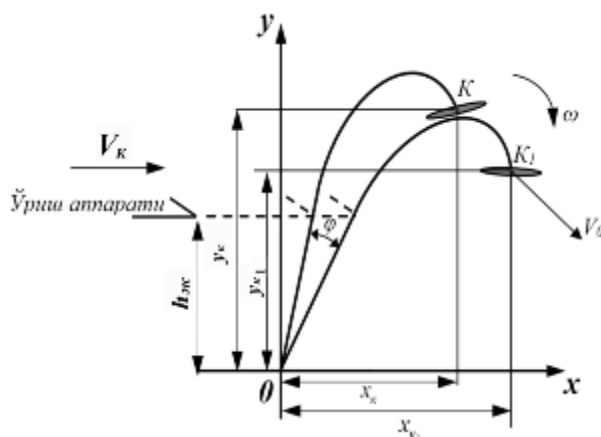
Агарда кунгабоқар ўсимлиги комбайн ҳаракат йўналишига қарама-қарши томонга эгилган бўлса, уни жатка ичига тушиш эҳтимоли кўпроқ бўлади. Чунки кесилган қисмининг оғирлиги кунгабоқарни жатка ичига томон оғишини таъминланади. Агарда кунгабоқар комбайн ҳаракат йўналиши томонга эгилган бўлса, у ҳолда кунгабоқар қирқилгандан сўнг мотовило планкаларидан ошиб тушиб жатка олдида, яъни туп йўналтиргич-ажраткич устига тушади. Туп йўналтиргич-ажраткичнинг жатка

томонга қия ўрнатилиши ҳамда жатканинг вибрацияси туфайли туп йўналтиргич-ажраткич устига тушган масса жатка ичига сирпаниб тушади ва технологик жараён юқорида келтирилганидек давом этади.

Жатка иш жараёни сифатли бажариши учун туп йўналтиргич-ажраткич ўлчамлари, яъни узунлиги  $L_T$  ва эни  $b_T$  ҳамда мотовилонинг планкалари сони  $z$ , айланишлар сони  $n_m$ , ўриш аппаратига нисбатан ўрнатилиш баландлиги  $h_m$ , ўриш аппарати ва мотовило ўқи орасидаги бўйлама масофа  $a_{чек}$  ларни мақбул қийматларини аниқлаш керак.

**Туп йўналтиргич-ажраткичларнинг узунлигини асослаш.** Йиғиштириш даврида кунгабоқар саватчалари комбайн ҳаракат йўналишига қарама-қарши эгилган бўлса, унда улар ўрилган пайтда жаткага тушади, агарда саватчалар комбайн ҳаракат йўналиши томон эгилган бўлса, у ҳолда улар жаткага ўрнатилган туп йўналтиргич-ажраткич устига тушиши лозим. Демак, туп йўналтиргич-ажраткич узунлигини ушбу шартдан келиб чиқиб аниқлашимиз талаб этилади.

Шунинг учун кунгабоқар саватчалари комбайн ҳаракат йўналишига томон эгилган ҳолатни кўриб чиқамиз (3-расм). Чунки бу ҳолатда қирқилган саватчалар жатканинг ўриш аппаратиغا нисбатан энг узок бўйлама масофага



3-расм. Туп йўналтиргич-ажраткич узунлигини аниқлашга доир схема

тушади, демак туп йўналтиргич-ажраткич узунлиги шу масофадан кам бўлмаслигини ҳисобга олиб, унинг узунлигини қуйидаги шарт асосида аниқлаймиз

$$L_T \geq x_{K_1} + S_1 - S_2, \quad (1)$$

бунда  $x_{K_1}$  – пичоқ таъсирида эгилган кунгабоқар пояси асосидан саватчанинг оғирлик марказигача бўлган горизонтал масофа,  $m$ ;  $S_1$  – поя қирқилгандан сўнг саватчанинг жатка ўриш баландлигининг горизонтал чизигигача  $x$  ўқи бўйича силжиш

масофаси,  $m$ ;  $S_2$  – поя қирқилгандан саватчанинг жатка баландлигининг горизонтал чизигигача етиб келишга кетадиган вақт оралиғида комбайннинг босиб ўтадиган масофаси,  $m$ .

$K_1$  нуқтанинг  $x$  ўқдаги проекцияси  $x_{K_1}$  ни қуйидаги ифодадан аниқлаймиз

$$x_{K_1} = \sqrt{x_k^2 + y_k^2} \sin(\arctg \frac{x_k}{y_k} + \varphi), \quad (2)$$

бунда  $x_k$  – поя асосидан саватчанинг оғирлик марказигача бўлган горизонтал масофа,  $m$ ;  $y_k$  – поя асосидан саватчанинг оғирлик марказигача бўлган вертикал масофа,  $m$ ;  $\varphi$  – пичоқ таъсирида кунгабоқарнинг эгилиш бурчаги, *град*.

Қирқилган саватча туп йўналтиргич-ажраткичнинг ўрнатилиш баландлиги  $h_{жс}$  га тенг масофага етиб келадиган вақт  $t_1$  оралиғида саватча горизонтал йўналишда маълум бир  $S_1$  масофага силжийди

$$S_1 = V_{0x} t_1, \quad (3)$$

бунда  $V_{0x}$  – сегмент таъсирида поянинг эгилиш тезлигининг  $x$  ўқидаги проекцияси

$$S_2 = V_k t_1. \quad (4)$$

Юқоридагиларга асосан туп йўналтиргич-ажраткичнинг минимал узунлиги қуйидаги ифода орқали аниқланади

$$L_T \geq (V_{0x} - V_k) t_1 + \sqrt{x_k^2 + y_k^2} \sin(\arctg \frac{x_k}{y_k} + \varphi). \quad (5)$$

Келтирилган ифодаларга  $V_{0x} = 0,9 \text{ м/с}$ ;  $V_k = 1 \text{ м/с}$ ;  $t_1 = 0,37 \text{ с}$ ;  $x_k = 0,45 \text{ м}$ ;  $y_k = 1,41 \text{ м}$ ;  $\varphi = 0,066 \text{ град}$  эканлигини ҳисобга олсак туп йўналтиргич-ажраткич узунлиги  $509 \text{ мм}$  дан катта бўлиш кераклиги аниқланди.

**Туп йўналтиргич-ажраткич энини асослаш.** Ушбу параметрни иккита ёнма-ён турган туп йўналтиргич-ажраткичлар орасидаги тирқишга энг кичик диаметрли саватча тушиб кетмаслиги ҳамда туп йўналтиргич-ажраткичлар

орасидаги тирқиш, ўриш аппаратидаги бармоқлар орасидаги масофага тенг еки катта бўлиши шартдан аниқлаймиз. Демак тирқиш энг кичик диаметрли саватчалардан кичик, шу билан биргаликда ўриш аппаратининг бармоқлар орасидаги масофадан катта бўлиши лозим, яъни

$$S_k - D_{c.min} < b_T \leq S_k - S_{б.о.}, \quad (6)$$

бунда  $S_k$  – кунгабоқарнинг экиш қатор оралиғи, мм;  $D_{c.min}$  – энг кичик саватча диаметри, мм;  $S_{б.о.}$  – ўриш аппаратининг бармоқлар орасидаги масофа, мм.

“Dominator-130” комбайн жаткасининг бармоқлар орасидаги масофа 76 мм, саватчанинг энг кичик диаметри 125 мм эканлигини ҳисобга олсак, туп йўналтиргич-ажраткич орасидаги тирқиш  $S_T$  76-125 мм оралиғида бўлиши лозим. Демак, кунгабоқарнинг 700 мм ли қатор ораси учун туп йўналтиргич-ажраткичнинг эни  $b_T$  – 575-624 мм оралиғида бўлиши керак.

**Мотовилодаги планкалар сонини асослаш.** Йиғиштиришнинг технологик жараёни тўғри бажарилган ҳолда мотовилодаги планкалар сони минимал миқдорда бўлиши талаб этилади. Планкалар сони кўп бўлганда поя ва саватчага ўсимликларга бўлган механик таъсири ортиши натижасида дон нобудгарчилигининг ошиши кузатилади. Планкалар сони кам бўлганда эса пояларнинг эгилтириб бераолмаслиги натижасида технологик жараён бузилиши мумкин. Шунга кўра мотовило планкалар сонини қуйидаги ифода орқали аниқлаймиз

$$z = \frac{2\pi R_m V_k}{\left( a_m + l_p + \sqrt{R_m^2 - (h_k - h_m)^2} \right) \cdot V_n}, \quad (7)$$

бунда  $R_m$  – мотовило радиуси, м;  $V_k$  – комбайн тезлиги, м/с;  $a_m$  – ўриш аппаратидан мотовило марказигача бўлган бўйлама масофа, м;  $l_p$  – ўсимликлар орасидаги бўйлама масофа, м;  $h_k$  – ўсимликнинг қирқиладиган қисмининг узунлиги, м;  $h_m$  – мотовило ўқининг ўриш аппаратига нисбатан ўрнатиш баландлиги, м;  $V_n$  – планканинг чизикли тезлиги, м/с.

$R_m = 0,57$  м;  $V_k = 1$  м/с;  $a_m = 0,18$  м;  $l_p = 0,27$  м;  $h_k = 1,6$  м;  $h_m = 1,32$  м;  $V_n = 1,19$  м/с эканлигини ҳисобга олсак мотовило планкалар сони  $z = 3,16$  дона бўлиши кераклиги маълум бўлди.

**Мотовило айланишлар сонини асослаш.** Мотовило планкаларининг айланишлар сони улар саватчадаги уруғни уриб тўкмаслиги шартдан, аниқлаймиз. Мотовило планкаларининг чекли айланишлар сонини қуйидаги келтириб чиқарилган ифода орқали аниқлаймиз

$$n_m \leq \frac{30 \sqrt{V_k^2 + \left( \frac{P_{y.б.} t_3}{m_y} \right)^2}}{\pi R_m}, \quad (8)$$

бунда  $P_{y.б.}$  – уруғнинг сават билан боғланиш кучи, Н;  $t_3$  – зарба вақти, с;  $m_y$  – уруғ массаси, кг.

$V_k = 1$  м/с;  $P_{y.б.} = 0,6$  Н;  $t_3 = 0,0002$  с;  $m_y = 0,000085$  кг;  $R_m = 0,57$  м эканлигини ҳисобга олсак, мотовилонинг айланишлар сони  $n_m = 29$  мин<sup>-1</sup> дан ошиб кетмаслиги керак.

**Мотовилонинг ўрнатилиш баландлигини асослаш.** Мотовилонинг ўриш аппаратиغا нисбатан ўрнатилиш баландлиги қирқилган пояларнинг айланиб планкадан ошиб кетмаслиги ҳамда планкаларнинг пояларни комбайнга томон эгиб бериш шартларидан аниқланади. Бунинг учун планкани таъсир нуқтаси ўсимлик қирқилган қисмининг оғирлик марказидан юқорида бўлмаслиги керак яъни

$$h_m - (R_m - b_n) \geq (h_k - h_{жс}) - l_{м.у.} .$$

Бундан

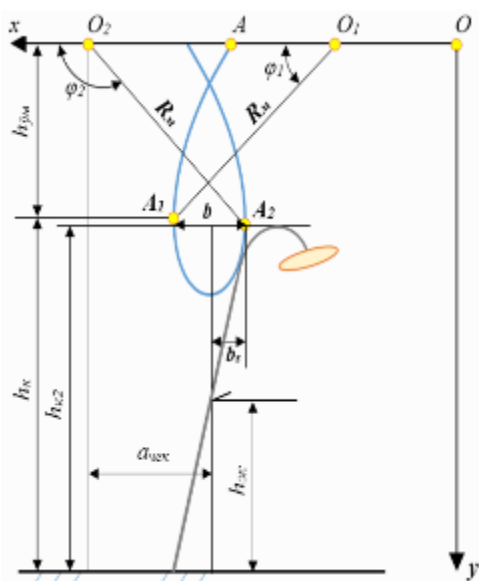
$$h_m \geq R_m - b_n + h_k - h_{жс} - l_{м.у.} , \quad (9)$$

бунда  $b_n$  – планка эни,  $m$ ;  $h_k$  – кунгабоқар баландлиги,  $m$ ;  $h_{жс}$  – ўриш баландлиги,  $m$ ;  $l_{м.у.}$  – саватчадан қирқилган ўсимлик оғирлик марказигача бўлган масофа,  $m$ .

$R_m = 0,57 m$ ;  $h_k = 1,33 m$ ;  $h_{жс} = 0,5 m$ ;  $b_n = 0,02 m$ ;  $l_{м.у.} = 0,15 m$  эканлигини ҳисобга олсак мотовилонинг ўриш аппаратиغا нисбатан ўрнатилиш баландлиги  $1,23 m$  дан катта бўлиши керак.

**Ўриш аппарати ва мотовило ўқи орасидаги бўйлама масофани асослаш.** Комбайн жаткасининг иш жараёни тўғри бажарилиши учун ўриш аппарати ва мотовило бир-бирига мутаносиб ишлаши лозим. Бунинг учун ўриш аппарати ва мотовило ўқи орасидаги бўйлама максимал чегаравий масофаси  $a_{чек}$  аниқлаймиз (4-расм).

Агарда  $a_{чек}$  белгиланган қийматдан катта бўлса, у ҳолда ўсимлик



**4-расм. Мотовило планкаларининг траекторияси**

қирқилгунча мотовило таъсиридан чиқиб кетади, яъни мотовило ва ўриш аппарати бир-бирига нисбатан номутаносиб ишлайди.

Ўриш аппарати ва мотовило ўқи орасидаги бўйлама масофасининг максимал чегаравий қиймати қуйидаги келтирилган ифодадан аниқланади

$$a_{чек} = R_m \cos(\pi - \varphi_2) - b_s - d_n , \quad (10)$$

бунда  $\varphi_2$  – мотовило ўқидан планка траекториясини ўсимликга таъсирининг тугаш нуқтаси ва горизонт орасидаги бурчак,  $rad$ ;  $b_s$  – ўриш аппарати учидан планка таъсирининг тугаш нуқтасигача бўлган горизонтал масофа,  $m$ ;  $d_n$  – ўриш баландлигидаги поя диаметри,  $m$ .

$R_m = 0,57 m$ ;  $\varphi_2 = 2,33 rad$ ;  $b_s = 0,098 m$ ;  $d_n = 0,02 m$  эканлигини ҳисобга олсак, ўриш аппарати ва мотовило ўқи орасидаги бўйлама масофа  $0,277 m$  дан кичик бўлиши керак.

Диссертациянинг «**Тажрибавий тадқиқотлар**» деб номланган тўртинчи бобида кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган жатканинг параметрлари ва иш режимларининг мақбул қийматларини асослаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

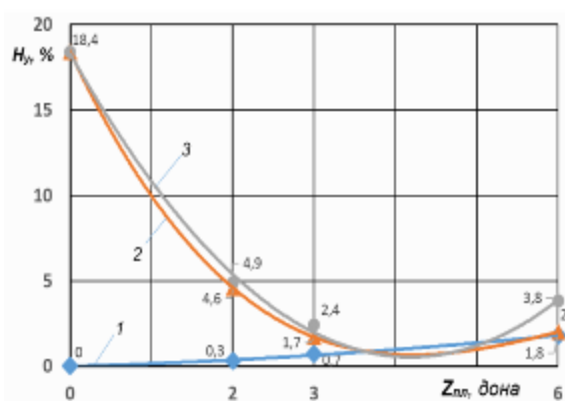
**Туп йўналтиргич-ажраткичларнинг узунлигини аниқлаш.** Тажрибаларда туп йўналтиргич-ажраткичларнинг узунлигини жаткадаги уруғ нобудгарчилига таъсири ўрганилди. Тажрибаларда туп йўналтиргич-ажраткичларнинг узунлиги 400 мм бўлганда жаткадаги уруғ нобудгарчилиги 4,3 фоизни ташкил этган, 600 мм да эса 2,2 фоизга пасайган; узунликни янада ошиши билан нобудгарчилик ҳам ортиши кузатилди, яъни 800 мм бўлганда 2,9 фоизни ташкил этган. Туп йўналтиргич-ажраткичнинг узунлиги 400 мм бўлганда пояси баланд кунгабоқарлар туп йўналтиргич-ажраткич устига эмас, балки олдига тушган ва нобуд бўлган. Узунлик 700 мм ва ундан катта бўлганда эса пастки қисмдан эгилган поялар туп йўналтиргич-ажраткич орасидаги тирқишга тушаолмай олд томонга эгилиб нобуд бўлган. Туп йўналтиргич-ажраткичларнинг мақбул узунлигини 600 мм этиб қабул қиламиз.

**Туп йўналтиргич-ажраткичларнинг орасидаги тирқишни аниқлаш.** Эни турлича бўлган тажрибавий туп йўналтиргич-ажраткичлар комбайн жаткасига ўрнатилди ва жатканинг иш-сифат кўрсаткичларига таъсири ўрганилди. Туп йўналтиргич-ажраткич орасидаги тирқиш 80 мм бўлганда уруғ нобудгарчилиги 2,9 фоизни ташкил этди, 90 мм да 2,7 фоиз, 100 мм бўлганда эса 2,3 фоиз. Тирқиш кенглиги 110 ва 120 мм га катталашиши билан нобудгарчилик мос равишда 3,2 ва 5,9 фоизгача ортиб кетди. Туп йўналтиргич-ажраткич орасидаги тирқиш 100 мм бўлганда энг минимал нобудгарчиликка эришилгани боис мақбул параметр сифатида 100 мм ни қабул қиламиз. Шунда қаторлар орасидаги масофа 70 см экилган далалар учун туп йўналтиргич-ажраткич кенглиги 600 мм бўлиши лозим.

**Туп йўналтиргич-ажраткичларнинг жатка ўриш аппаратиغا нисбатан ўрнатилиш бурчагини тажрибавий аниқлаш.** Туп йўналтиргич-ажраткичларнинг ўриш аппаратиغا нисбатан мақбул ўрнатилиш бурчагини тажрибавий асослаш учун туп йўналтиргич-ажраткичлар ўриш аппарати (горизонт)га нисбатан  $0^\circ$ ,  $5^\circ$ ,  $10^\circ$  ҳамда  $15^\circ$  ўрнатилди ва тажрибаларда уруғ нобудгарчилигига таъсири ўрганилди. Туп йўналтиргич-ажраткичларнинг ўрнатилиш бурчаги  $0^\circ$  бўлганда жаткадаги уруғ нобудгарчилиги 2,5 фоиз бўлган бўлса,  $5^\circ$  бўлганда 2,2 фоизга тушиб,  $10^\circ$  ва  $15^\circ$  бурчакларда мос равишда 2,4 ва 2,9 фоизни ташкил этди. Ўрнатилиш бурчаги  $0^\circ$  бўлганда туп йўналтиргич-ажраткич устига тушган эркин уруғ ва саватчаларнинг маълум бир қисми жатка ичкарасига силжимамай, устида тўпланиши оқибатида туп йўналтиргич-ажраткичнинг бортидан ташқарига тушиши натижасидаги нобудгарчилик ҳисобига содир бўлган. Бурчак кўтарилиши билан эса туп йўналтиргич-ажраткич устига тушган уруғ на саватчаларни ичкарига силжиши кузатилди. Ўрнатилиш бурчаги кўтарилиши билан нобудгарчилик ҳам ортди. Бу ҳолат туп йўналтиргич-ажраткич асосидан эгилган пояларни олд томонга, яъни, пичоққа йўналтирилмагани учун йиғиштириш тўлиқлиги пасайиши билан изоҳланади. Ўтказилаган тажрибаларнинг натижалари асосида туп йўналтиргич-ажраткичларнинг жатка тубига нисбатан ўрнатилиш бурчагини мақбул қийматини  $5^\circ$  этиб танлаб олдик.

**Мотовилодаги планкалар сонини тажрибавий тадқиқ этиш.** Маълумки, “Dominator-130” ғалла комбайни жаткасининг мотовилоси 6 та

планкадан иборат. Мотовило балансини сақлаш учун тажрибалар планкалар сони 2, 3 ва 6 та бўлганда ўтказилди (5-расм).

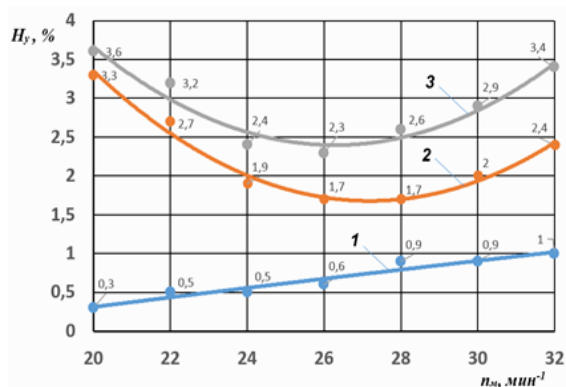


1-эркин уруғ кўринишдаги нобудгарчилик; 2-саватча кўринишдаги нобудгарчилик; 3-жаткадаги умумий уруғ нобудгарчилиги.

**5-расм. Мотовило планкалар сони ( $Z_{пл}$ ) нинг жаткадаги уруғ нобудгарчилиги ( $H_y$ )га таъсири**

4,6 ва 1,7 фоизларни ташкил этган бўлса, планкалар сони 6 тага етганда 2 фоизга кўтарилган. Юқоридаги тадқиқотлардан келиб чиқиб планкаларнинг мақбул сони 3 донга этиб белгиланди.

**Комбайн мотовилосининг айланишлар сонини тажрибавий тадқиқ этиш.** Мотовилонинг айланишлар сони комбайн тезлигига боғлиқ бўлгани учун тажрибаларда қулайлик бўлиши учун мотовилонинг айланишлар сонини комбайннинг тезлиги 1 м/с бўлганда тадқиқ этдик (6-расм).



1-жаткадаги уруғ кўринишдаги нобудгарчилик; 2-жаткадаги сабатча кўринишдаги нобудгарчилик; 3-жами жаткадаги уруғ нобудгарчилиги.

**6-расм. Мотовило айланишлар сони ( $n_m$ ) нинг жаткадаги уруғ нобудгарчилиги ( $H_y$ )га таъсири**

нобудгарчиликнинг энг кўпи 3,6 фоиз бўлиб, мотовило айланишлар сони 20 ай/мин бўлганда кузатилди. Мотовило айланишлар сони 24-26 ай/мин

Тажрибалардан кўринадики, планкалар сони кўпайиши билан эркин уруғ кўринишдаги нобудгарчилик ортиб бормоқда, сабатча кўринишдаги уруғ нобудгарчилиги эса камаймоқда. Мотовило иш жараёнида қатнашмаганда, яъни планкалар сони 0 бўлганда эркин уруғ кўринишдаги нобудгарчилик кузатилмаган, сабатча кўринишдаги нобудгарчилик эса 18,4 фоизни ташкил этган. Планкалар сони кўпайиши билан мотовилонинг кунгабоқар сабатчасига таъсири ҳам ортиб боради, натижада эркин уруғ кўринишдаги нобудгарчилик кўпаяди. Сабатча кўринишдаги уруғ нобудгарчилиги дастлаб планкалар сони 2 тадан 3 тагача етганда камайиб,

Мотовилонинг айланишлар сони 20 дан 32 ай/мин оралиғида 2 ай/мин кадам билан ўзгартирилиб, жаткадаги эркин уруғ ва сабатча кўринишдаги нобудгарчилик аниқланди. Мотовилонинг айланишлар сони 20 ай/мин дан 32 ай/мин гача ўзгарганда эркин уруғ кўринишдаги нобудгарчилик 0,3 фоиздан 1,0 фоизгача бир маромда ортган. Сабатча кўринишдаги нобудгарчилик эса дастлаб мотовилонинг айланишлар сони 20 ай/мин да 3,3 фоизни ташкил этган бўлса, 24 ва 26 ай/мин га ошганда 1,7 фоизга пасайди. Кейин айланишлар сони 32 ай/мин га ошиши билан сабатча кўринишдаги нобудгарчилик орди ва 2,4 фоизга етди. Умумий

бўлганда уруғ нобудгарчилиги агротехник талаблар даражасида бўлди, яъни умумий нобудгарчилик мос равишда 2,4 ва 2,3 фоизни ташкил этди. Мотовило айланишлар сони 32 *айл/мин* бўлганда эса 3,4 фоизгача ортди. Кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган жатка мотовилосининг мақбул айланишлар сони сифатида, комбайн 1,0 *м/с* тезлик билан ҳаракатланганда 24-26 *айл/мин* ни қабул қилдик.

#### Мотовилонинг ўрнатилиш баландлигини тажрибавий тадқиқ этиш.

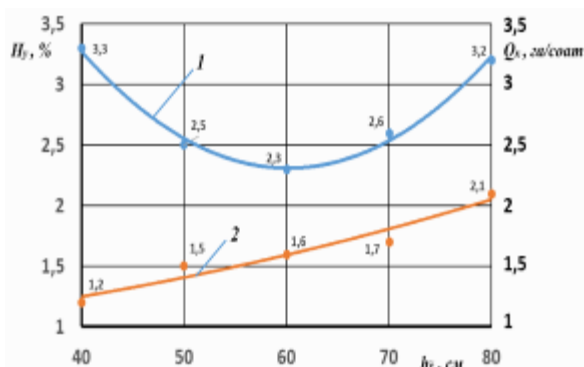
Тажрибаларда мотовило валини ўриш аппаратиға нисбатан ўрнатилиш баландлигини 120 *см* дан 140 *см* гача 5 *см* қадам билан ўзгартириб, тажрибалар ўтказилди. Тажриба натижаларидан кўринадики, мотовило валининг ўриш аппаратиға нисбатан ўрнатилиш баландлиги 120 *см* бўлганда уруғ нобудгарчилиги 3,8 фоизни ташкил этган, 130 *см* бўлганда 2,3 фоизга пасайган. Мотовило валини кўтарилиши билан уруғ нобудгарчилиги ҳам ортган, 135 *см* да 2,8 фоиз бўлса, 140 *см* да кескин ортган, яъни 4,6 фоизни ташкил этган.

Юқоридаги тадқиқотларини инобатга олиб мотовило валининг ўриш аппаратиға нисбатан ўрнатилишнинг мақбул баландлигини 130 *см* бўлиши мақсадга мувофиқ.

**Ўриш аппарати ва мотовило ўқи орасидаги бўйлама масофани тажрибавий аниқлаш.** Тажрибаларда мотовило ўқини 0 дан ҳар 21 *см* гача оралиғда ҳар 3 *см* билан ўзгартириб, уруғ нобудгарчилигига таъсири ўрганилди. Ўриш аппарати ва мотовило ўқи орасидаги бўйлама масофа 0 *см* бўлганда уруғ нобудгарчилиги 5,2 фоизни ташкил этиб, масофа узоклашиши билан уруғ нобудгарчилиги пасайб борди ва 15 *см* га етганда энг паст кўрсаткич 2,3 фоизни ташкил этди. Кейнчалик яна ортиб борди, яъни, масофа 18 *см* ва 21 *см* бўлганда мос равишда 2,4 ва 2,8 фоизларни ташкил этди.

Тажриба натижаларидан келиб чиқиб ўриш аппарати ва мотовило ўқи орасидаги бўйлама масофа 15 *см* этиб танланди.

**Кунгабоқарни ўриш баландлигини тажрибавий аниқлаш.** Дала тажрибаларида кунгабоқарнинг ўриш баландлигини 40 *см* дан 80 *см* гача



1-жаткадаги уруғ нобудгарчилиги;  
2-комбайннинг иш унуми.

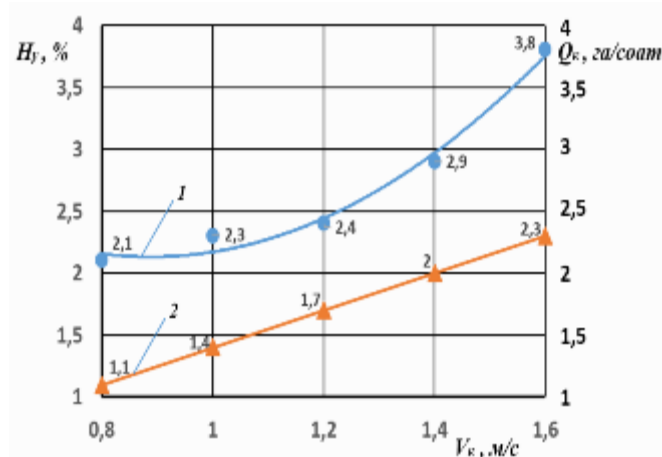
**7-расм. Кунгабоқар ўриш баландлиги ( $h_f$ ) нинг жаткадаги уруғ нобудгарчилиги ( $H_u$ )га ва комбайнни иш унуми ( $Q_k$ )га таъсири**

10 *см* қадам билан ўзгартирилиб уруғ нобудгарчилигига ва комбайннинг иш унумига таъсири ўрганилди (7-расм).

Тажриба натижаларидан кўринадики, ўриш баландлиги 40 *см* дан 60 *см* гача ошганда уруғ нобудгарчилиги 3,3 фоиздан 2,3 фоизгача камайиб, ўриш баландлиги 80 *см* бўлганда эса 3,2 фоизга ортган. Комбайннинг иш унуми эса ўриш баландлиги ошиши билан деярли бир текисда ортиб борди, яъни ўриш баландлиги 40 *см* бўлганда 1,2 *га/соат* ни ташкил этган бўлса, 80 *см* га етганда 2,1 *га/соат* ни ташкил этди.

Комбайннинг ўриш баландлигини энг паст жойлашган саватча баландлигидан пастроқ ўрнатиш лозим. Мойли кунгабоқар учун ушбу кўрсаткич 60 см баландликни ташкил этади ва шунга кўра мақбул баландлик сифатида 60 см танлаб олинди.

**Комбайннинг иш тезлигини тажрибавий тадқиқ этиш.** Тажрибаларда комбайн иш тезлигини 0,8 м/с дан 1,6 м/с гача 0,2 м/с қадам билан ўзгартириб иш-сифат кўрсаткичларига таъсири ўрганилди.



1-жаткадаги уруғ нобудгарчилиги;  
2-комбайннинг иш унуми.

**8-расм** Комбайн иш тезлиги ( $V_k$ ) нинг жаткадаги уруғ нобудгарчилиги ( $H_y$ )га ва комбайнни иш унуми ( $Q_k$ )га таъсири

Бунда иш тезлиги ошиши билан уруғ нобудгарчилиги ҳам ошиши кузатилди (8-расм), яъни тезлик 0,8 м/с бўлганда нобудгарчилик 2,1 фоизни ташкил этган бўлса тезлик 1; 1,2; 1,4 ва 1,6 м/с ларга ошиши билан бўлса, ошиши билан уруғ нобудгарчилиги ҳам ортиб, мос равишда 2,3; 2,4; 2,9 ва 3,8 фоизларни ташкил этди. Комбайн тезлиги ошиши билан унинг иш унуми ҳам 1,1 га/соатдан 2,3 га/соат гача бир текисда ошиб борди. Комбайннинг иш тезлиги 0,8-1,2 м/с оралиғида уруғ

нобудгарчилиги агротехник талаблар даражасида бўлди (кўпи билан 2,5 фоиз). Шунинг учун кунгабоқар йиғиштиришда ўрилаётган массага қараб мақбул тезлик сифатида ушбу тезликлар диапазонини танлаб оламиз.

Диссертациянинг «**Кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган ғалла комбайнининг иқтисодий самарасини баҳолаш**» деб номланган бешинчи бобида кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган жатканинг қисқача техник тавсифи, хўжалик синовлари натижалари ва унинг иқтисодий самарадорлиги келтирилган.

Синовларда кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган жатканинг тажриба нусхаси билан жиҳозланган ғалла комбайни белгиланган жараённи ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари унга қўйилган талабларга тўлиқ мос бўлди.

Кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган ғалла комбайни жаткасидан фойдаланиш иш сифатини яхшилаш, уруғ нобудгарчилигини камайтириш ҳисобига бир йилда битта комбайн учун ғалла жаткага нисбатан 51402104 сўм иқтисодий самара беради.

## ХУЛОСА

«Кунгабоқар йиғиштириш учун ғалла комбайни жаткасини такомиллаштириш ва параметрларини асослаш» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Кунгабоқар йиғиштиришнинг технология ва усулларини ҳамда жаткалар конструкциясининг ҳолати, ривожланиш истиқболи ҳамда уларнинг технологик иш жараёнларини такомиллаштириш бўйича ўтказилган тадқиқотлар Ўзбекистоннинг ҳозирги шароитида кунгабоқар йиғиштириш учун мослаштирилган жатка конструкциясини ишлаб чиқиш имконини яратди.

2. Кунгабоқарни йиғиштириш учун мослаштирилган ғалла жаткаси билан тўғридан-тўғри йиғиштириш усули ҳосилни камҳаражат билан агротехник талаблар даражасида яъни, иш унуми 1,5-1,6 *га/соат* бўлганда, жаткадаги уруғ нобудгарчилиги 2,3-2,5 фоиз, билан йиғиштириш имконини берди.

3. Кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган жаткага ўрнатилган туп йўналтиргич-ажраткич узунлиги уч қисмсиз 600 *см*, умумий 925 *см*; эни 600 *см*; пичоққа нисбатан ўрнатилиш бурчаги 5 *град*, орасидаги тирқиш 100 *мм* бўлганда кунгабоқарни агротехник талаблар даражасида кам нобудгарчилик билан йиғиштиришга эришилди.

4. Кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган жаткага ўрнатилган мотовило планкалар сони 3 дона, айланишлар сони комбайннинг 1 *м/с* тезлигида 24-26 *мин<sup>-1</sup>*, ўриш аппаратиغا нисбатан ўрнатилиш баландлиги 130 *см*, ўриш аппаратиغا нисбатан бўйлама масофаси 15 *см* бўлганда мотовило уруғларни уриб тўкмаслиги ва ўрилган пояларни планкалардан ошириб ташламаслиги ҳисобига сифатли технологик иш жараён таъминланди.

5. Кунгабоқар йиғиштиришга мослаштирилган жатка билан жиҳозланган комбайн ўриш баландлиги 60 *см*, иш тезлиги 0,8-1,2 *м/с* бўлганда талаб этилган иш-сифат кўрсаткичлар таъминланди.

6. Кунгабоқар йиғиштириш учун мослаштирилган жатка билан жиҳозланган комбайндан фойдаланилганда иш сифатини яхшиланиши ҳисобига битта комбайн учун 51402104 сўмлик иқтисодий самара олишга эришилди.

**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**

**ОЧИЛДИЕВ ОТАБЕК ШОДИЕВИЧ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЖАТКИ  
ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА ДЛЯ УБОРКИ  
ПОДСОЛНЕЧНИКА**

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

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

**Гульбахор – 2020**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2017.3.PhD/T479.**

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.uzmei.uz](http://www.uzmei.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Астанакулов Комил Дуллиевич</b> доктор технических наук, с.н.с.
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Имомкулов Кутбиддин Бокижонович</b> доктор технических наук, с.н.с.  <b>Худайкулиев Ражаббой Рuzматович</b> кандидат технических наук, с.н.с.
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Центр по сертификации и испытанию сельскохозяйственной техники и технологий</b>

Защита диссертации состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г. в \_\_ 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, пос.Гульбахор, ул.Самаркандская, 41. Тел.:(+998)70-601-07-04, факс:(+998)70-601-07-04, e-mail: qabulxona@uzmei.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства (регистрационный номер\_\_\_\_). Адрес: 110801, Ташкентская область, Янгиюльский район, пос. Гульбахор, ул. Самаркандская, 41. Тел.: (+998)70-601-07-04, факс: (+998)70-601-07-04, e-mail: qabulxona@uzmei.uz.

Автореферат диссертации разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 года  
(Протокол рассылки № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 года)

**М.Т. Тошболтаев**  
Председатель научного совета по присуждению  
ученой степени, д.т.н., профессор

**А.А. Ибрагимов**  
Ученый секретарь научного совета по присуждению  
ученой степени, д.т.н., с.н.с.

**А.Тухтакузиев**  
Председатель научного семинара при научном совете  
по присуждению ученой степени, д.т.н., профессор

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире ведущее место занимает разработка и внедрение энерго-ресурсосберегающих технологий и технических средств для уборки подсолнечника. «Если учесть, что в мире подсолнечник выращивается на 25,5 млн гектар площади, с которой собирают более 44 млн тонн масличных семян подсолнечника»<sup>1</sup>, то уборка подсолнечника с минимальными потерями является актуальной. В этом аспекте большое внимание уделяется разработке высококачественных и энерго-ресурсосберегающих технических средств применяемых для уборки подсолнечника.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений ресурсосберегающих технологий уборки подсолнечника, а также технических средств для их осуществления. В этом направлении, в частности, одной из важных задач является повышение производительности и качества работы, а также энерго-ресурсосбережения путем оснащения зерноуборочного комбайна жаткой адаптированной для уборки подсолнечника. В связи с этим необходимо разработать энерго-ресурсосберегающую жатку для зерноуборочного комбайна, которая позволит осуществить уборку подсолнечника с наименьшими потерями, а также обосновать технологические процессы ее рабочих органов.

В Узбекистане проводятся широкомасштабные мероприятия по уменьшению затрат труда и энергии, сбережению ресурсов при выращивании масличных культур и разработке ресурсосберегающей с высокой эффективностью технических средств и технологий по качественной уборке подсолнечника с наименьшими потерями. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы намечены задачи, в частности, «...дальнейшее укрепление продовольственной безопасности страны, дальнейшая оптимизация посевных площадей, направленная на сокращение посевных площадей под хлопчатник и зерновые колосовые культуры, с размещением на высвобождаемых землях... масличных культур». При реализации этих задач важным является разработка жаток, предназначенных для уборки подсолнечника, а также обоснование параметров ее рабочих органов, обеспечивающих высокое качество работы при минимальных затратах.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия дальнейшего развития Республики Узбекистан» и Постановлениях ПП-2694 от 23 декабря 2016 года «О мерах дальнейшего реформирования и развития научно-технической базы сельского хозяйства в период 2016-2020 гг.», ПП-3117 от 7 июля 2017 года «О мерах дальнейшего развития научно-технической базы машиностроительной отрасли в сельском хозяйстве», а также в других

---

<sup>1</sup><http://www.fao.org/faostat/#data/suflowerseed/QS>

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 исследованиями по уборке подсолнечника занимались такие ученые как X.Li, T.Csanadi, I.Dalmiř, A.Mirzabe, E.Sitchenko, S.Sudajan, R.Taylor, R.Martin, V.Hofman, V.Miklić, H.Kutzbach, Ya.Kaya, В.Шафоростов, С.Макаров, М.Попов, А.Старцев, В.Федоров, В.Капустин, Г.Егорова, Н.Иванчук и др.

В Узбекистане до недавнего времени никто не занимался обоснованием технологий и технических средств, а также адаптацией зерноуборочных комбайнов для уборки подсолнечника в условиях нашей республики.

**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 проекту КХА-3-007-2015 «Разработка оптимальных методов, а также обоснование машин для уборки и очистки масличных культур в Узбекистане» (2015-2017).

**Целью исследования** является усовершенствование жатки зерноуборочного комбайна адаптированной для уборки подсолнечника, обоснование параметров и режимов работы ее рабочих органов.

**Задачи исследования:**

анализ научно-исследовательских работ по механизированным средствам для уборки подсолнечника и их рабочих органов;

изучение биометрических и размерно-массовых характеристик семян подсолнечника в период уборки урожая наиболее распространенных в Узбекистане масличных сортов;

разработка научно-технических решений по усовершенствованию жатки зерноуборочного комбайна для уборки подсолнечника;

проведение теоретических и экспериментальных исследований для определения конструктивных и технологических параметров, разработанных технических решений, а также режимов работы усовершенствованной жатки для уборки подсолнечника;

проведение хозяйственных испытаний зерноуборочного комбайна оборудованного усовершенствованной жаткой для уборки подсолнечника и определение его экономической эффективности.

**Объектом исследования** является подсолнечник и его компоненты, технологический процесс уборочной части зерноуборочного комбайна адаптированной для уборки подсолнечника, усовершенствованная жатка для уборки подсолнечника и ее рабочие органы.

**Предметом исследования** являются аналитические зависимости, описывающие взаимодействие рабочих органов усовершенствованной жатки

адаптированной для уборки подсолнечника с растениями, закономерности изменения качественных показателей работы в зависимости от параметров и режимов работы усовершенствованной жатки адаптированной для уборки подсолнечника.

**Методы исследования.** В процессе исследований применены законы и правила математического анализа, теоретической механики и математической статистики, а также методы экспериментальных исследований приведенные в существующих нормативных документах (ТSt 63.01-99, ГОСТ 28301-2007 ва ГОСТ 52778-2007).

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

разработана конструкция усовершенствованной жатки для уборки подсолнечника путем ее оснащения направляющими-делителями;

длина направляющего-делителя обоснована из условия того, что срезанная часть подсолнечника падающая перед жаткой должна упасть на направляющий делитель;

ширина направляющего-делителя обоснована из условия того, что они не должны нагибать стебли вперед, т.е. в сторону движения комбайна, а также из условия, что в зазор между двумя направляющими-делителями не должна проваливаться корзинка, имеющая минимальный диаметр;

количество и число оборотов планок мотовила усовершенствованной жатки обоснованы из условия того, что семена в корзинке не должны осыпаться вследствие удара планки;

вертикальная и горизонтальная установка мотовила относительно режущего аппарата обоснована из условия того, что стебли подсолнечника находящиеся в зоне воздействия планок должны находиться в этой зоне до полного их среза, а также срезанная часть стеблей подсолнечника не должна перескакивать через планки мотовила по направлению движения комбайна.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

адаптирована зерновая жатка для уборки подсолнечника путем разработки навесных приспособлений и обоснования параметров и режимов работы мотовила;

при эксплуатации разработанной жатки для уборки подсолнечника обеспечивается снижение потерь семян, а также повышение эффективности эксплуатации зерноуборочных комбайнов.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается тем, что исследования проведены с применением современных методов и средств измерений, адекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний и внедрением в практику разработанной жатки.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в получении аналитических выражений, описывающих зависимость качественных показателей работы адаптированной жатки для уборки подсолнечника от их параметров, а также возможности применения их при разработке и обосновании параметров других аналогичных устройств и их рабочих органов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в скорости и с минимальными затратами средств и труда адаптации существующих жаток зерноуборочных комбайнов для уборки подсолнечника при обеспечении качества выполнения технологического процесса.

#### **Внедрение результатов исследования.**

На основании полученных результатов по обоснованию параметров и режимов работы адаптированной жатки для уборки подсолнечника:

разработаны исходные требования для усовершенствования зерновой жатки под уборку подсолнечника и оценки качественных показателей при уборке (справка Министерства сельского хозяйства №02/023-4318 от 19 декабря 2019 года). В результате создан экспериментальный образец усовершенствованной жатки для уборки подсолнечника, обеспечивающий уборку в соответствии с агротехническими требованиями;

зерноуборочный комбайн, оснащенный экспериментальным образцом усовершенствованной жатки для уборки подсолнечника внедрен в фермерские хозяйства Янгиюльского района и в НИИ растениеводства (отдел «Масличных культур») Уртачирчикского района Ташкентской области (справка Министерства сельского хозяйства №02/023-4318 от 19 декабря 2019 года). В результате снижены потери семян подсолнечника до 2,6-2,8 %;

для разработки и изготовления промышленных образцов, разработанной усовершенствованной жатки для уборки подсолнечника ее проектно-конструкторская документация (технические условия и чертежи) внедрена в процесс проектирования АО «ВМКВ-Агромаш» (справка АО «ВМКВ-Агромаш» №01-308 от 18 ноября 2019 года). В результате создана возможность производства направляющих-делителей для адаптации зерновой жатки под уборку подсолнечника.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 7 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, из них в научных журналах рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций – 4, в том числе 3 – в республиканских и 1 – в зарубежном журнале.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 112 страниц.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновываются актуальность и востребованность проведенного исследования, характеризуются цель и задачи, объект и предмет исследования, указано соответствие диссертационной работы приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования,

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 **«Текущее состояние уборки подсолнечника и основы решения задач»** приведены сведения о текущем состоянии выращивания подсолнечника в стране, анализ технологических процессов и применяемых технических средств для уборки подсолнечника, агротехнические требования к уборке подсолнечника, а также цели и задачи исследования.

Во второй главе диссертации **«Биометрические и размерно-массовые показатели подсолнечника в период уборки»** приведены результаты экспериментальных исследований по определению биометрических показателей и размерно-массовых характеристик масличных сортов подсолнечника выращиваемых в республике в период уборки, которые служат одним из основных источников информации при обосновании конструкции и параметров рабочих органов жатки адаптированной под уборку подсолнечника.

В результате проведенных исследований выявлены следующие биометрические показатели и размерно-массовые характеристики масличного подсолнечника при уборке: средняя длина стебля 161,7-196,3 см, высота 137,1-166,4 см, ширина 37,5-43,6 см, высота расположения корзинки относительно земли 121,4-144,7 см, диаметр корзинки 16,2-19,25 см, угол наклона подсолнечника  $4^{\circ}48' - 5^{\circ}66'$ , средняя масса одного растения 531,5-621,2 г, масса корзинки (с семенами) 228,9-272,9 г, масса семян в корзинке 36,1-40,9 г.

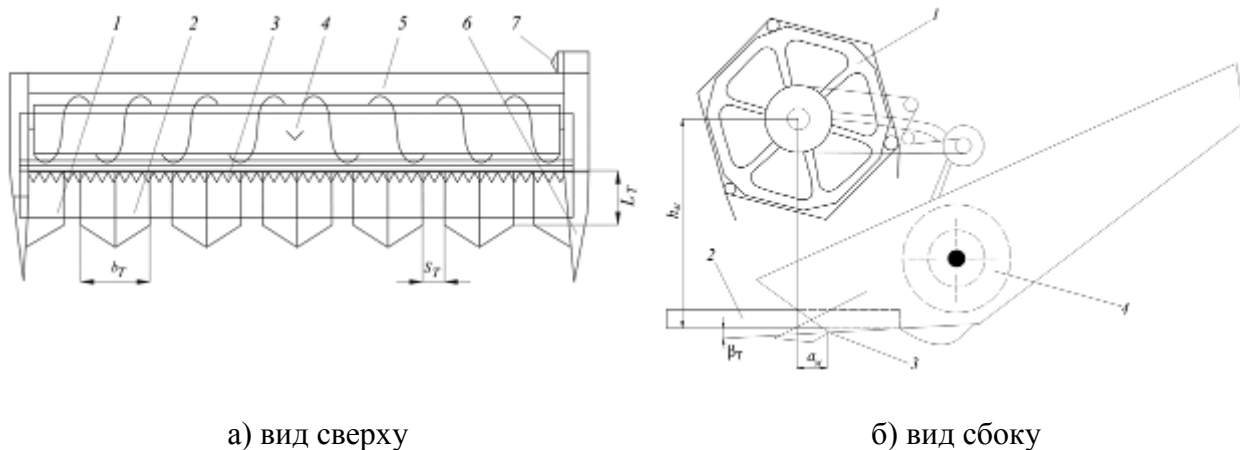
В третьей главе диссертации **«Теоретические исследования по обоснованию параметров жатки адаптированной под уборку подсолнечника»** представлена технологическая схема разработанной жатки адаптированной под уборку подсолнечника, приведены результаты теоретических исследований по обоснованию параметров и режимов работы.

На основании анализа научно-технической литературы и патентно-информационных материалов разработана конструктивная схема усовершенствованной жатки (рис.1).

На основе исследований разработана жатка адаптированная под уборку подсолнечника, которая состоит из мотовила 1, направителей-делителей 2, режущего аппарата 3, шнека 4, задней стенки 5, боковых делителей 6 и привода 7.

Технологический процесс уборки подсолнечника осуществляется следующим образом (рис.2): при движении комбайна стебли подсолнечника, посаженные рядковым методом, последовательно направляются в пространство между двумя направителями-делителями непосредственно в режущий аппарат.

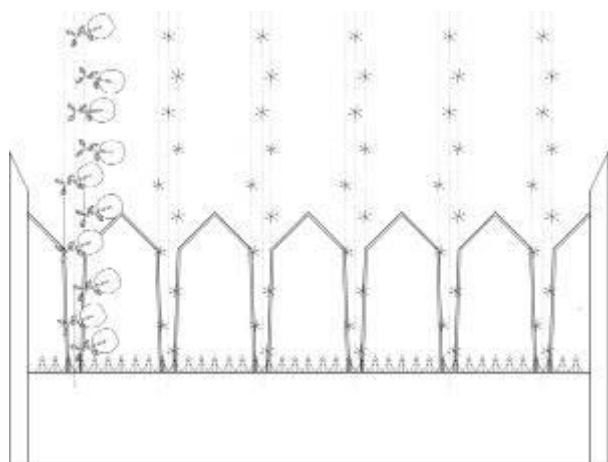
Стебли которые до этого изгибаются и удерживаются мотовилом до их полного среза. Срезанную часть подсолнечника мотовило сбрасывает на шнек жатки, с помощью которого они собираются в средней части и через наклонный



**Рис.1. Схема усовершенствованной жатки для уборки подсолнечника**

транспортёр срезанная масса подается в молотилку комбайна. Процессы молотыбы, сепарации и очистки семян происходят как на обычном зерноуборочном комбайне.

Если подсолнечник наклонен в направлении, противоположном движению комбайна, вероятность его попадания в жатку выше, потому что центр тяжести подсолнечника направлен в сторону жатки. Если подсолнечник наклонен в сторону движения комбайна, то после среза за счет центра тяжести, который направлен в противоположную сторону жатки,



**Рис.2. Технологический процесс уборки подсолнечника усовершенствованной жаткой**

вероятность попадания в жатку уменьшится, следовательно срезанная часть подсолнечника должна упасть на поверхности направителей-делителей. За счет вибрации во время движения и наклона направителей-делителей в сторону жатки, а также за счет поступления новых стеблей в проем между направителями-делителями срезанные части подсолнечника соскальзывают в жатку, далее технологический процесс продолжается, как описано выше.

Для качественного выполнения технологического процесса необходимо обосновать следующие оптимальные параметры рабочих органов, длина  $L_T$  и ширина  $b_T$  направителей-делителей, а также параметры мотовила, количество планок  $z$ , число оборотов  $n_m$ , высота установки  $h_m$  относительно режущего аппарата, продольное расстояние  $a_m$  между режущим аппаратом и осью мотовила.

Обоснование длины направителей-делителей. Во время уборки, если корзинки подсолнечника наклонены в сторону, противоположную направлению движения комбайна, то с большой вероятностью срезанная часть подсолнечника падает в жатку, если корзинки наклонены в сторону

движения комбайна, то во многих случаях они падают впереди жатки, но при этом они должны упасть на поверхность направлятелей-делителей. Следовательно их длину обосновали исходя из этого условия.

Рассмотрим случай, когда корзинки подсолнечника наклонены по направлению движения комбайна (рис.3). Поскольку в этом случае срезанные части растения падают на наиболее дальнее расстояние от жатки, значит длина направлятелей-делителей должна быть не меньше этого расстояния. Длину направлятеля-делителя определяем из следующего условия

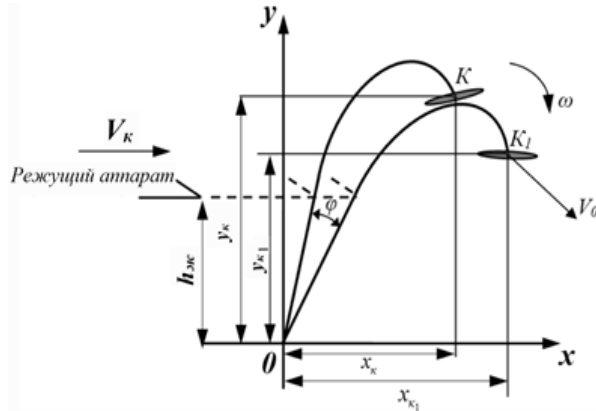


Рис.3. Схема для определения длины направлятеля делителя

$$L_T \geq x_{k1} + S_1 - S_2, \quad (1)$$

где  $x_{k1}$  – горизонтальное расстояние от основания стебля, изогнутого под действием лезвия, до центра тяжести корзины, м;  $S_1$  – пройденное горизонтальное расстояние срезанной части подсолнечника до уровня среза, м;  $S_2$  – расстояние, пройденное комбайном от момента среза до уровня падения срезанной части, м.

Определим проекцию точки K1 на ось x из следующего выражения

$$x_{k1} = \sqrt{x_k^2 + y_k^2} \sin(\arctg \frac{x_k}{y_k} + \varphi), \quad (2)$$

где  $x_k$  – горизонтальное расстояние от основания стебля до центра тяжести корзины, м;  $y_k$  – вертикальное расстояние от основания стебля до центра тяжести корзины, м;  $\varphi$  – угол наклона подсолнечника под воздействием лезвия, град.

Срезанная часть подсолнечника за время  $t_1$ , от начала среза достигает до уровня направлятеля-делителя, равного  $h_{жс}$  то есть по горизонтали перемещаются на определенное расстояние  $S_1$ , которое находим из выражения

$$S_1 = V_{0x} t_1, \quad (3)$$

где  $V_{0x}$  – проекция наклона стебля на ось x под воздействием сегмента;  $t_1$  – время, от начала среза до достижения уровня направлятеля-делителя.

$$S_2 = V_k t_1. \quad (4)$$

Исходя из вышеизложенного, минимальная длина направлятеля-делителя определяется следующим выражением

$$L_T \geq (V_{0x} - V_k) t_1 + \sqrt{x_k^2 + y_k^2} \sin(\arctg \frac{x_k}{y_k} + \varphi). \quad (5)$$

Если учесть, что  $V_{0x} = 0,9$  м/с;  $V_k = 1$  м/с;  $t_1 = 0,37$  с;  $x_k = 0,45$  м;  $y_k = 1,41$  м;  $\varphi = 0,066$  град, то длина направлятеля-делителя должна быть больше чем 509 мм.

**Обоснование ширины направлятелей-делителей.** Значение этого параметра определяем из условия, что корзинка наименьшего диаметра не должна проваливаться в проем между двумя направлятелями-делителями и проем между ними должен быть равен или больше расстояния между

противорежущими пальцами режущего аппарата. Значит ширину направителей-делителей  $b_T$  определяем из следующего выражения

$$S_k - D_{c.min} < b_T \leq S_k - S_{б.о.}, \quad (6)$$

где  $S_k$  – междурядье подсолнечника, мм;  $D_{c.min}$  – наименьший диаметр корзинки, мм;  $S_{б.о.}$  – расстояние между пальцами режущего аппарата, мм.

Учитывая, что расстояние между пальцами режущего аппарата комбайна «Dominator-130» составляет 76 мм, минимальный диаметр корзинки 125 мм, проем между направителями-делителями должен быть в пределах 76-125 мм. Поэтому для междурядья подсолнечника 700 мм ширина направителя-делителя  $b_T$  должна быть в пределах 575-624 мм.

**Обоснование количества планок мотовила.** Мотовило является активным рабочим органом жатки поэтому необходимо свести к минимуму воздействие мотовила на подсолнечник при сохранении качества выполнения технологического процесса, то есть мотовило должно оснащаться наименьшим количеством планок. При большом количестве планок увеличиваются потери семян в результате повышенного механического воздействия на корзинку, при меньшем количестве планок технологический процесс может быть нарушен из-за невозможности подводки стеблей к режущему аппарату. Соответственно, количество планок мотовила определяем следующим выражением

$$z = \frac{2\pi R_m V_k}{\left( a_m + l_p + \sqrt{R_m^2 - (h_k - h_m)^2} \right) \cdot V_n}, \quad (7)$$

где  $R_m$  – радиус мотовила, м;  $V_k$  – скорость комбайна, м/с;  $a_m$  – продольное расстояние от режущего аппарата до оси мотовила, м;  $l_p$  – продольное расстояние между растениями, м;  $h_k$  – длина срезанной части растения, м;  $h_m$  – высота установки оси мотовила относительно режущего аппарата, м;  $V_n$  – линейная скорость планки, м/с.

Учитывая, что  $R_m = 0,57$  м;  $V_k = 1$  м/с;  $a_m = 0,18$  м;  $l_p = 0,27$  м;  $h_k = 1,6$  м;  $h_m = 1,32$  м;  $V_n = 1,19$  м/с количество планок мотовила должно быть  $z = 3,16$ .

**Обоснование числа оборотов мотовила.** Определяем число оборотов мотовила из условия, что семена в корзинке не должны осыпаться вследствие удара планки. Определим максимальное число оборотов мотовила, при котором семена в корзинке не должны осыпаться вследствие удара следующим выражением

$$n_m \leq \frac{30 \sqrt{V_k^2 + \left( \frac{P_{y.б.} \cdot t_3}{m_y} \right)^2}}{\pi R_m}, \quad (8)$$

где  $P_{y.б.}$  – прочность сцепления семян с корзинкой, Н;  $t_3$  – время удара, с;  $m_y$  – масса семян, кг.

С учетом того, что  $V_k = 1$  м/с;  $P_{y.б.} = 0,6$  Н;  $t_3 = 0,0002$  с;  $m_y = 0,000085$  кг;  $R_m = 0,57$  м максимальное число оборотов мотовила не должно превышать  $n_m = 29$  мин<sup>-1</sup>.

**Обоснование высоты установки мотовила.** Высота установки

мотовила относительно режущего аппарата определяется из условия что срезанные стебли подсолнечника не должны проскакивать через планки мотовила в сторону движения комбайна, при этом должен быть обеспечен качественный подвод стеблей к режущему аппарату. Для этого точка соприкосновения планки со стеблем не должна находиться выше центра тяжести срезанной части растения, т.е.

$$h_m - (R_m - b_n) \geq (h_k - h_{жс}) - l_{м.у.}$$

Из этого получим

$$h_m \geq R_m - b_n + h_k - h_{жс} - l_{м.у.}, \quad (9)$$

где  $b_n$  – ширина планки, м;  $h_k$  – высота подсолнечника, м;  $h_{жс}$  – высота среза, м;  $l_{м.у.}$  – расстояние от корзинки до центра тяжести срезанного растения, м.

Учитывая, что  $R_m = 0,57$  м;  $h_k = 1,33$  м;  $h_{жс} = 0,5$  м;  $b_n = 0,02$  м;  $l_{м.у.} = 0,15$  м высота установки оси мотовила относительно режущего аппарата должна быть больше чем 1,23 м.

**Обоснование продольного расположения мотовила относительно режущего аппарата.** Для правильной работы комбайна режущий аппарат и мотовило должны работать в соответствии друг с другом. Для этого определим максимальное продольное расстояние  $a_{чек}$  между осью мотовила и режущим аппаратом (рис. 4).

Если расстояние  $a_{чек}$  больше установленного значения, то стебель выйдет из под воздействия мотовила до его среза, то есть мотовило и режущий аппарат будут работать не в соответствии.

Максимальное продольное расстояние между осью мотовила и режущим аппаратом определяется из следующего выражения

$$a_{чек} = R_m \cos(\pi - \varphi_2) - b_s - d_n, \quad (10)$$

где  $\varphi_2$  – угол относительно горизонта и прямой от оси мотовила и конечной точкой воздействия на растение, рад;  $b_s$  – горизонтальное расстояние от конца режущего аппарата и конечной точкой воздействия на растение, м;  $d_n$  – диаметр стебля на уровне среза, м.

Учитывая, что  $R_m = 0,57$  м;  $\varphi_2 = 2,33$  рад;  $b_s = 0,098$  м;  $d_n = 0,02$  м максимальное продольное расстояние между осью мотовила и режущим аппаратом должно быть менее 0,277 м.

В четвертой главе диссертации «Экспериментальные исследования» приведены результаты исследований по определению оптимальных параметров и режимов работы жатки адаптированной для уборки подсолнечника, высоты среза подсолнечника и рабочей скорости комбайна.

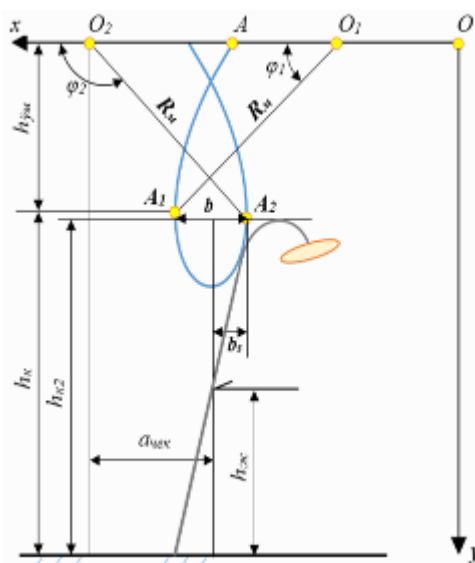


Рис.4. Траектория движения планок мотовила

**Экспериментальные исследования по определению длины направителя-делителя.** При проведении полевых экспериментов определяли влияние длины основания направителя-делителя на потери семян за жаткой. В проведенных полевых экспериментах длину направителя-делителя изменяли от 400 мм до 800 мм с шагом 100 мм. При длине направителя-делителя 400 мм потери семян составили 4,3 %, при длине 500 мм и 600 мм они уменьшились и составили соответственно 3,1 и 2,2 %, далее с увеличением длины направителя-делителя потери семян увеличились, при 700 мм до 2,5 %, а при длине 800 мм до 2,9 %.

При длине 400 мм некоторые растения с длинными стеблями падали не на поверхность направителя-делителя, а вперед и как следствие были большие потери семян, при длине 700 мм и более некоторые стебли подсолнечника согнутые по направлению движения комбайна, не попадая в зазор между направителями-делителями, проскальзывали под ними вследствие чего увеличились потери семян в виде несрезанных корзинок.

По результатам проведенных экспериментов оптимальным значением длины направителей-делителей выбрали 600 мм.

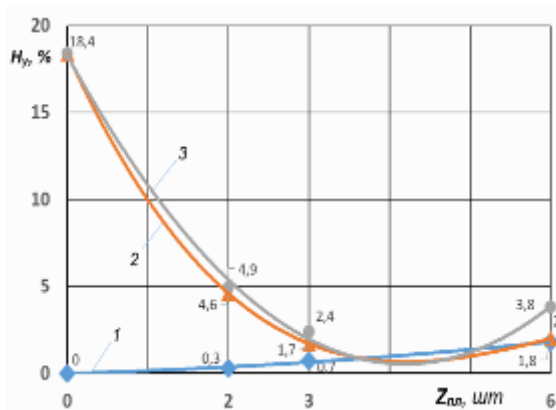
**Экспериментальные исследования по определению проема между направителями-делителями.** Для этого изготовили несколько вариантов направителей-делителей имеющих разную ширину (620, 610, 600, 590, и 580 мм), при этом расстояние проема между ними составил от 80 мм до 120 мм с шагом 10 мм. Во время экспериментов при расстоянии между направителями-делителями 80 мм потери семян за жаткой составили 2,9 %, при расстоянии 90 мм и 100 мм уменьшились и составили соответственно 2,7 и 2,3 %, далее с увеличением расстояния между направителями-делителями потери семян резко увеличились, при 110 мм до 3,2 %, а при 120 мм до 5,9 %.

В качестве оптимального значения расстояние проема между направителями-делителями выбрали 100 мм, при котором были наименьшие потери семян за жаткой, при этом ширина направителей-делителей для подсолнечника с шириной сева рядка 70 см должна быть 600 мм.

**Экспериментальные исследования по определению угла установки направителей-делителей относительно режущего аппарата.** Для того чтобы срезанная масса стеблей подсолнечника находящихся на поверхности направителей-делителей соскальзывала в жатку, они установлены под определенным углом в противоположном направлении движения комбайна. Для этого в полевых экспериментах определяли влияние угла установки направителей-делителей относительно режущего аппарата на потери семян за жаткой. Направители-делители были установлены под углом 0°, 5°, 10° и 15°. При угле установки 0° потери семян составили 2,5 %, при угле установки 5° потери семян уменьшились и составили 2,2 %, далее с увеличением угла установки потери семян увеличились и составили при угле установки 10° – 2,4 %, а при 15° – 2,9 %. С увеличением угла установки появляется вероятность того, что некоторые стебли подсолнечника не попадают в проем между направителями-делителями и проскальзывают под них вследствие чего увеличились потери семян в виде несрезанных корзинок.

В качестве оптимального значения угла установки направляющих-делителей относительно режущего аппарата выбрали  $5^\circ$ , при котором были наименьшие потери семян за жаткой.

**Экспериментальные исследования по определению количества планок мотовила.** Известно, что мотовило зерноуборочного комбайна «Dominator-130» состоит из 6 планок. Для поддержания баланса мотовила эксперименты проведены при количестве планок 2, 3 и 6 шт (рис. 5).



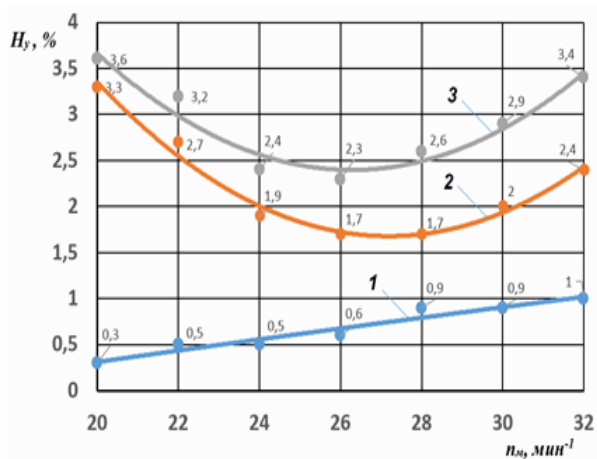
1-потери свободных семян; 2-потери семян в виде корзинок; 3-общие потери семян за жаткой.

**Рис.5. Потери семян ( $H_y$ ) в зависимости от количества планок мотовила ( $Z_{пл}$ )**

при отсутствии планок потери в виде свободных семян не наблюдались, а потери в виде корзинок составили 18,4 %. При количестве планок 2 шт потери свободными семенами составили 0,3 %, а в виде корзинок 4,6 %, при количестве планок 3 шт общие потери семян были наименьшими и составили 2,4 %, из них свободными семенами 0,7 %, а в виде корзинок 1,7 %. При количестве 6 шт общие потери семян составили 3,8 % из них свободными семенами 1,8 %, а в виде корзинок 2,0 %. На основании вышеизложенного исследования было установлено оптимальное количество планок в количестве 3 шт.

**Экспериментальные исследования по определению числа оборотов мотовила.** Поскольку число оборотов мотовила зависит от скорости комбайна, для удобства эксперименты по определению влияния числа оборотов мотовила на потерю семян за жаткой были проведены при скорости комбайна 1 м/с. В ходе экспериментов изменяли число оборотов мотовила от  $20 \text{ мин}^{-1}$  до  $32 \text{ мин}^{-1}$  с шагом  $2 \text{ мин}^{-1}$  и определили зависимость изменения на потери семян за жаткой в виде свободных семян и в виде корзинок (рис. 6). При числе оборотов мотовила  $20 \text{ мин}^{-1}$  потери свободными семенами составили 0,3 % а в виде корзинок 3,3 %, далее при увеличении числа оборотов потери в виде свободных семян увеличиваются, в то время как потери семян в виде корзинок уменьшаются.

При числе оборотов 26 и  $28 \text{ мин}^{-1}$  потери семян в виде корзинок были наименьшими и составили 1,7 %, а в виде свободных семян составили



- 1-потери свободными семенами;
- 2-потери семян в виде корзинок;
- 3-общие потери семян за жаткой.

**Рис. 6. Потери семян ( $H_y$ ) в зависимости от числа оборотов мотвила ( $n_m$ )**

соответственно 0,6 и 0,9 %.

С увеличением числа оборотов потери семян увеличились как в виде свободных семян так и в виде корзинок и составили при оборотах мотвила  $32 \text{ мин}^{-1}$  соответственно 2,4 и 3,4 % от общего количества урожая. По результатам экспериментов видно, что потери семян соответствует агротехническим требованиям при установке числа оборотов мотвила  $24-26 \text{ мин}^{-1}$ . при рабочей скорости комбайна  $1 \text{ м/с}$ .

### Экспериментальные исследования по определению высоты установки мотвила

**относительно режущего аппарата.** При проведении полевых экспериментов определяли влияние высоты установки мотвила относительно режущего аппарата. В ходе экспериментов изменяли высоту установки вала мотвила относительно режущего аппарата от  $120 \text{ см}$  до  $140 \text{ см}$  с шагом  $5 \text{ см}$ . Результаты эксперимента показали, что потери семян за жаткой составляли 3,8 %, при высоте установки вала  $120 \text{ см}$ , с увеличением высоты установки потери семян уменьшались до 2,3 % при высоте  $130 \text{ см}$ , далее с повышением высоты установки потери семян увеличились, при высоте  $135 \text{ см}$  составили 2,8 %, а при высоте  $140 \text{ см}$  потери семян резко возросли и составили 4,6 %.

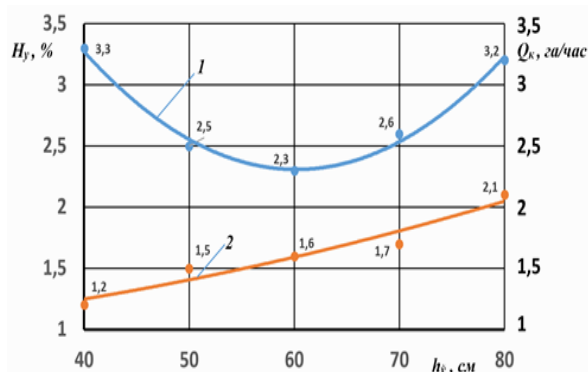
По результатам проведенных экспериментов оптимальная высота установки мотвила относительно режущего аппарата составила  $130 \text{ см}$ .

**Экспериментальные исследования по определению продольного расстояния между осью мотвила и режущим аппаратом.** При проведении полевых экспериментов определяли влияние продольного расстояния между осью мотвила и режущим аппаратом на потери семян за жаткой, в ходе которых ось мотвила перемещали горизонтально от уровня режущего аппарата  $0 \text{ см}$  до  $21 \text{ см}$  с шагом  $3 \text{ см}$ . При расположении оси мотвила на уровне  $0 \text{ см}$  от режущего аппарата потери семян составили 5,2 %, с увеличением расстояния потери семян уменьшились до 2,3 % при расстоянии  $15 \text{ см}$ . При расстоянии  $18 \text{ см}$  и  $21 \text{ см}$  потери семян составили соответственно 2,4 и 2,8 %.

По результатам полевых экспериментальных исследований оптимальным значением продольного расстояния от оси мотвила до режущего аппарата выбрали  $15 \text{ см}$ .

**Экспериментальные исследования по определению высоты среза подсолнечника.** В экспериментах определяли влияние высоты среза стеблей подсолнечника на потери семян за жаткой и производительность комбайна в которых высоту среза изменяли от  $40 \text{ см}$  до  $80 \text{ см}$  с шагом  $10 \text{ см}$ .

При высоте среза  $40 \text{ см}$  потери семян за жаткой составили 3,3 %, с



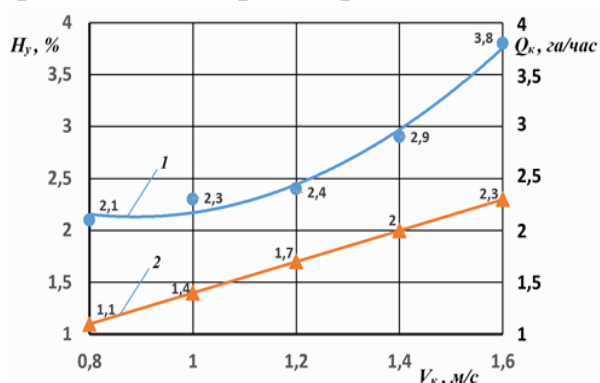
1-потери семян за жаткой;  
2-производительность комбайна.

**Рис.7. Влияние высоты среза подсолнечника ( $h_y$ ) на потери семян за жаткой ( $H_y$ ) и производительность комбайна ( $Q_k$ )**

расположения самой нижней корзины. При изучении масличных сортов подсолнечника этот показатель составил 60 см, соответственно в качестве оптимальной высоты среза подсолнечника выбрали 60 см.

**Экспериментальные исследования по определению рабочей скорости комбайна.** При проведении полевых экспериментов определяли влияние скорости комбайна на его качество работы, в ходе которых скорость комбайна изменялось от 0,8 до 1,6 м/с с шагом 0,2 м/с.

Из результатов проведенных полевых экспериментов видно, что с увеличением рабочей скорости комбайна, потери семян также увеличились (рис.8). Если при скорости комбайна 0,8 м/с потери семян составили 2,1 %, то



1-потери семян за жаткой;  
2-производительность комбайна.

**Рис.8. Влияние скорости комбайна ( $V_k$ ) на потери семян за жаткой ( $H_y$ ) и производительность комбайна ( $Q_k$ )**

увеличением высоты среза до 60 см потери семян снизились до 2,3 %, далее с увеличением высоты среза потери семян увеличивались и при высоте среза 80 см поднялись до 3,2 %.

При этом производительность комбайна при высоте среза 40 см составила 1,2 га/ч, далее с повышением высоты среза она увеличивалась по линейной зависимости при высоте среза 80 см, составила до 2,1 га/ч (рис.7).

Высота среза подсолнечника должна быть меньше, чем высота расположения самой нижней корзины. При изучении масличных сортов подсолнечника этот показатель составил 60 см, соответственно в качестве оптимальной высоты среза подсолнечника выбрали 60 см.

Из результатов проведенных полевых экспериментов видно, что с увеличением рабочей скорости комбайна, производительность комбайна соответственно растет по линейной зависимости от 1,1 га/час до 2,3 га/часа. Из графика видно, что при скорости комбайна от 0,8 м/с до 1,2 м/с потери семян за жаткой соответствовали агротехническим требованиям. Поэтому мы выбрали этот диапазон скоростей в качестве оптимального в зависимости от собираемой массы убираемого подсолнечника.

В пятой главе диссертации «Оценка экономической эффективности зерноуборочного комбайна, адаптированного для уборки подсолнечника» дается техническая характеристика жатки адаптированной для уборки подсолнечника, приводятся результаты хозяйственных испытаний комбайна оснащенного адаптированной жаткой для уборки подсолнечника и его экономическая эффективность.

При испытаниях зерноуборочный комбайн, оснащенный адаптированной жаткой для уборки подсолнечника, надежно выполнял технологический процесс уборки, а также качественные показатели его работы полностью соответствовали предъявляемым требованиям.

Применение комбайна оснащенного адаптированной жаткой для уборки подсолнечника позволило достичь экономическую эффективность 51402104 сум на один комбайн за счет повышения качества его работы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Совершенствование и обоснование параметров жатки зерноуборочного комбайна для уборки подсолнечника» были представлены следующие выводы:

1. Исследования существующих технологий и способов уборки подсолнечника, а также состояния конструкций комбайнов, перспектив развития и совершенствования их технологических процессов работы позволили разработать конструкцию усовершенствованной жатки адаптированной для уборки подсолнечника.

2. Прямое комбайнирование с помощью зерноуборочного комбайна, оснащенного адаптированной жаткой для уборки подсолнечника позволило убирать урожай с производительностью 1,5-1,6 га/ч, при этом потери семян составили 2,3-2,5 %.

3. Оптимальными параметрами направителей-делителей установленных на жатку адаптированную для уборки подсолнечника, при которых уборка подсолнечника осуществлялась в соответствии с агротехническими требованиями и с наименьшими потерями семян являются: длина 600 мм, общая длина с передней частью 925 мм, ширина 600 мм, угол установки относительно режущего аппарата 5 градусов, проем между ними 100 мм.

4. Оптимальными параметрами мотовила, при которых обеспечивается качество работы, а также срезанные части подсолнечника не перескакивают через планки мотовила в сторону противоположную являются: количество планок мотовила 3 шт, число оборотов мотовила 24-26  $\text{мин}^{-1}$  при скорости комбайна 1 м/с, высота установки относительно режущего аппарата 130 см, продольное расстояние оси мотовила от режущего аппарата 15 см.

5. Зерноуборочный комбайн оснащенный адаптированной жаткой для уборки подсолнечника соответствует установленным требованиям при высоте среза растения 60 см и рабочей скорости 0,8-1,2 м/с.

6. Применение комбайна оснащенного адаптированной жаткой для уборки подсолнечника позволило обеспечить экономическую эффективность 51402104 сум на один комбайн за счет повышения качества его работы.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC  
DEGREES PhD. 03/30.12.2019.T.90.01AT THE SCIENTIFIC-RESEARCH  
INSTITUTE OF AGRICULTURE MECHANIZATION**

---

**SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE  
MECHANIZATION**

**OCHILDIEV OTABEK SHODIEVICH**

**IMPROVEMENT AND JUSTIFICATION OF THE HEADER  
PARAMETERS OF THE GRAIN HARVEST FOR SUNFLOWER  
HARVESTING**

**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. B2017.3.PhD/T479**

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:** **Astanakulov Komil Dullievich**  
doctor of technical science, s.s.e.

**Official opponents:** **Imomkulov Kutbiddin Bokizhonovich**  
doctor of technical science, s.s.e.

**Khudaykuliev Rajabboy Ruzmatovich**  
candidate of technical science, s.s.e.

**Leading organization:** **Center for certification and testing of agricultural machinery and technologies**

The defense of the dissertation will be held at \_\_\_\_ on «\_\_» \_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_). 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 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020.  
(Mailing protocol No. \_\_\_\_ on \_\_\_\_\_ «\_\_», 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 to improve the header of a combine harvester adapted for harvesting sunflower, to substantiate the parameters and operating modes of its working bodies.

**The object of the research** is sunflower and its components, the technological process of the harvesting part of a combine harvester adapted for harvesting sunflower, an improved header for harvesting sunflower and its working bodies.

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

an improved design has been developed and the parameters of an adapted header for sunflower harvesting have been substantiated;

analytical dependencies for determining the parameters and operating modes of the adapted header for sunflower harvesting were obtained;

on the basis of experimental studies, the characteristics of performance indicators have been determined depending on changes in parameters and operating modes of a combine harvester equipped with an adapted header for harvesting sunflower.

**Implementation of the research result.**

Based on the results obtained to substantiate the parameters and operating modes of the adapted header for harvesting sunflower:

the initial requirements for improving the grain header for sunflower harvesting and assessing the quality indicators during harvesting have been developed (certificate of the Ministry of Agriculture No.02/023-4318 of December 19, 2019). As a result, an experimental prototype of an improved sunflower header was created, which provides harvesting in accordance with agrotechnical requirements;

the combine harvester equipped with an experimental model of an improved sunflower header has been introduced in farms of the Yangiyul district and in the Scientific-Research Institute of Plant Growing (Oilseeds Department) in the Urtachirchik District of the Tashkent Region (certificate of the Ministry of Agriculture No.02/023-4318 dated December 19, 2019). As a result, the loss of sunflower seeds was reduced to 2.6-2.8 percent;

for the development and manufacture of industrial samples, the developed improved header for sunflower harvesting, its design documentation (technical specifications and drawings) was introduced into the design process of «BMKB-Agromash» JSC (reference of «BMKB-Agromash» JSC No.01-308 dated November 18, 2019). As a result, the possibility of production of dividers for the adaptation of the grain header for sunflower harvesting has been created.

**The structure and volume of the thesis.** The dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of the dissertation contains of 112 pages.

## ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

### Список опубликованных работ

### List of published works

#### I бўлим (I часть; I part)

1. Очилдиев О.Ш. Ғалла комбайни жаткасининг кунгабоқарни йиғиштиришга мослаштириш учун туп йўналтиргич-ажратгич параметрларини назарий тадқиқ асослари// Агро Илм. – Тошкент, 2017. – №6 (50). – Б. 95-96. (05.00.00; № 3).

2. Тошболтаев М., Очилдиев О.Ш. Мойли экинларни комбайнлар ёрдамида йиғиштириш// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2017. – №10. – Б. 12. (05.00.00; № 8).

3. Astanakulov K., Ochildiev O. Research the length of divider-guide of the cereal combine harvester's header for adaptation to harvest the sunflower// European science review – Vienna, 2018. – №11-12. – pp. 71-73. (05.00.00; № 3).

4. Астанакулов К., Очилдиев О.Ш. Исследование влияния факторов на работу комбайнов при уборке масличных культур// Вестник туринаского политехнического университета в городе Ташкенте. – Ташкент, 2018. – №3/2018. – С. 83-85. (05.00.00; № 25).

#### II бўлим (II часть; II part)

5. Очилдиев О.Ш. Кунгабоқарни йиғиштиришга мослаштирилган ғалла комбайни жаткасининг туп йўналтиргич-ажратгич параметрларини асослаш// Фан-техника, таълим ва технологиялар: долзарб муаммолар ва ривожланиш тенденциялари: Республика илмий-амалий конференция материаллари. – Жиззах: ЖизПИ, 2017 йил. – Б. 389-392.

6. Astanakulov K., Ochildiev O. Scientific-technical solution of the sunflower harvesting in condition of Uzbekistan// From innovative ideas to innovative economy: Proceedings of the III Tashkent international innovation forum. – Tashkent: The science and technology agency of the republic of Uzbekistan, 2017. – pp. 245-249.

7. Очилдиев О.Ш. Республикамизда кунгабоқарни йиғиштириб олишнинг ҳолати// Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқариш, сақлаш ва қайта ишлашнинг тежамкор технологиялари ва уларнинг инновацион ечимлари: Республика илмий-амалий конференция материаллари. – Фарғона: ФарПИ, 2017. – Б. 266-267

8. Очилдиев О.Ш. Мойли экинларни йиғиштириб олишда ўриш баландлигини тажрибавий тадқиқ этиш// Юқори самарали қишлоқ хўжалик машиналарини яратиш ва улардан фойдаланиш даражасини ошириш: Республика илмий-амалий конференцияси илмий мақолалар тўплами. – Гулбаҳор: ҚХМЭИ, 2017. – Б. 247-250.

9. Очилдиев О.Ш., Садиқов Р.О., Наурызбаев А.О. Обоснование параметров мотовила зерноуборочного комбайна приспособленного для уборки подсолнечника// Аўыл хожалығы илимлери нәтийжелериниң

өндиристиң раўажланыўына тәсири атамасындағы: Республикалық илимий-эмелий конференция макалалары топламы. – Нөкис: Ташкент мәмлекетлик аграр университети Нөкис филиалы, 2017. – Б. 210-214.

10. Очилдиев О.Ш., Б.Хатамов Мойли экинларни йиғиштиришда комбайнлардан самарали фойдаланиш// Инновацион ривожланиш даврида интенсив ёндашув истиқболлари: Халқаро анжуман тўплами. – Наманган: НамТИ, 2018. – Б. 145-147.

11. Астанакулов К., Очилдиев О.Ш. Кунгабоқарни йиғиштириш учун мослаштирилган ғалла жаткаси// Инновацион ривожланиш даврида интенсив ёндашув истиқболлари: Халқаро анжуман тўплами. – Наманган: НамТИ, 2018. – Б. 165-167.

12. Астанакулов К., Очилдиев О.Ш. Влияние полевых условий на движение комбайнов при уборке масличных культур// Опыт создания и эксплуатации автомобильного транспорта в условиях жаркого климата: Сборник международной научно-технической конференции. – Ташкент: Туринский политехнический университет в городе Ташкенте, 2018. – С. 80-82.

13. Очилдиев О.Ш. Айрим кунгабоқар навларининг йиғиштириш давридаги физик-механик кўрсаткичлари// Қишлоқ хўжалиги экинлари генетикаси, селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологияларининг долзарб муаммолари ҳамда ривожлантириш истиқболлари: Халқаро анжуман тўплами. Тошкент: ПСУЕАИТИ, 2018. – Б. 404-406.

14. Очилдиев О.Ш. Обоснование параметров направителя-делителя для адаптации зерновой жатки для уборки подсолнечника// Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции. Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С.156-161.

15. Очилдиев О.Ш. Определение количества планок мотвила для адаптации зерновой жатки к уборке подсолнечника// Wykształcenie i nauka bez granic - 2019: materiały XV międzynarodowej naukowipraktycznej konferencji. – Poland - Przemysł, 2019. – pp. 135-138.

