

**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**

ПАРДАЕВ ОБИД РАХИМБОБОВИЧ

**УРУҒЛИК СОЯНИ ДУККАКЛАРИДАН АЖРАТАДИГАН ҚУРИЛМАНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

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

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

Гулбаҳор – 2021

**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**

Пардаев Обид Рахимбобоевич

Уруғлик сояни дуккакларидан ажратадиган қурилмани ишлаб чиқиш ва
параметрларини
асослаш.....

3

Пардаев Обид Рахимбобоевич

Разработка и обоснование параметров устройства для отделения семенной
сои от
бобов.....

19

Pardayev Obid Raximboboyevich

Development and substantiation parameters device for that separates the sowing
soybean seeds from the
legumes.....

35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works

.....

38

**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**

ПАРДАЕВ ОБИД РАХИМБОБОЕВИЧ

**УРУҒЛИК СОЯНИ ДУККАКЛАРИДАН АЖРАТАДИГАН ҚУРИЛМАНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

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

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

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/T1206 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 ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Росабоев Абдуқодир Тўхтақўзиевич
техника фанлари номзоди, к.и.х.

Расмий оппонентлар:

Астанақулов Комил Дуллиевич
техника фанлари доктори, профессор

Абдурахманов Абдукарим Атхамович
техника фанлари номзоди, к.и.х.

Етакчи ташкилот:

**Қишлоқ хўжалик техникаси ва технологияларини
сертификатлаш ва сиқаш маркази**

Диссертация химояси Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи PhD.05/13.05.2020.T.112.01 рақамли илмий кенгашнинг 2021 йил «25» август соат 15⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 110801, Тошкент вилояти, Янгийўл тумани, Гулбахор шаҳарчаси, Самарқанд кўчаси, 41-уй. Тел.: (+998) 70 601-07-04, факс: (+998) 70 601-07-04, e-mail: qabulxona@uzmei.uz).

Диссертация билан Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (450 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 110801, Тошкент вилояти, Янгийўл тумани, Гулбахор шаҳарчаси, Самарқанд кўчаси, 41-уй. Тел.: (+998) 70 601-07-04, факс: (+998) 70 601-07-04, e-mail: qabulxona@uzmei.uz

Диссертация автореферати 2021 йил «13» август куни тарқатилди.
(2021 йил «13» август даги № 12 рақамли реестр баённомаси).



М.Т.Ташболтаев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш
ранси, т.ф.д., профессор

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

А. Тўхтақўзиев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар ранси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда қишлоқ хўжалик экинлари уруғини бошоқ ва дуккакларидан ажратиб олиш учун энергия ва ресурстежамкор ҳамда иш унуми юқори бўлган технологиялар ва қурилмаларни ишлаб чиқиш ҳамда амалиётга жорий этиш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. “Сўнгги ўн йил ичида дунё бўйича соя экиладиган майдонларнинг ўртача ўсиши 1,7 фоиз ... ва 122 миллион гектардан ортиқни ташкил этиши”¹ни ҳисобга олсак, соя уруғчилигини тўғри йўлга қўйиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Шу жиҳатдан уруғлик сояни дуккакларидан агротехник талаблар даражасида ажратиб олиш учун иш сифати юқори ҳамда энергия ва ресурстежамкор техника воситаларини ишлаб чиқишга катта эътибор қаратилмоқда.

Дунёда қишлоқ хўжалик экинлари уруғини бошоқ ва дуккакларидан ажратиб олиш учун ресурстежамкор технология ва уни амалга оширадиган қурилмаларнинг янги илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб оладиган қурилмани ишлаб чиқиш ҳамда унинг технологик иш жараёнида ресурстежамкорликни таъминлаш бўйича мақсадли изланишларни олиб бориш долзарб масалалар қаторига киради. Шунинг учун уруғлик сояни дуккакларидан агротехник талаблар даражасида ажратиб оладиган қурилмани ишлаб чиқиш ҳамда конструктив ўлчамлари ва иш режимларини асослаш муҳим илмий-техник аҳамиятга эга.

Республика қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, қишлоқ хўжалик экинлари уруғини бошоқ ва дуккакларидан илғор технологиялар асосида ажратиб олиш ҳамда юқори унумли қурилмаларни ишлаб чиқиш бўйича кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш учун кам энергия сарфлаб, барча технологик жараёнларни сифатли бажарилишини таъминлайдиган техник воситаларни ишлаб чиқиш режали равишда амалга оширилмоқда. Шунини ҳисобга олиб, 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегиясида иқтисодий-иқтисоднинг муҳим тармоқларидан бири ҳисобланган қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш учун “... Қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш: ... қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини изчил ривожлантириш, интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, унумдорлиги юқори бўлган қишлоқ хўжалик техникасидан фойдаланиш”² вазифаси белгилаб қўйилган. Ушбу белгиланган вазифаларни бажаришда дуккакли экинлар уруғи, жумладан, уруғлик сояни дуккакларидан агротехник талаблар даражасида ажратиб оладиган қурилмаларни техник ва технологик жиҳатдан

¹ <https://yogmoy.uz/ru/post/view?slug=soa-bozorining-202021-jil-mavsu-mi-prognozi-rossia-va-zaon>.

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

модернизациялаш уруғчилик ишларини тўғри йўлга қўйишда, муҳим омиллардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони, 2016 йил 23 декабрдаги ПҚ-2694-сонли “2016-2020 йиллар даврида қишлоқ хўжалигини янада ислоҳ қилиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги, 2017 йил 7 июлдаги ПҚ-3117-сонли “Қишлоқ хўжалиги машинасозлиги соҳасида илмий-техникавий базани янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ва 2018 йил 27 апрелдаги ПҚ-3683-сонли “Ўзбекистон Республикасида уруғчилик тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга ошириш учун ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 24 апрелда тасдиқланган “Қишлоқ хўжалигининг устувор йўналишлари, глобал, минтақавий ва ҳудудий муаммоларининг илмий ечимларини тадқиқ қилиш бўйича 2022-2026 йилларга мўлжалланган дастур” да келтирилган устувор йўналишга мос келади.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Қишлоқ хўжалик экинлари уруғини янчиб олиш жараёнини тадқиқ этиш ва унинг ривожига В.П.Горячкин, И.Ф.Василенко, М.А.Пустигин, Э.И.Липкович, Г.К.Колганов, Э.В.Жалнин, Н.И.Кленин ва В.М.Халанскийлар хисса қўшган бўлса, дуккакларга ишқалаб ишлов бериш жараёнини тадқиқ этиш ва уни амалга оширадиган техник воситаларни ишлаб чиқиш бўйича М.В.Никонов, И.В.Горбачев, А.Е.Улахович, В.Я.Микотин, В.Е.Панасенко, А.И.Филиппов, П.Г.Мухин ва бошқалар томонидан изланишлар олиб борилган.

Республикада қишлоқ хўжалик экинлари уруғини бошоқ ва дуккакларидан ажратиб олиш жараёни ҳамда уни амалга оширадиган техник воситаларни ишлаб чиқиш билан Ж.Нурматов, Х.Тоғаев, Р.И.Бойметов, К.Д.Астанакулов, С.Мўминов, Ғ.Ғ.Эгамназаров ва бошқалар томонидан тадқиқотлар олиб борилган.

Бу тадқиқотларнинг натижалари асосида ишлаб чиқилган қурилмалар қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида муайян ютуқларга эришилган ҳолда амалда қўлланиб келинмоқда. Аммо, ишлаб чиқилган қурилмаларнинг тузилиши мураккаб, энергия ва металл ҳажмдорлиги юқори ҳамда улардан уруғчилик билан шуғулланадиган деҳқон ва фермер хўжаликларида фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан ўзини оқламайди. Бундан ташқари, ушбу тадқиқотларда дуккакли экинлар уруғини агротехник талаблар даражасида ажратиб оладиган қурилмани ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш бўйича етарли даражада тадқиқотлар олиб борилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги. Диссертация иши Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот

институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг КХ-Атех-2018-153 “Дуккакли экинлар уруғининг сифат кўрсаткичларини ошириш учун модернизациялаштирилган электр саралагич қурилмасини ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш” мавзусидаги (2018-2020) амалий лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади уруғлик сояни дуккакларидан агротехник талаблар даражасида ажратиб олишни таъминлайдиган қурилмани ишлаб чиқиш ҳамда унинг конструктив ўлчамлари ва иш режимларини асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

соя уруғини халқ хўжалигидаги аҳамиятини ўрганиш ва уни дуккакларидан ажратиб олиш учун тадқиқот йўналишини танлаш;

уруғларни дуккакларидан ажратиб олиш бўйича мавжуд техник воситалар ҳамда ушбу йўналишда аввал бажарилган илмий-тадқиқот ишларини таҳлил этиш;

соя пояси, дуккаги ва уруғининг физик-механик хоссаларини ўрганиш;

уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш технологик жараёнини назарий тадқиқ этиш;

уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб оладиган қурилмани ишлаб чиқиш ва унинг мақбул қийматларини аниқлаш бўйича экспериментал тадқиқотлар ўтказиш;

уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб оладиган қурилманинг техник-иқтисодий самарасини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш технологик жараёни ҳамда уни амалга оширадиган қурилма олинган.

Тадқиқотнинг предмети уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш технологик жараёнини ифодаладиган аналитик боғланишлар ва математик моделлар, қурилманинг параметрлари, иш режимлари ва кўрсаткичлари ҳамда уларнинг ўзгариш қонуниятларидан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида назарий механика, олий математика, математик статистиканинг қонун ва қоидалари, экспериментларни математик режалаштириш ҳамда электр ўлчов асбобларнинг мажмуаси ва амалда мавжуд бўлган меъёрий ҳужжатлар (ГОСТ 33735-2016, ГОСТ 23730-88, ГОСТ 53056-2008, ГОСТ 12042-80, ГОСТ 9669-75 ва ГОСТ 12036-85) да белгиланган усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

уруғлик сояни дуккакларидан агротехник талаблар даражасида ажратиб олиш учун тузилиши жиҳатдан содда қурилма ишлаб чиқилган;

қурилманинг конструктив ўлчамлари ва иш режимлари соя поялари, дуккаклари ҳамда уруғининг физик-механик хоссаларини ҳисобга олган ҳолда асосланган;

технологик жараёни ифодаладиган аналитик боғланишлар ва тузилган математик моделлар қурилманинг иш жараёнида савағичларни соя дуккаклари билан ўзаро таъсирлашишига боғлиқ равишда келтириб чиқарилган;

уруғлик сояни дуккакларидан ажратадиган қурилманинг мақбул конструктив ўлчамлари ва иш режимлари уларнинг таъсирида уруғларни

дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги ҳамда шикастланиш даражасининг ўзгариш қонуниятларини ифодалайдиган регрессия тенгламаларини ечиш орқали аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

уруғлик сояни дуккакларидан агротехник талаблар даражасида ажратиб олиш учун тузилиши жиҳатдан содда қурилманинг янги конструкцияси ишлаб чиқилган;

қурилмадан соя уруғчилиги билан шуғулланадиган деҳқон ва фермер хўжаликларида фойдаланилганда уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш жараёнида сарфланадиган қўл меҳнатига нисбатан иш унумини ошириши таъминланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги илмий изланишлар замонавий усул ва ўлчов воситаларидан фойдаланилган ҳолда ўтказилганлиги, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро адекватлиги, уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб оладиган қурилманинг синовларини ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти кам энергия ва ресурс сарфлаган ҳолда соя уруғини дуккакларидан агротехник талаблар даражасида ажратиб олиш сифатини таъминлаш учун қурилманинг конструктив ўлчамлари ва иш режимлари асосланганлиги ҳамда келтириб чиқарилган аналитик боғланишлар ва математик моделлардан бошқа шунга ўхшаш қурилмаларнинг параметрларини асослашда фойдаланиш мумкинлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган қурилмадан соя уруғчилиги билан шуғулланадиган деҳқон ва фермер хўжаликларида фойдаланилганда, уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш жараёнида сарфланадиган қўл меҳнатига нисбатан иш унумини ошишига эришилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб оладиган қурилмани ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб оладиган қурилмага Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган (“Қишлоқ хўжалик экинлари уруғини ажратадиган қурилма”, № IAP 06249 – 2020 й). Натижада, уруғлик сояни дуккакларидан агротехник талаблар даражасида ажратиб олиш учун тузилиши жиҳатдан содда, энергия ва ресурстежамкор қурилманинг конструкциясини ишлаб чиқиш имкони яратилган;

уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб оладиган қурилма Тошкент вилоятининг Ўртачирчиқ туманидаги “Гео Агробизнес” фермер хўжалиги ва Янгийўл туманидаги “Агро Био Холдинг” МЧЖда амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 23 декабрдаги 02/023-4560-сон маълумотномаси). Натижада, уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш жараёнида сарфланадиган қўл меҳнатига нисбатан иш унумини ошишига

эришилган ҳамда уруғларни дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги 98,3 фоиз ва шикастланиш даражаси 1,8 фоизни ташкил этган;

уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб оладиган қурилмани ўзлаштириш учун лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари “ВМКВ-Agromash” АЖда лойиҳалаш жараёнига жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 23 декабрдаги 02/023-4560-сон маълумотномаси). Натижада, уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб оладиган қурилмани ишлаб чиқариш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 2 та илмий журнал, 2 та халқаро ва 8 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 16 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 3 та мақола, жумладан, 2 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган ҳамда Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога 1 та патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 103 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, мавзунинг республика фан ва технологиялари тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти ёритилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги, ишнинг апробация натижалари, эълон қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг “**Масаланинг қўйилиши ва тадқиқот вазифалари**” деб номланган биринчи бобида соянинг халқ хўжалигидаги аҳамияти, соя етиштириш ва йиғиштиришнинг бугунги ҳолати, соя уруғчилиги ва уни ривожлантириш истиқболлари, уруғларни дуккакларидан ажратиб олиш учун мавжуд бўлган қурилмалар ва уруғларни дуккакларидан ажратиб олиш бўйича аввал бажарилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили тўғрисида маълумотлар келтирилиб, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари белгиланган.

Диссертациянинг “**Соя поялари, дуккаклари ва уруғларининг физик-механик хоссалари**” деб номланган иккинчи бобида республикада етиштирилаётган “Ойжамол” навли соянинг поялари, дуккаклари ва уруғларини физик-механик хоссаларини ўрганиш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган.

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, дуккакли соя пояларининг металлга ишқаланиш бурчаги ўртача квадратик оғиш $1^{\circ}32'$ ва вариация коэффиценти 4,33 фоизга тенг бўлганда, ўртача $30^{\circ}48'$, соя дуккакларининг металлга ишқаланиш бурчаги ўртача квадратик оғиш $2^{\circ}17'$ ва вариация коэффиценти 6,50 фоизга тенг бўлганда, ўртача $33^{\circ}18'$ ни ташкил этди. Соя уруғининг

узунлигини минимал қиймати 6,8 мм ва максимал қиймати 9,8 мм га тенг бўлганда, ўртача 7,94 мм, энини минимал қиймати 5,7 мм ва максимал қиймати 7,7 мм га тенг бўлганда, ўртача 6,62 мм, қалинлигини минимал қиймати 4,5 мм ва максимал қиймати 6,9 мм га тенг бўлганда, ўртача 5,47 мм ни ташкил этди.

Узунлиги 40 см га тенг бўлган дуккакли соя пояларининг массасини минимал қиймати 8,57 g ва максимал қиймати 38,3 g га тенг бўлганда, ўртача 20,9 g, 1000 dona соя уруғининг массасини минимал қиймати 90 g ва максимал қиймати 200 g га тенг бўлганда, ўртача 140 g, дуккакли соя пояларининг зичлигини минимал қиймати 81,2 kg/m³ ва максимал қиймати 92,3 kg/m³ га тенг бўлганда, ўртача 85,6 kg/m³ ни ташкил этди.

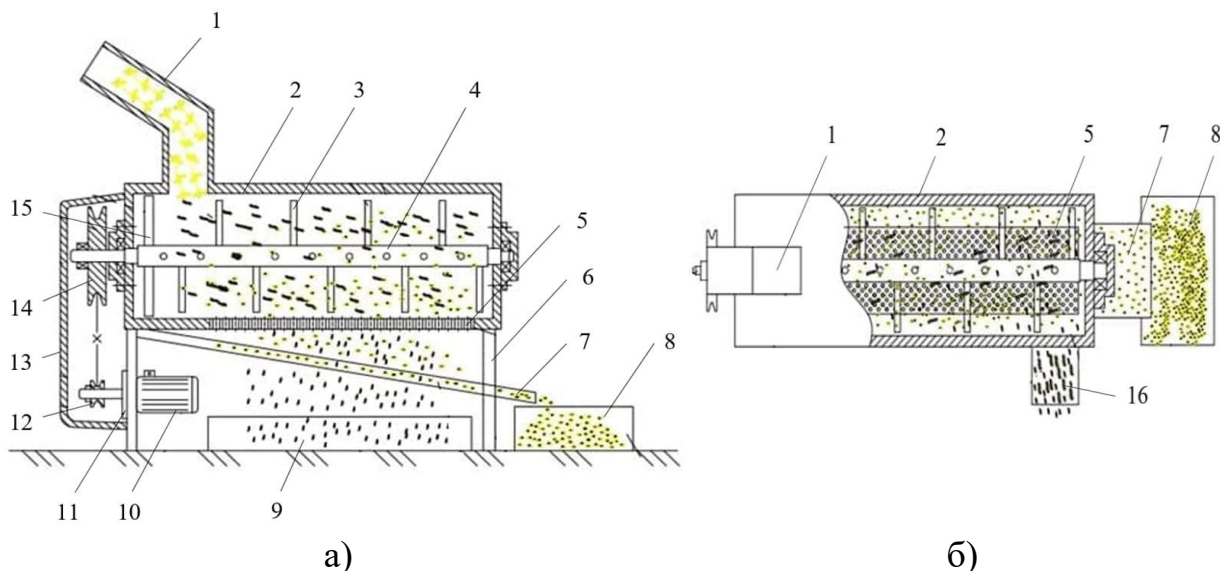
Таъсир кучи натижасида соя дуккакларининг деформациясини минимал қиймати 1,1 мм ва максимал қиймати 1,8 мм га тенг бўлганда, ўртача 1,48 мм ни этган бўлса, таъсир кучининг минимал қиймати 4,3 N ва максимал қиймати 7,7 N га тенг бўлганда, ўртача 6,4 N ни ташкил этди.

Ушбу ўрганилган натижаларни уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш технологик жараёнини назарий тадқиқ этиш ҳамда қурилмани ишлаб чиқишда ҳисобга олиш зарур.

Диссертациянинг **“Уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш технологик жараёнини назарий тадқиқ этиш”** деб номланган учинчи бобида уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб оладиган қурилманинг тузилиши, технологик схемаси ва ишлаш принципи тўғрисидаги маълумотлар ҳамда конструктив ўлчамлари ва иш режимларини назарий асослашга доир тадқиқотларнинг натижалари ёритилган.

Аввал бажарилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили ва патент изланишларнинг натижалари асосида соя уруғини дуккакларидан ажратиб оладиган қурилманинг конструктив ва технологик схемаси ишлаб чиқилди (1-расм).

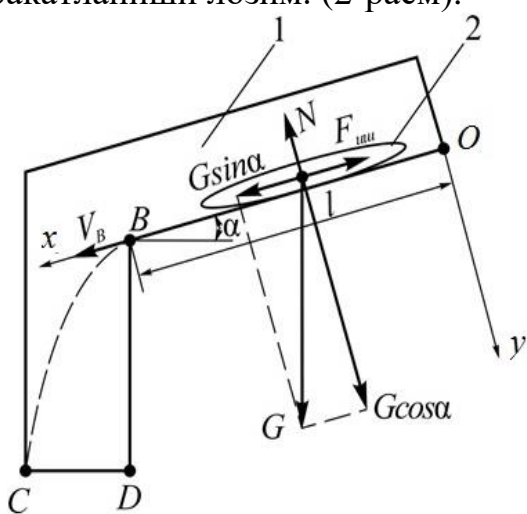
Қурилманинг ишлаш принципи қуйидагича. У тармоққа уланганда, электродвигатель 10 ҳамда шкивлар 12 ва 14 ёрдамида тасмали узатмалар орқали винтсимон шаклда савағичлар 3 маҳкамланган вал 4 айланма ҳаракатга келади. Шу пайтда дуккакли соя поялари узатиш нови 1 га ташланади. Дуккакли соя поялари узатиш нови 1 дан ғовак цилиндр 2 нинг ичига келиб тушганда, уларга айланаётган савағичлар 3 урилиши натижасида уруғлар дуккакларидан ажралади. Савағичлар 3 валга винтсимон шаклда маҳкамлангани учун, айланиш йўналишида пояларни олдинга қараб ҳам суради. Дуккакларидан ажралмай қолган уруғлар ҳаракат йўналишида бошқа савағичлар 3 га урилиши ва олдинга қараб сурилиши натижасида, тўлиқ ажралади. Дуккаклардан ажралган уруғлар ҳаракат йўналишида ҳамда паррак 15 ҳосил қилган ҳаво оқими таъсирида ғалвирсимон таглик 5 дан ўтиб, рамага ўрнатилган сеткали мослама 7 га тушади. Сеткали мосламага тушган уруғлар майда қипиқлардан тозаланиб, қопларга жойлаш учун бункер 8 да йиғилади. Майдаланган поя ва уқкакларнинг бўлақлари ғовак цилиндр 2 га ўрнатилган махсус чиқариш туйниги 16 орқали ташқарига чиқариб юборилади. Мана шу тарзда, уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш технологик жараёни узлуксиз давом этади.



а) ён томондан кўриниши; б) юқоридан кўриниши
 1–узатиш нови; 2–ғовак цилиндр; 3–савағичлар; 4–вал; 5–галвирсимон таглик; 6–рама;
 7–сеткали мослама; 8–уруғлар учун бункер; 9–майда аралашмалар учун бункер;
 10–электродвигатель; 11–асос; 12 ва 14–шкивлар; 13–ҳимоя мосламаси; 15–паррак;
 16–чиқариш туйниги

1-расм. Уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб оладиган қурилманинг конструктив ва технологик схемаси

Узатиш новининг қиялик бурчаги ва узунлигини асослаш. Дуккакли соя поялари узатиш новидан ғовак цилиндр ичига етказиб берилганда савағичлар таъсирга учрайди. Савағичлар томонидан кўрсатилаётган таъсир кучи натижасида, дуккакларидан ажратилган уруғлар ташқарига қайтиб чиқиб кетмаслиги учун, узатиш новининг тузилиши икки қисм, яъни қия ва тик қисмдан иборат қилиб олинди. Шунинг учун узатиш новининг қия қисми горизонтал текисликка нисбатан маълум бир бурчак остида ўрнатилиши керак. Чунки, соя поялари узатиш новига юкланганда унинг қия қисми бўйлаб ҳаракатланиши лозим. (2-расм).



1–узатиш нови; 2–дуккакли соя пояси

2-расм. Узатиш новининг принципаал ва дуккакли соя поясига таъсир этадиган кучлар схемаси

2-расмда тасвирланган схемадан кўришиб турибдики, узатиш новининг қия қисмида ҳаракатланадиган дуккакли соя поясига оғирлик кучи G , ишқаланиш кучи $F_{\text{три}}$ ва нормал реакция кучи N лар таъсир этади.

Соя поялари узатиш новининг қия қисми бўйлаб ҳаракатланиши учун 2-расмдаги схемага биноан қуйидаги шарт бажарилиши лозим

$$\text{tg } \alpha > f = \text{tg } \varphi \quad (1)$$

ёки

$$\alpha > \varphi, \quad (2)$$

бунда α – узатиш новининг қиялик бурчаги, grad ; f –соя поясини узатиш новининг

сиртига ишқаланиш коэффициентини; φ –соя поясини узатиш новининг сиртига ишқаланиш бурчаги, grad.

Дуккакли соя пояларини физик-механик хоссаларига асосан, ишқаланиш коэффициентининг энг катта қиймати 0,624 га тенг эканлигини ҳисобга олсак, (2) ифодадан узатиш новининг горизонтал текисликка нисбатан қиялик бурчаги 32° дан катта бўлиши кераклиги маълум бўлади.

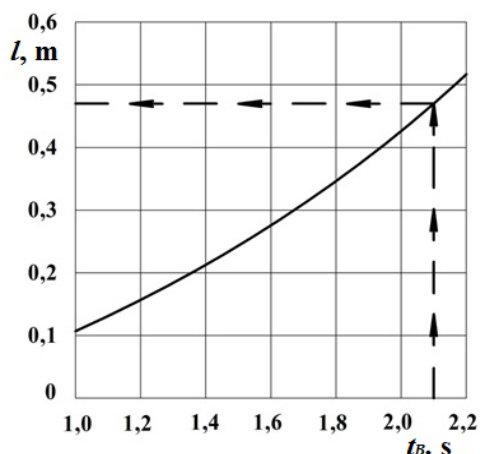
2-расмга асосан, дуккакли соя поясини узатиш новининг қия қисмидаги ҳаракат тенгламаси ечилиб, баъзи бир ўзгартиришлар киритилгандан кейин, унинг узунлигини ҳаракатланиш вақти ва тезлигига боғлиқ бўлган қуйидаги ифодалар олинди

$$l = \frac{gt_B^2}{2}(\sin \alpha - f \cos \alpha); \quad (3)$$

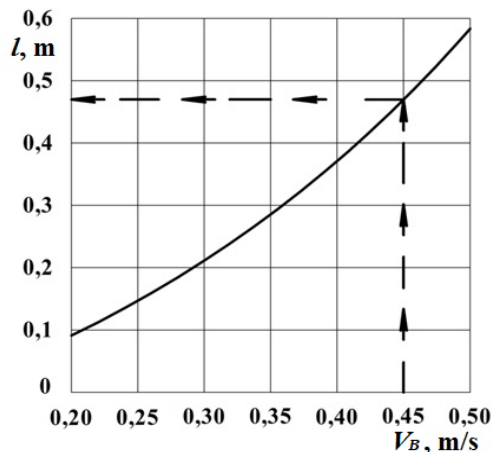
$$l = \frac{V_B^2}{2g(\sin \alpha - f \cos \alpha)}, \quad (4)$$

бунда l –узатиш новининг қия қисмини узунлиги, m; g –эркин тушиш тезланиши, m/s^2 ; t_B –дуккакли соя поясини узатиш новининг қия қисми бўйлаб ҳаракатланиш вақти, s; V_B –дуккакли соя пояларини узатиш новининг қия қисмидаги тезлиги, m/s.

Ушбу ифодаларда номаълумлар сони иккитадан, яъни (3) ифодада l ва t_B ҳамда (4) ифодада l ва V_B бўлгани учун Кронекер-Капелли теоремасига асосан, улар сонли усулда махсус дастур бўйича ечилди. Олинган натижалар асосида узатиш новининг қия қисми узунлигини дуккакли соя пояларини ҳаракатланиш вақти ва тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш графиклари қурилди (3 ва 4-расм).



3-расм. Узатиш новининг қия қисми узунлиги(l)ни дуккакли соя пояларини ҳаракатланиш вақти(t_B)га боғлиқ ўзгариш графиги



4-расм. Узатиш новининг қия қисми узунлиги(l)ни дуккакли соя пояларини ҳаракат тезлиги(V_B)га боғлиқ ўзгариш графиги

3 ва 4-расмда тасвирланган графикларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, улар умумий ечимга узатиш новининг қия қисмини узунлиги 0,47 m га тенг бўлганда, яъни дуккакли соя пояларини ҳаракатланиш вақти 2,1 s ва тезлиги 0,45 m/s ни ташкил этганда эга бўлади.

Узатиш новининг тик қисмини кенглиги билан қурилманинг иш унумини ўзаро боғлиқлигини асослаш. Дуккакли соя поялари узатиш новидан

ишлов бериш жараёнига тикилмасдан етказиб берилиши учун, унинг тик қисми маълум кенгликка эга бўлиши керак.

Узатиш новининг тик қисмининг кенглигини қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин

$$b_y = V_B \tau \cos \alpha, \quad (5)$$

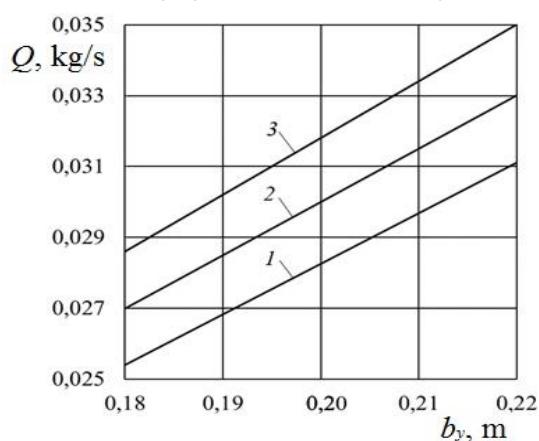
бунда b_y –узатиш новининг тик қисмини кенглиги, м; τ –узатиш новининг қия қисмини охиридан ғовак цилиндргача бўлган масофани босиб ўтиш учун кетган вақт, s.

(5) ифодага $V_B=0,45$ m/s, $\tau=0,53$ s ва $\alpha=33^\circ$ қийматлар қўйилса, узатиш новининг тик қисмини кенглиги $b_y=0,20$ m га тенг бўлиш кераклиги келиб чиқади.

Дуккакли соя поялари узатиш новининг тик қисмидан тикилмай ўтиб кетади деган шартни қабул қилиб, узатилаётган масса миқдори Q ни қуйидаги ифода билан аниқлаш мумкин

$$Q = \frac{\rho_c V_0 b_y W}{l_c d_c}, \quad (6)$$

бунда ρ_c –дуккакли соя поясининг зичлиги, kg/m^3 ; V_0 –дуккакли соя поясини новга узатиш тезлиги, m/s; W –дуккакли соя поясининг ҳажми, m^3 ; l_c –дуккакли соя поясининг узунлиги, м; d_c –дуккакли соя поясининг ўртача диаметри, м.



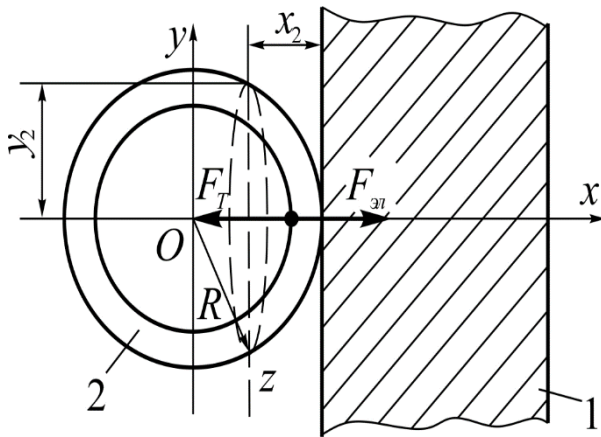
1. $\rho_c = 80 \text{ kg/m}^3$; 2. $\rho_c = 85 \text{ kg/m}^3$;
3. $\rho_c = 90 \text{ kg/m}^3$

5-расм. Дуккакли соя пояларининг зичлиги (ρ_c) ни ҳар хил қийматларида қурилманинг иш унуми (Q) ни узатиш новининг тик қисмини кенглиги (b_y) га боғлиқ ўзгариши

(6) ифодага $l_c=0,4$ м; $V_0=0,1$ m/s; $d_c=0,034$ м ва $W=0,00024$ m^3 қийматларни қўйиб, дуккакли соя пояларининг зичлигини ҳар хил қийматида қурилманинг иш унумини узатиш новининг тик қисмини кенглигига боғлиқ ўзгариш графиклари қурилди (5-расм).

5-расмда тасвирланган графикларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, дуккакли соя пояларини зичлиги ўртача 85 kg/m^3 ва узатиш новининг тик қисмини кенглиги $0,2$ м га тенг бўлганда қурилманинг иш унуми $0,03 \text{ kg/s}$ ни ташкил этади. Соя уруғини пояга нисбати $1:1,6-1:1,7$ га тенг бўлишини ҳисобга олсак, дуккакларидан ажратиб олинган уруғ бўйича қурилманинг иш унуми ўртача $0,01818 \text{ kg/s}$ ёки 65 kg/h ни ташкил этади.

Уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш учун талаб этиладиган кучни асослаш. Қурилманинг технологик иш жараёнида соя уруғини дуккакларидан ажратиб олишни тасаввур қилиш учун савағичларни дуккаклар билан ўзаро таъсирини тадқиқ этиш керак. Бунинг учун савағичлар томонидан дуккакларга кўрсатилаётган таъсир кучи F_T натижасида уруғларни ажралиш жараёнини кўриб чиқамиз. Таъсир кучи F_T натижасида соя дуккаклари сиқилиш ва чўзилиш деформацияларига учрайди (6-расм).



1–савағич; 2–соя дуккаги
6-расм. Савағич билан соя дуккагини ўзаро таъсирлашиш схемаси

дуккагини y ўқи бўйича деформацияси, m ; $M(y_2)$ –таъсир кучи натижасида дуккакни сиқадиган куч momenti, $N \cdot m$; $J(y_2)$ –дуккакни y ўқиға нисбатан инерция momenti, m^4 .

(7) ифодани икки марта интеграллаб ҳамда бошланғич шартлардан фойдаланиб, таъсир кучи натижасида соя дуккакларининг деформациясини топиш учун қуйидаги ифодани оламиз

$$x_2 = \frac{F_{эл}}{\pi ER} \left[2 - \frac{2R - y_2}{R} \ln \frac{2R - y_2}{R} - \frac{y_2}{R} \ln \frac{y_2}{R} + 2 \ln \frac{2R - y_2}{R} \right] + \left(\frac{2F_{эл}}{\pi ER^2} \right) y_2 - \frac{4F_{эл}}{\pi ER}, \quad (8)$$

бунда R –соя дуккагининг ўртача мидал радиуси, m .

Агар савағичлар томонидан соя уруғини дуккакларидан ажратиб олиш учун сарфланадиган максимал таъсир кучи F_T уларни фақат эни бўйича сиқишга сарфланса, яъни $x_2 = x_{2max}$ ва $y_2 = 0$ бўлса, (8) ифода қуйидаги кўринишга келади

$$x_{2max} = -\frac{2F_{эл}}{\pi ER}. \quad (9)$$

(9) ифодани $F_{эл}$ га нисбатан ечиб ҳамда $F_T = -F_{эл}$ га тенг эканлигини ҳисобга олиб, қуйидаги ифодани ҳосил қиламиз

$$F_T = \frac{\pi ER}{2} x_{2max}. \quad (10)$$

Соя дуккакларининг максимал деформацияси $x_{2max} = 0,0018 m$, ўртача мидал радиуси $R = 0,0045 m$ ва эластиклик модулининг ҳисобланган қиймати $E = 0,62 MPa$ ни (10) ифодага қўйиб, соя уруғини дуккакларидан ажратиб олиш учун талаб этиладиган таъсир кучининг максимал қиймати $F_T = 7,9 N$ га тенг бўлишини топамиз.

Ғовак цилиндрнинг диаметрини асослаш. Дуккакли соя поялари узатиш новидан ғовак цилиндрга келиб тушганда, савағичлар уларни цилиндрнинг ичига тортиш билан бирга, уруғларни дуккаклардан ажратиб олиш учун ҳам хизмат қилади. Шунинг учун савағичларни дуккакли соя поялари ва уруғлари билан ўзаро таъсирлашиш жараёнида уларнинг узунлиги муҳим рол ўйнайди.

Савағичларнинг узунлигини қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин

Савағичлар томонидан дуккакларга кўрсатилаётган таъсир кучи F_T натижасида ҳосил бўлган сиқадиган куч momenti $M(y_2)$ ва сферасимон шаклдаги соя дуккагининг инерция momenti $J(y_2)$ орасидаги ўзаро боғлиқлик тенгламаси қуйидагига тенг бўлади

$$\frac{EJ(y_2)d^2x_2}{dy_2^2} = M(y_2), \quad (7)$$

бунда E –соя дуккагининг эластиклик модули, Pa ; x_2 –соя дуккагини x ўқи бўйича деформацияси, m ; y_2 – соя

$$l_k = \frac{1}{\sqrt{V_B^2 \cos^2 \alpha + (g\tau + V_B \sin \alpha)^2}} \times \frac{F_T \check{S} Z_k l_c d_c}{2\pi m_c b_y (V_k - \sqrt{V_B^2 \cos^2 \alpha + (g\tau + V_B \sin \alpha)^2})}, \quad (11)$$

бунда \check{S} –соя уруғини дуккакларидан ажралиш вақтигача босиб ўтган йўли, м; Z_k –валга кетма-кет маҳкамланган савағичлар сони, дона; m_c –узунлиги l_c га тенг бўлган дуккакли соя поясининг массаси, kg; V_k –уруғларни савағичлар таъсиридан кейинги тезлиги, м/с.

(11) ифодага $V_B=0,45$ м/с, $V_k=6,85$ м/с, $\alpha=33^\circ$, $b_y=0,2$ м, $\tau=0,53$ с, $g=9,81$ м/с², $F_T=7,9$ N, $\check{S}=0,0172$ м, $Z_k=18$ дона, $l_c=0,4$ м, $m_c=0,021$ kg ва $d_c=0,034$ м ни қўйсақ, валга винтсимон шаклда маҳкамланган савағичларнинг узунлиги $l_k=0,165$ м га тенг бўлиши келиб чиқади.

Савағичларнинг узунлигини билган ҳолда, ғовак цилиндрнинг диаметрини қуйидаги ифода орқали топиш мумкин

$$D \geq 2(r_g + l_k + b), \quad (12)$$

бунда r_g –валнинг радиуси, м; b –соя уруғининг эни, м.

(12) ифодадан кўриниб турибдики, ғовак цилиндр диаметри валнинг радиуси, савағичларнинг узунлиги ва соя уруғининг физик-механик хоссасига боғлиқ экан. Агар $r_g=0,025$ м, $l_k=0,165$ м ва $b=0,00662$ м га тенг бўлса, ғовак цилиндрнинг диаметри $D \geq 0,393$ м ни ташкил этиши керак экан.

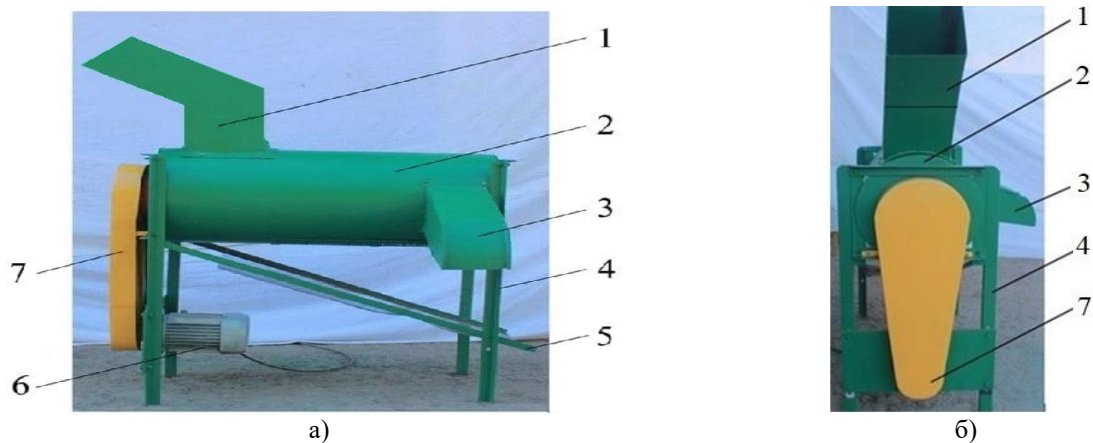
Ғовак цилиндрга ўрнатилган валнинг узунлигини асослаш. Валга маҳкамланган Z_k савағичнинг ҳар бири соя уруғига V_k тезлик беради ва улар кетма-кет жойлашган савағичлар орасидан бир хил вақт t_n да ўтади деган шартдан келиб чиқиб, унинг узунлигини қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз

$$L_g \geq \frac{2\pi l_k}{V_{c\check{e}}} \sqrt{V_B^2 \cos^2 \alpha + (g\tau + V_B \sin \alpha)^2} + \frac{F_T \check{S} Z_k l_c d_c}{b_y V_{c\check{e}} m_c \sqrt{V_B^2 \cos^2 \alpha + (g\tau + V_B \sin \alpha)^2}}. \quad (13)$$

(13) ифодага асосан соя дуккагининг физик-механик хоссалари ва экспериментал тадқиқотларда олинган натижалардан фойдаланиб, савағичларнинг сони $Z_k=18$ дона, ғовак цилиндр ичига ўрнатилган валнинг айланишлар сони 400 r/min ҳамда савағичларнинг чизиқли тезлиги $V_{c\check{e}}=7,9$ м/с га тенг деб қабул қилинса, ғовак цилиндрга ўрнатилган валнинг узунлиги $L_g \geq 0,897$ м ни ташкил этиши келиб чиқади.

Диссертациянинг “**Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш усуллари ва натижалари**” деб номланган тўртинчи бобда соя уруғини дуккакларидан ажратиш олиш учун қурилманинг тажриба нусхасини ишлаб чиқиш ҳамда унинг конструктив ўлчамлари ва иш режимларининг мақбул қийматларини аниқлаш бўйича экспериментал тадқиқотларни ўтказиш усуллари ва натижалари келтирилган.

Қурилманинг тажриба нусхасини ишлаб чиқиш натижаси. Ўтказилган назарий тадқиқотларда олинган натижалар, ишлаб чиқилган “Дастлабки талаблар” ва “Техник топшириқ”лар асосида соя уруғини дуккакларидан ажратиш олиш учун қурилманинг тажриба нусхаси тайёрланди (7-расм).

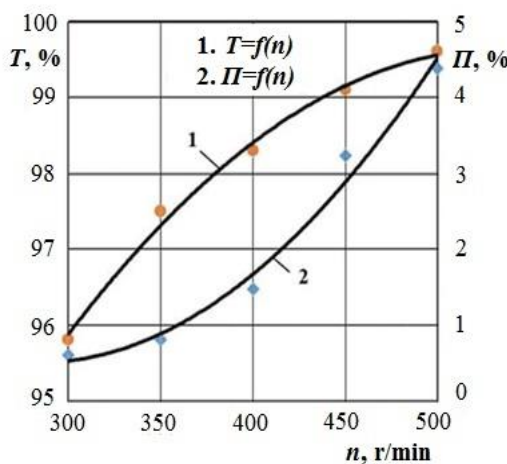


а) ён томондан кўриниши; б) олд томондан кўриниши
 1—узатиш нови; 2—говак цилиндр; 3—чиқиш туйниги; 4—рама; 5—сеткали мослама;
 6—электродвигатель; 7—ҳимоя воситаси

7-расм. Қурилманинг тажриба нусхасини умумий кўриниши

Қурилмани иш сифат кўрсаткичларига валнинг айланишлар сони таъсирини аниқлаш натижаси. Қурилмани иш сифат кўрсаткичларига валнинг айланишлар сони таъсирини аниқлаш учун унинг айланишлар сони 50 r/min оралиқ билан 300 r/min дан 500 r/min гача ўзгартирилиб, соя уруғини дуккакларидан ажратиб олиш бўйича экспериментал тадқиқотлар ўтказилди.

Олинган натижалар асосида соя уруғини дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги ва уларнинг шикастланиш даражасини валнинг айланишлар сонига боғлиқ ўзгариш графиклари қурилди (8-расм).



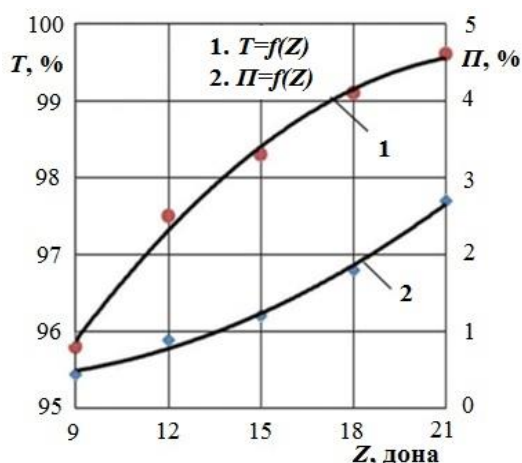
8-расм. Уруғларни дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги (T) ва шикастланиш даражаси (Π) ни валнинг айланишлар сони (n) га боғлиқ ўзгариши

8-расмда тасвирланган эгри чизикларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, соя уруғини дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги юқори бўлишини таъминлаш ҳамда уларнинг шикастланиш даражасини камайтириш учун, кейинги тадқиқотларда валнинг айланишлар сонини 400 r/min атрофида қабул қилиш керак экан. Валнинг айланишлар сонини ушбу қийматдан ошиши ёки камайиши соя уруғини дуккакларидан ажратиб олиш технологик жараёнига салбий таъсир кўрсатади.

Қурилмани иш сифат кўрсаткичларига савағичлар сони таъсирини аниқлаш натижаси. Валнинг маълум айланишлар сонига унга

маҳкамланган савағичлар сони ҳам соя уруғини дуккакларидан ажратиб олиш технологик жараёнига ўзининг таъсирини кўрсатади. Шунинг учун валга бири-бирига нисбатан бир хил масофа билан ва 90° бурчак остида 9; 12; 15; 18 ва 21 дона савағичлар маҳкамланиб, экспериментал тадқиқотлар ўтказилди. Олинган натижалар асосида соя уруғини дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги ва уларнинг шикастланиш даражасини савағичлар сонига боғлиқ ўзгариш графиклари қурилди (9-расм).

9-расмда тасвирланган эгри чизикларнинг таҳлиliga асосан, соя уруғларини дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги юқори ва уларни шикастланиш



9-расм. Уруғларни дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги (T) ва шикастланиш даражаси (II)ни савағичлар сони (Z)га боғлиқ ўзгариши

165 mm гача ораликда ўзгартирилди.

Кўп омилли экспериментал тадқиқотларни баҳолаш мезони сифатида уруғларни дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги ҳамда уларни шикастланиш даражаси қабул қилинди. Олинган натижаларга компьютерларда мавжуд бўлган дастурлар асосида қайта ишлов берилди ҳамда коэффицентларнинг аҳамиятлилигини баҳолаган ҳолда, соя уруғини дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги ва уларнинг шикастланиш даражасини адекват ифодалайдиган куйидаги регрессия тенгламалари олинди:

– уруғларни дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги бўйича

$$Y_1 = 96,563 + 5,967 X_1 + 4,8 X_2 + 1,467 X_3 - 2,563 X_1^2 + 1,792 X_1 X_2 - 0,708 X_1 X_3 - 1,729 X_2^2 - 2,79 X_3^2, \% \quad (14)$$

– уруғларни шикастланиш даражаси бўйича

$$Y_2 = 1,431 + 0,863 X_1 - 0,510 X_2 - 0,387 X_3 + 0,562 X_1^2 + 0,317 X_1 X_3 + 0,462 X_2^2 + 0,275 X_2 X_3 + 0,113 X_3^2, \% \quad (15)$$

(14) ва (15) регрессия тенгламаларини соя уруғини дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги $Y_{1\max} \geq 98,0$ фоиз ва уларнинг шикастланиш даражаси $Y_2 < 2,0$ фоиздан камга интилиш шarti бўйича ечиш технологик жараёнга таъсир кўрсатадиган асосий омилларнинг мақбул қийматларини аниқлаш имконини берди. Унга асосан, таклиф қилинаётган қурилмада соя уруғларини дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги юқори ва уларнинг шикастланиш даражасини паст бўлиши валнинг айланишлар сони 400 r/min, савағичлар сони 18 dona ва савағичларнинг узунлиги 165 mm га тенг бўлганда таъминланади. Омилларнинг ушбу қайд қилинган мақбул қийматларида соя уруғини дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлиги 98,3 фоиз ва шикастланиш даражаси 1,4 фоизни ташкил этади.

Диссертациянинг “**Қурилмани синаш натижалари ва техник-иқтисодий кўрсаткичлари**” деб номланган бешинчи бобида қурилманинг техник таснифи, синовлардан ўтказиш ва техник-иқтисодий кўрсаткичларини ҳисоблаш натижалари келтирилган.

Ишлаб чиқилган қурилманинг синов натижалари шуни кўрсатдики, у меъёрий ҳужжатларда келтирилган талабларга тўлиқ мос келади.

Таклиф қилинаётган қурилмадан фойдаланилганда, уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш жараёнида қўл меҳнатига нисбатан иш унуми ошиб, бир тонна соя уруғини дуккакларидан ажратиб олишдан 404649 сўм иқтисодий самарага эришилади.

ХУЛОСА

“Уруғлик сояни дуккакларидан ажратадиган қурилмани ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш” мавзусидаги техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертация иши бўйича олиб борилган тадқиқотларнинг натижалари асосида қуйидаги хулосалар ва таклифлар тақдим этилди:

1. Дуккакли экинлар уруғчилигини тўғри ташкил этиш ва сарф-ҳаражатларни камайтиришга уларнинг дуккакларидан донларини агротехник талаблар даражасида ажратиб олиш учун тузилиши жиҳатдан содда қурилмани ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш орқали эришилади.

2. Валга винтсимон шаклда маҳкамланган савағичлар томонидан соя дуккакларига кўрсатиладиган таъсир кучининг минимал қиймати 4,3 N га тенг бўлганда соя дуккаклари 0,0011 m га деформацияланади ва улардан уруғлари ажратиб олиниб, технологик жараён бажарилади. Таъсир кучининг қийматини ушбу кўрсаткичдан камайиши технологик жараённи амалга ошмай қолишига олиб келади.

3. Узатиш новининг қия қисмини узунлиги 0,47 m га тенг бўлиб, унда дуккакли соя пояларини ҳаракатланиш вақти 2,1 s ва тик қисмига тушиш тезлиги 0,45 m/s ни ташкил этганда уруғлик сояни дуккакларидан агротехник талаблар даражасида ажратиб олишни таъминлаш мумкин.

4. Уруғлик сояни дуккакларидан агротехник талаблар даражасида ажратиб олиш учун уларнинг эластиклик модули 0,62 МПа, ўртача радиуси 0,0045 m ва максимал деформацияланиши 0,0018 m га тенг бўлганда, савағичлар томонидан кўрсатиладиган таъсир кучининг максимал қиймати 7,9 N дан ортиб кетмаслиги керак. Таъсир кучининг қийматини ушбу кўрсаткичдан ортиб кетиши уруғларни шикастланиш даражасини кўпайтириб, технологик жараёнга салбий таъсир кўрсатади.

5. Валнинг айланишлар сони 400 r/min, унга маҳкамланган савағичлар сони 18 dona ва узунлиги 165 mm ни ташкил этганда, уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш тўлиқлигини юқори ва уларнинг шикастланиш даражаси паст бўлиши таъминланади.

6. Ишлаб чиқилган қурилмадан фойдаланилганда, уруғлик сояни дуккакларидан ажратиб олиш жараёнида қўл меҳнатига нисбатан иш унуми ошиб, бир тонна уруғни ажратиб олишдан 404649 со'м иқтисодий самарага эришилади.

7. Кейинги илмий-тадқиқот ишларини қурилманинг технологик иш жараёнини такомиллаштириш ҳамда бошқа қишлоқ хўжалик экинлари уруғи ва дуккакли экинлар донини сифатли ажратиб олишга йўналтириш зарур.

**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**

ПАРДАЕВ ОБИД РАХИМБОБОВЕВИЧ

**РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ
ОТДЕЛЕНИЯ СЕМЕННОЙ СОИ ОТ БОБОВ**

**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 B2019.2.PhD/T1206.

Диссертация выполнена в Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства.

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

Научный руководитель:

Росабоев Абдукодир Тухтакузиевич
кандидат технических наук, с.н.с.

Официальные оппоненты:

Астанакулов Комил Дуллиевич
доктор технических наук, профессор

Абдурахманов Абдукарим Атхамович
кандидат технических наук, с.н.с.

Ведущая организация:


**Центр по сертификации и испытанию
сельскохозяйственной техники и технологий**

Защита диссертации состоится «25» августа 2021 г. в 15⁰⁰ 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 450). 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 «13» августа 2021 года
(Протокол рассылки № 12 от «13» августа 2021 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 одно из ведущих мест занимают разработка и внедрение в практику энергосберегающих, а также высокопроизводительных технологий и устройств для отделения семян сельскохозяйственных культур от колосков и бобов. Если учесть, что «В последние десять лет площадь посевов сои в мире в среднем выросла на 1,7 % ... и составляет свыше 122 миллионов гектаров»¹, то правильная организация семеноводства сои является одной из важных задач. В связи с этим особое внимание уделяется разработкам энерго-и ресурсосберегающих и с высоким качеством работы технических средств для отделения семенной сои от бобов на уровне агротехнических требований.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических основ ресурсосберегающих технологий и устройств, осуществляющих отделение семян сельскохозяйственных культур от колосков и бобов. В этом направлении, одним из актуальных вопросов является, в частности, разработка устройства для отделения семенной сои от бобов и ведение целенаправленных научных исследований по обеспечению ресурсосбережения в технологическом процессе его работы. Исходя из вышеизложенного, разработка устройства для отделения семенной сои от бобов на уровне агротехнических требований, а также обоснование конструктивных параметров и режимов его работы имеет важное научно-техническое значение.

В сельскохозяйственном производстве республики проводятся широкомасштабные мероприятия по снижению затрат труда и энергии, экономии ресурсов, в процессе отделения семян сельскохозяйственных культур от колосков и бобиков. На основе передовых технологий и разработки высокопроизводительных устройств, планомерно ведутся работы по созданию технических средств, обеспечивающих качественное выполнение всех технологических процессов при отделении семенной сои от бобов с наименьшими трудовыми и материальными затратами. Исходя из этого, в Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы намечены следующие задачи: « ... Модернизация и интенсивное развитие сельского хозяйства: широкое внедрение в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо и ресурсосберегающих агротехнологий, использование высокопроизводительной сельскохозяйственной техники»². При выполнении намеченных задач одной из важных является грамотная организация производства семеноводства зернобобовых культур с технической и технологической модернизацией устройств для отделения семян, в частности, семенной сои от бобов на уровне агротехнических требований.

¹ <https://yogmoy.uz/ru/post/view?slug=soa-bozorining-202021-jil-mavsu-mi-prognozi-rossia-va-zaon>.

² Указ президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

Данное диссертационное исследование в определенной степени направлено на выполнение задач, предусмотренных в Указе Президента Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию 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» и ПП-3683 от 27 апреля 2018 года «О мерах по коренному совершенствованию системы семеноводства в Республики Узбекистан», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование соответствует приоритетным направлениям «Программы исследования научных приоритетов сельского хозяйства, глобальных, региональных и территориальных проблем намеченных на 2022-2026 годы», утвержденной Кабинетом Министров от 24 апреля 2021 года.

Степень изученности проблемы. Исследованиям процесса обмолота семян сельскохозяйственных культур и его развитию посвящены работы В.П.Горячкина, И.Ф.Василенко, М.А.Пустыгина, Э.И.Липкович, Г.К.Колганова, Э.В.Жалнина, Н.И.Кленина и В.М.Халанского, а исследованиям процесса обработки бобов теркой и разработкой технических средств для его осуществления посвящены научно-исследовательские работы М.В.Никонова, И.В.Горбачева, А.Е.Улаховича, В.Я.Микотина, В.Е.Панасенко, А.И.Филипповича, П.Г.Мухина и др.

В республике научно-исследовательские работы, направленные на исследование процессов отделения семян сельскохозяйственных культур от колосков и бобов, а также разработку технических средств для их осуществления проводились Ж.Нурматовым, Х.Тогаевым, Р.И.Байметовым, К.Д.Астанакуловым, С.Н.Муминовым, Г.Г.Эгамназаровым и др.

Разработанные на основе результатов этих исследований устройства, применяются в сельскохозяйственном производстве с определенными положительными результатами. Однако, разработанные устройства очень сложные, энерго и материаллоёмкие, поэтому их использование в дехканских и фермерских хозяйствах, занимающихся семеноводством, экономически не выгодно. Кроме того, в данных исследованиях недостаточно проведены научно-исследовательские работы по разработке и обоснованию параметров энерго- и ресурсосберегающего устройства для отделения семян зернобобовых культур на уровне агротехнических требований.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства по прикладному проекту КХ-Атех-2018-153 «Разработка модернизированного электрического сортирующего устройства для повышения

качественных показателей семян зернобобовых культур и обоснование параметров» (2018-2020).

Целью исследования является разработка устройства, обеспечивающего отделение семенной сои от бобов на уровне агротехнических требований и обоснование его конструктивных параметров и режимов работы.

Задачи исследования:

изучение народнохозяйственного значения сои и выбор направления исследований для отделения семенной сои от бобов;

анализ существующих технических средств по отделению семенной сои от бобов и ранее проведенных научно-исследовательских работ в этом направлении;

изучение физико-механических свойств стеблей, бобов и семян сои;

теоретические исследования технологического процесса отделения семенной сои от бобов;

разработка устройства для отделения семенной сои от бобов и экспериментальные исследования по определению его рациональных значений;

определение технико-экономической эффективности устройства для отделения семенной сои от бобов.

Объектом исследования является технологический процесс отделения семенной сои от бобов и устройство для его осуществления.

Предметом исследования являются аналитические зависимости и закономерности, описывающие технологический процесс отделения семенной сои от бобов.

Методы исследования. В процессе исследования использованы законы и правила теоретической механики, высшей математики и математической статистики, методы математического планирования эксперимента, приведенные в соответствующих нормативных документах (ГОСТ 33735-2016, ГОСТ 23730-88, ГОСТ 53056-2008, ГОСТ 12042-80, ГОСТ 9669-75 и ГОСТ 12036-85), а также необходимый комплект современных электроизмерительных приборов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработано простое по конструкции устройство для отделения семенной сои от бобов на уровне агротехнических требований;

обоснованы конструктивные параметры и режимы работы устройства с учетом физико-механических свойств стеблей, бобов и семян сои;

выведены аналитические зависимости и составлена математическая модель, описывающие технологический процесс работы устройства в зависимости от взаимодействия его штифтов с бобами сои;

определены рациональные параметры и режимы работы устройства для отделения семенной сои от бобов путем решения уравнений регрессии, описывающих законы изменения полноты отделения семян от бобов и степень повреждаемости от их влияния.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана новая конструкция простого устройства для отделения семенной сои от бобов на уровне агротехнических требований;

при использовании предлагаемого устройства в дехканских и фермерских хозяйствах, занимающихся семеноводством сои, повышается производительность по сравнению с ручным трудом затрачиваемым на отделение семенной сои от бобов.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследований подтверждается тем, что исследования проведены с использованием современных методов и средств измерений, адекватностью теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами испытаний устройства для отделения семенной сои от бобов и внедрением его в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в обосновании конструктивных параметров и режимов работы устройства, обеспечивающие полноту отделения семенной сои от бобов на уровне агротехнических требований с меньшим расходом энергии и ресурсов, а также возможности использования полученных аналитических зависимостей и математических моделей при обосновании параметров других подобных устройств.

Практическая значимость полученных результатов исследования заключается в том, что при использовании предлагаемого устройства в дехканских и фермерских хозяйствах, занимающихся семеноводством сои, при отделении семенной сои от бобов повышается их производительность в сравнении с ручным трудом.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных результатов исследований по разработке устройства для отделения семенной сои от бобов и обоснованию его параметров:

на предлагаемое устройство отделяющее семена сои от бобов получен патент на изобретение Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан (№ IAP 06249-2020 г. «Устройство для отделения семян сельскохозяйственных культур»). В результате получена возможность разработки конструктивной схемы устройства простой по конструкции, энерго и ресурсосберегающей, для отделения семенной сои от бобов на уровне агротехнических требований;

устройство для отделения семенной сои от бобов внедрено в фермерском хозяйстве «Гео Агробизнес» Уртачирчикского и ООО «Агро Био Холдинг» Янгиюльского районов Ташкентской области (справка Министерства сельского хозяйства 02/023-4560 от 23 декабря 2020 г.). В результате повышена производительность по сравнению с ручным трудом в процессе отделении семенной сои от бобов. При этом полнота отделения семенной сои от бобов составила 98,3 %, а степень их повреждаемости 1,8 %;

для освоения производства проектно-конструкторская документация устройства для отделяющего семенную сою от бобов внедрена в процессе проектирования АО «ВМКВ-Agromash» (справка Министерства сельского хозяйства 02/023-4560 от 23 декабря 2020 г.). В результате создана возможность

производства устройства отделяющего семенную сою от бобов.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 2 научных журналах, 2 международных и 8 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 16 научных работ, в том числе 3 журнальных статей, из них 2 статей в республиканских и 1 статьи в зарубежных журналах, рекомендованных высшей Аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации и получен 1 патент на изобретение Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих заключений, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 103 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и востребованность проведенного исследования, сформулированы его цель и задачи, определены объект и предмет исследования, показано соответствие диссертационной работы приоритетным направлением развития науки и технологий и степень изученности проблемы, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыта научная и практическая их значимость, приведены сведения по внедрению в практику результатов исследования, апробации результатов диссертационной работы, опубликованным трудам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Состояние вопроса и задачи исследования**» приведены сведения о народнохозяйственном значении сои, сегодняшнем состоянии выращивания и уборки сои, семеноводстве сои и перспективах его развития, анализ существующих устройств для отделения семян от бобов и ранее выполненных научно-исследовательских работах по отделению семян от бобов, обозначены цель и задачи исследований.

Во второй главе диссертации «**Физико-механические свойства стеблей, бобов и семян сои**» приведены результаты исследований по изучению физико-механических свойств стеблей, бобов и семян сои сорта «Ойжамол».

Исследования показали, что если при среднеквадратическом отклонении равном $1^{\circ}32'$ и коэффициенте вариации 4,33 %, среднее значение угла трения стеблей сои о металл составляет $30^{\circ}48'$, то при среднеквадратическом отклонении равном $2^{\circ}17'$ и коэффициенте вариации 6,50 %, среднее значение угла трения бобов о металл составило $33^{\circ}18'$. При минимальном значении длины семян 6,8 mm и максимальном значении 9,8 mm, среднее их значение составило 7,94 mm, минимальном значении ширины семян 5,7 mm и максимальном значении 7,7 mm, среднее их значение составило 6,62 mm, минимальном значении толщины семян 4,5 mm и максимальном значении 6,9 mm, среднее их значение составило 5,47 mm.

При минимальном значении массы стеблей сои с бобами длиной 40 cm 8,47

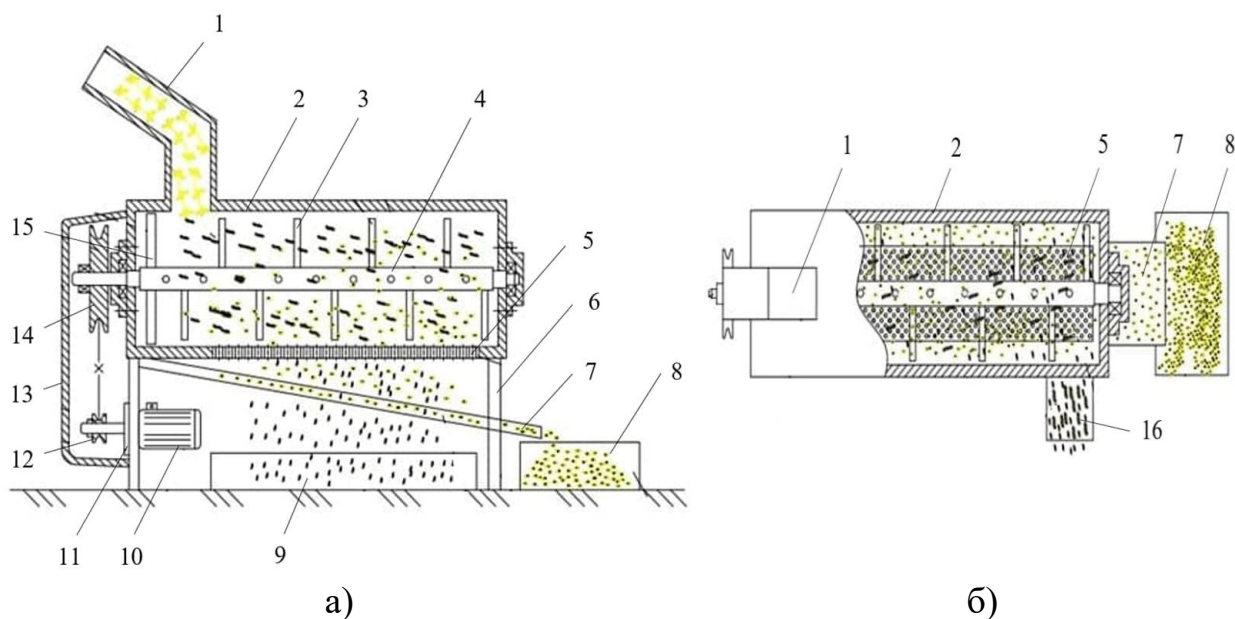
g и максимальном значении 38,30 g, среднее их значение составило 20,9 g, минимальном значении массы 1000 семян сои 90 g и максимальном значении 200 g, среднее их значение составило 140 g, минимальном значении плотности стеблей сои с бобами 81,2 kg/m³ и максимальном значении 92,3 kg/m³, среднее их значение составило 85,6 kg/m³.

В результате силы действия при минимальном значении деформации бобов сои 1,1 mm и максимальном значении 1,8 mm, среднее их значение составило 1,48 mm, минимальном значении силы действия 4,3 N и максимальном значении 7,7 N, среднее их значение составило 6,4 N.

Вышеизложенные данные необходимо учитывать при теоретических исследованиях отделения семенной сои от бобов и разработке устройств.

В третьей главе диссертации «Теоретическое исследование технологического процесса отделения семенной сои от бобов» приведены сведения о технологической схеме и принципе работы экспериментального устройства для отделения семенной сои от бобов, а также результаты теоретических исследований по обоснованию конструктивных параметров и режимов его работы.

На основании анализа ранее выполненных научно-исследовательских работ и результатов патентного поиска разработана конструктивная и технологическая схема устройства, отделяющего семенной сои от бобов (рис. 1.)



а) вид с боку; б) вид сверху

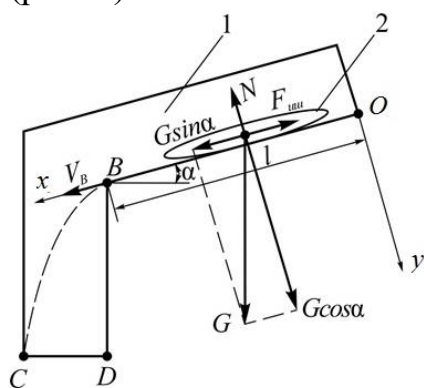
1–подающий желоб; 2–полый цилиндр; 3–штифты; 4–вал; 5–ситообразный поддон;
6–рама; 7–сетчатое приспособление; 8–бункер для семян; 9–бункер для мелкого сора;
10–электродвигатель; 11–основание; 12 и 14–шкивы; 13–защитный кожух;
15–крыльчатка; 16–выгрузное окно;

Рис. 1. Конструктивная и технологическая схема устройства для отделения семенной сои от бобов

Принцип работы экспериментального устройства заключается в следующем. При подключении электродвигателя 10 к сети, шкивы 12 и 14 через ременную передачу приводят во вращательное движение вал 4 с винтообразно

закрепленными штифтами 3. В это время стебли сои с бобами из подающего желоба 1 подаются в полый цилиндр 2. Вращающиеся штифты 3, ударяя о стебли сои с бобами, отделяют семена от бобов в результате силы действующей с их стороны. Из-за винтообразного закрепления штифтов 3 на валу 4, стебли продвигаются вперед в направлении вращения. На семена, не отделившиеся от бобов, в ходе их перемещения, действуют другие штифты 3 и в результате продвижения вперед, семена полностью отделяются. Семена, отделившиеся от бобов в ходе перемещения, а также под действием воздушного потока образованного крыльчатками 15, проходя через ситообразный поддон 5, попадают на сетчатое приспособление 7, установленное на раме 6. Семена попавшие на сетчатое приспособление 5, очищаясь от мелкого сора, собираются в бункере 8 для затаривания в мешки. Измельченные стебли и бобики через специальное выходное окно 16 удаляются наружу. Таким образом, в предлагаемом устройстве технологический процесс отделения семенной сои от бобов выполняется непрерывно.

Обоснование угла наклона и длины подающего желоба. При подаче из подающего желоба во внутрь полого цилиндра на стебли сои с бобами действуют штифты. Чтобы семена, отделившиеся от бобов, под действием силы оказываемой со стороны штифтов, не выходили обратно наружу, форма подающего желоба изготовлена из двух частей, наклонной и вертикальной. В связи с этим наклонная часть подающего желоба должна устанавливаться относительно горизонтальной плоскости под определенным углом, так как при загрузке в подающий желоб стебли сои должны перемещаться по наклонной части (рис. 2).



1–подающий желоб; 2–стебель сои с бобами

Рис. 2. Принципиальная схема подающего желоба и силы,

действующие на стебель сои с бобами где α – угол наклона подающего желоба, grad; f –коэффициент трения стеблей сои о поверхность подающего желоба; φ –угол трения стеблей сои о поверхность подающего желоба, grad.

Если учесть, что на основании физико-механических свойств стеблей сои с бобами коэффициент их трения о поверхность подающего желоба равен 0,624, то согласно выражению (2) будет известно, что угол наклона подающего желоба относительно горизонтальной плоскости должен быть больше 33° .

На основании рис. 2, решением уравнения движения стеблей сои с бобами

На стебли сои с бобами (рис. 2) перемещающиеся по наклонной части подающего желоба, действуют силы тяжести G , трения $F_{тр}$ и реакции N .

Для перемещения стеблей сои по наклонной части подающего желоба, как следует из представленного рис. 2 должно соблюдаться следующее условие

$$\operatorname{tg} \alpha > f = \operatorname{tg} \varphi \quad (1)$$

или

$$\alpha > \varphi, \quad (2)$$

по наклонной части подающего желоба и после некоторых преобразований, получены следующие выражения зависимости его длины от времени перемещения и скорости

$$l = \frac{gt_B^2}{2}(\sin \alpha - f \cos \alpha); \quad (3)$$

$$l = \frac{V_B^2}{2g(\sin \alpha - f \cos \alpha)}, \quad (4)$$

где l —длина наклонной части подающего желоба, м; g —ускорение свободного падения, m/s^2 ; t_B —время перемещения стеблей сои с бобами в наклонной части подающего желоба, с; V_B —скорость стеблей сои с бобами в конце наклонной части подающего желоба, m/s .

В данных выражениях количество неизвестных по два, т.е. в (3) выражении l и t_B , а в (4) выражении l и V_B , и поэтому на основании теоремы Кронекер-Капелли, они решены численным методом, имеющимся в современных компьютерах по специальной программе. На основании полученных данных построен график изменения длины наклонной части подающего желоба в зависимости от времени перемещения и скорости (рис.3 и 4).

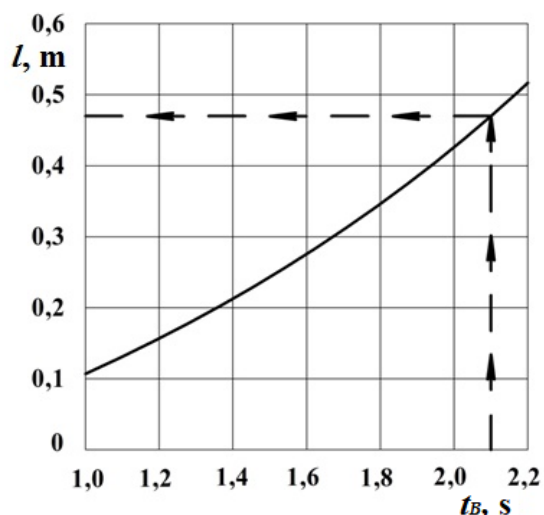


Рис.3. График изменения длины (l) наклонной части подающего желоба в зависимости от времени перемещения (t_B) стеблей сои с бобами

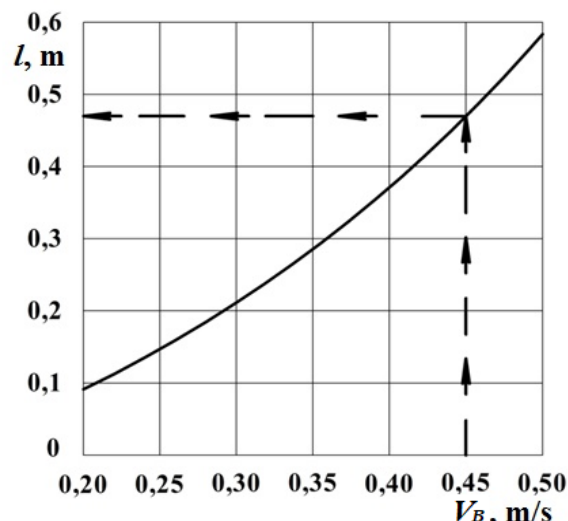


Рис.4. График изменения длины (l) наклонной части подающего желоба в зависимости от скорости перемещения (V_B) стеблей сои с бобами

Анализ графиков представленных на рисунке 3 и 4 показывает, что они имеют общее решение при длине наклонной части подающего желоба равной 0,47 м т.е. при времени перемещение стеблей сои с бобами 2,1 с и скорости 0,45 m/s .

Обоснование ширины вертикальной части подающего желоба в зависимости от производительности устройства. Для бесперебойной подачи стеблей сои с бобами через подающий желоб в процессе обработки, его вертикальная часть должна иметь определенную ширину. Ширину вертикальной части подающего желоба можно определить из следующего выражения

$$b_y = V_B \tau \cos \alpha, \quad (5)$$

где b_y —ширина выходной части подающего желоба, м; τ —время для преодоления расстояния от конца наклонной части подающего желоба до полого цилиндра, с.

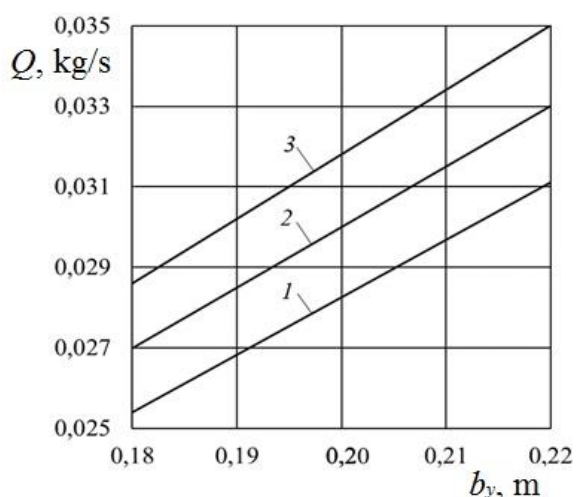
Подставляя в выражение (3) значения $V_B=0,45$ м/с, $\tau=0,53$ с и $\alpha=33^\circ$ получаем, что ширина вертикальной части подающего желоба должна быть равна $b_y=0,20$ м.

Приняв условие, что стебли сои с бобами из вертикальной части подающего желоба проходят бесперебойно, величину передаваемой массы Q можно определить следующим выражением

$$Q = \frac{\rho_c V_0 b_y W}{l_c d_c}, \quad (6)$$

где ρ_c —плотность стеблей сои с бобиками, kg/m^3 ; V_0 —скорость подачи стеблей сои с бобами в желоб, м/с; W —объем стеблей сои с бобами, m^3 ; l_c —длина стеблей сои с бобами, м; d_c —средний диаметр стеблей сои с бобами, м.

Подставляя в выражение (6) значения $l_c=0,4$ м; $V_0=0,1$ м/с; $d_c=0,034$ м и $W=0,00024$ m^3 построен график (рис. 5.) изменения производительности устройства в зависимости от ширины вертикальной части подающего желоба при различной плотности стеблей сои с бобами.



1. $\rho_c = 80 \text{ kg/m}^3$; 2. $\rho_c = 85 \text{ kg/m}^3$;
3. $\rho_c = 90 \text{ kg/m}^3$

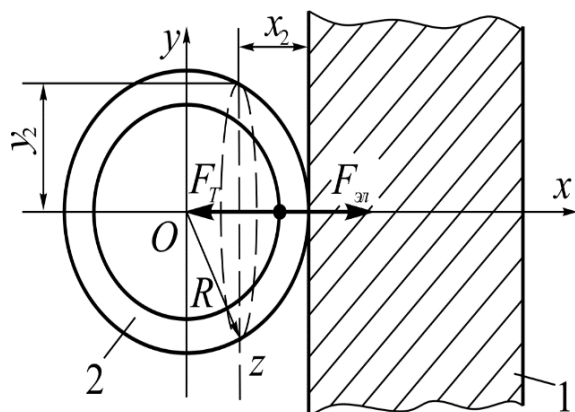
Рис. 5. Изменение производительности (Q) устройства в зависимости от ширины (b_y) подающего желоба при различных величинах плотности (ρ_c)

Анализ графика (рис. 5) показывает, что при среднем значении плотности стеблей сои с бобами 85 kg/m^3 и ширине вертикальной части подающего желоба равной $0,2$ м производительность устройства составляет $0,03 \text{ kg/s}$. Если учесть, что соотношение семян и стеблей составляет $1:1,6-1:1,7$, то производительность устройства по семенам отделенным от бобов в среднем составляет $0,01818 \text{ kg/s}$ или 65 kg/h .

Обоснование необходимых сил для отделения семенной сои от бобов. Для наглядного представления технологического процесса отделения семенной сои от бобов в устройстве необходимо исследовать взаимодействие

штифтов с бобами. Для этого рассмотрим процесс отделения семенной сои от бобов под действием силы F_T , оказываемой со стороны штифтов на них. Под действием силы F_T бобики сои подвергаются деформации сжатия и растяжения (рис.6.).

Из схемы представленной на рис.6 видно, что под действием силы F_T происходит деформация бобов сои на сжатие относительно оси X и на растяжение, относительно оси Y . Уравнение взаимозависимости между прижимающим моментом инерции $M(y_2)$ возникающем в результате действия



1–штифт; 2–бобик сои

Рис. 6. Схема взаимодействия штифта с бобами сои

силы F_T оказываемой со стороны штифтов на бобики и моментом инерции $J(y_2)$ сферовидной формы бобика сои имеет следующий вид

$$\frac{EJ(y_2)d^2x_2}{dy_2^2} = M(y_2), \quad (7)$$

где E –модуль упругости бобика сои, Па; x_2 –деформация бобика сои по оси x , м; y_2 –деформация бобика сои по оси y , м; $M(y_2)$ –сила момента, прижимающего бобики в результате

силы действий, $N \cdot m$; $J(y_2)$ –момент инерции бобов относительно оси y , m^4 . Интегрируя дважды выражение (7), а также пользуясь начальными условиями, для определения величины деформации бобов сои в результате действия силы F_T получаем следующее выражение

$$x_2 = \frac{F_{эл}}{\pi ER} \left[2 - \frac{2R - y_2}{R} \ln \frac{2R - y_2}{R} - \frac{y_2}{R} \ln \frac{y_2}{R} + 2 \ln \frac{2R - y_2}{R} \right] + \left(\frac{2F_{эл}}{\pi ER^2} \right) y_2 - \frac{4F_{эл}}{\pi ER}. \quad (8)$$

где R –средний мидальный радиус бобика сои, м.

Если максимальная действующая сила F_T расходуемая на отделение семенной сои от бобов, затрачивается только для сжатия бобов по ширине, т.е. при $x_2 = x_{2max}$ и $y_2 = 0$, то выражение (8) приобретает следующий вид

$$x_{2max} = -\frac{2F_{эл}}{\pi ER}. \quad (9)$$

Решая выражения (9) относительно $F_{эл}$ и учитывая то, что $F_T = F_{эл}$ равны между собой, получаем следующее выражение

$$F_T = \frac{\pi ER}{2} x_{2max}. \quad (10)$$

Подставляя в выражение (10) максимальное значение величины деформации бобов сои $x_{2max} = 0,0018$ м, среднее значение их мидального радиуса $R = 0,0045$ м, рассчитанное значение модуля упругости $E = 0,62$ МПа, определим максимальное значение действующей силы, требуемой для отделения семенной сои от бобов, которая равна $F_T = 7,9$ Н.

Обоснование диаметра полого цилиндра. При попадании стеблей сои из подающего желоба в полый цилиндр штифты не только затягивают их вовнутрь цилиндра, но и служат для отделения семени от бобов. В связи с этим в процессе взаимодействия штифтов со стеблями бобов сои и семенами очень важное значение имеет их длина.

Длину штифтов можно определить из следующего выражения

$$l_k = \frac{1}{\sqrt{V_B^2 \cos^2 \alpha + (g\tau + V_B \sin \alpha)^2}} \cdot \frac{F_T \check{S} Z_k l_c d_c}{2\pi m_c b_y (V_k - \sqrt{V_B^2 \cos^2 \alpha + (g\tau + V_B \sin \alpha)^2})}, \quad (11)$$

где \check{S} –путь пройденный до момента отделения семян сои от бобов, м; Z_k –количество штифтов последовательно закрепленных на валу, шт; m_c –масса стебля сои с бобами длиной l_c , kg; V_k –скорость семян после воздействия штифтов, м/с.

Подставляя в выражение (9) значение $V_B=0,45$ м/с; $\alpha=33^\circ$; $b_y=0,2$ м; $\tau=0,53$ с; $g=9,81$ м/с²; $F_T=7,9$ Н; $\check{S}=0,0172$ м; $Z_k=18$ шт; $l_c=0,4$ м; $m_c=0,021$ kg; $d_c=0,034$ м получим, что длина штифтов должна быть равной $l_k=0,165$ м.

Зная длину штифтов, можно определить диаметр полого цилиндра из следующего выражения

$$D \geq 2(r_g + l_k + b), \quad (12)$$

где: r_g – радиус вала, м; b –ширина семени сои, м.

Из выражения (12) следует, что диаметр полого цилиндра зависит от длины штифтов и физико-механических свойств семян сои. Если $r_g=0,025$ м; $l_k=0,165$ м и $b=0,00662$ м, то диаметр полого цилиндра составляет $D \geq 0,393$ м.

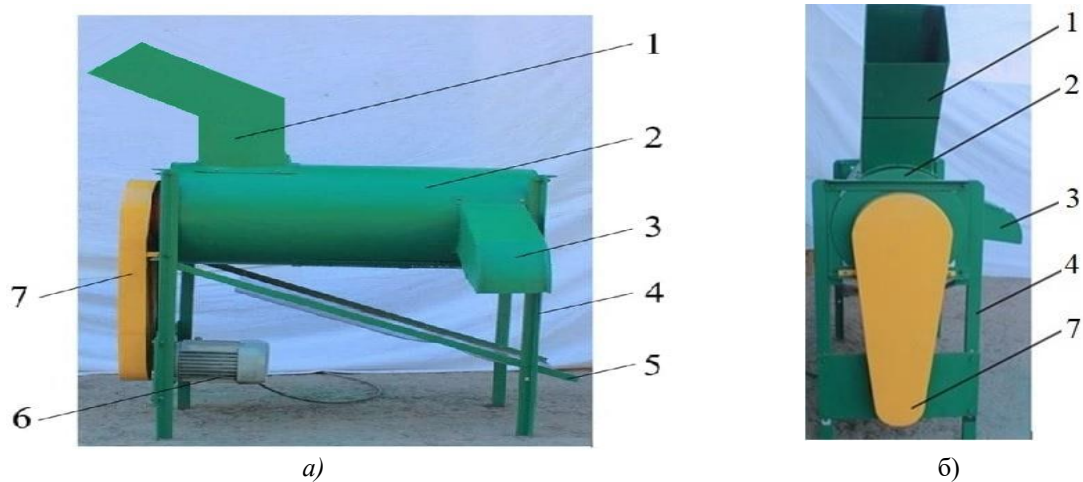
Обоснование длины вала, установленного в полом цилиндре. Исходя из условия, что закрепленный на валу каждый штифт Z_k передает на семена сои скорость V_k и они проходит между последовательно расположенными штифтами в одинаковом времени t_n , длину его определяем из следующего выражения

$$L_g \geq \frac{2\pi l_k}{V_{cg}} \sqrt{V_B^2 \cos^2 \alpha + (g\tau + V_B \sin \alpha)^2} + \frac{F_T \check{S} Z_k l_c d_c}{b_y V_{cg} m_c \sqrt{V_B^2 \cos^2 \alpha + (g\tau + V_B \sin \alpha)^2}}. \quad (13)$$

Из выражения (13), учитывая физико-механические свойства стеблей сои с бобами и на основе полученных результатов экспериментальных исследований, принимая количество штифтов $Z_k=18$ шт, частоту вращения вала установленного внутри полого цилиндра $n_g=400$ г/мин, а также линейную скорость штифтов $V_{cg}=7,9$ м/с находим, что длина вала должна составлять $L_g \geq 0,897$ м.

В четвертой главе диссертации **«Методика проведения экспериментальных исследований и результаты»** приведены методики и результаты экспериментальных исследований по разработке экспериментального образца устройства для отделения семенной сои от бобов и определению рациональных значений его конструктивных параметров и режимов работы.

Результаты разработки экспериментального устройства. На основании проведенных теоретических исследований, разработанных «Исходных требований» и «Технического задания» изготовлен экспериментальный образец устройства, отделяющего семена сои от бобов (рис.7).



а) вид сбоку; б) вид спереди
 1—подающий желоб; 2—полый цилиндр; 3—выгрузное окно;
 4—рама; 5—сетчатое приспособление; 6—электродвигатель; 7—защитный кожух

Рис. 7. Общий вид экспериментального устройства

Результаты определения влияния частоты вращения вала на показатели качества работы устройства. Для определения частоты вращения вала на показатели качества работы устройства, были проведены экспериментальные исследования по отделению семенной сои от бобов с изменением частоты его вращения от 300 r/min до 500 r/min с интервалом 50 r/min. На основании полученных данных построен график изменения полноты отделения семенной сои от бобов и степени их повреждаемости в зависимости от частоты вращения вала (рис.8).

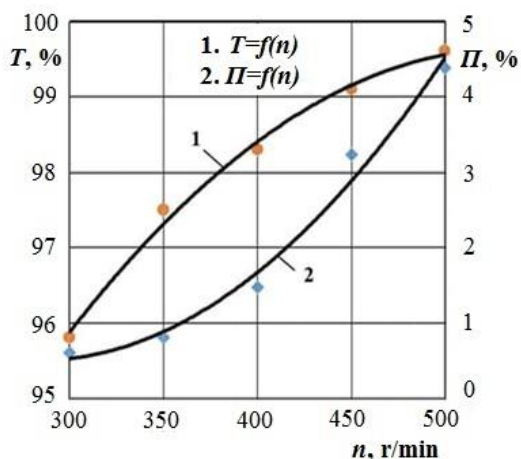


Рис. 8. Изменение полноты отделения семенной сои от бобов (T) и степени повреждаемости (II) в зависимости от частоты вращения вала (n)

Анализ кривых зависимостей (рис.8) показывает, что для обеспечения наивысшей полноты отделения семенной сои от бобов и наименьшей степени их повреждаемости в дальнейших экспериментальных исследованиях частоту вращения вала необходимо принять в пределах 400 r/min. Увеличение или уменьшение частоты вращения вала отрицательно сказывается на технологическом процессе отделения семенной сои от бобов.

Результаты определения влияния количества штифтов на показатели качества работы устройства. При известных значениях частоты вращения вала на технологический процесс отделения семенной сои от бобов оказывает влияние и количество штифтов закрепленных на нем. Поэтому были проведены экспериментальные исследования, где штифты на валу закреплялись в количестве 9; 12; 15; 18 и 21 штук в различных вариантах с одинаковым шагом расстановки друг от друга и под углом 90° каждый. На основании полученных результатов построен график (рис. 9) изменения полноты отделения семенной сои от бобов и степени их

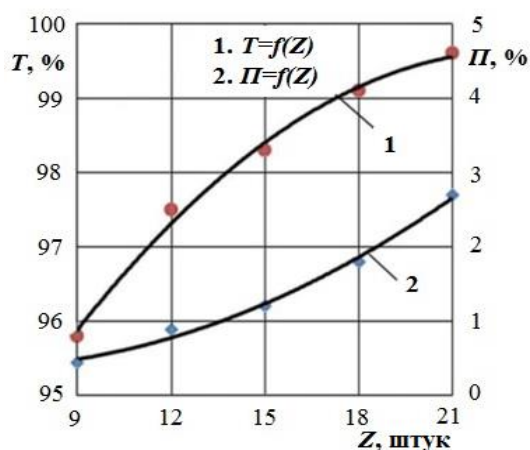


Рис. 9. Изменение полноты отделения семенной сои от бобов (T) и степени повреждаемости (П) в зависимости от количества штифтов (Z)

повреждаемости в зависимости от количества штифтов.

На основании анализа кривых представленных на рис. 9 следует, что для обеспечения наибольшей полноты отделения семенной сои от бобов и наименьшей степени их повреждаемости в дальнейших экспериментальных исследованиях количество штифтов необходимо принять в пределах 15-18 штук.

Результаты определения рациональных значений основных конструктивных параметров и режимов работы устройства.

Для определения рациональных значений основных конструктивных параметров и режимов работы устройства был проведен многофакторный эксперимент по плану B_3 . При этом частота вращения вала изменялась в пределах от 300 до 500 r/min, количество штифтов от 12 до 18 штук и длина штифтов от 155 до 165 mm.

В качестве критериев оценки многофакторного эксперимента были приняты полнота отделения семенной сои от бобов и степень их повреждаемости. Полученные данные обработаны на современном компьютере на основе существующей программы и после оценки значимости коэффициентов получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие полноту отделения семенной сои от бобов и степень их повреждаемости:

- по полноте отделения семенной сои от бобов

$$Y_1 = 96,563 + 5,967 X_1 + 4,8 X_2 + 1,467 X_3 - 2,563 X_1^2 + 1,792 X_1 X_2 - 0,708 X_1 X_3 - 1,729 X_2^2 - 2,79 X_3^2, \% \quad (14)$$

- по степени повреждаемости семенной сои

$$Y_2 = 1,431 + 0,863 X_1 - 0,510 X_2 - 0,387 X_3 + 0,562 X_1^2 + 0,317 X_1 X_3 + 0,462 X_2^2 + 0,275 X_2 X_3 + 0,113 X_3^2, \% \quad (15)$$

Решение уравнения регрессии (14) и (15) при условии, что полнота отделения семенной сои от бобов $Y_{1max} \geq 98,0$ % и степень их повреждаемости $Y_2 < 2,0$ % позволило определить рациональные значения основных факторов, оказывающих влияние на технологический процесс. На основании этого в предлагаемом устройстве обеспечивается наибольшая полнота отделения семенной сои от бобов и наименьшая степень их повреждаемости при частоте вращения вала 400 r/min, количестве штифтов 18 штук и длине штифтов 165 mm. При данных рациональных значениях факторов полнота отделения семенной сои от бобов составляет 98,3 % и степень их повреждаемости 1,4 %.

В пятой главе диссертации «**Результаты испытаний устройства и технико-экономические показатели**» приведены технические характеристики, результаты испытаний и расчет технико-экономических показателей экспериментального устройства.

Результаты испытаний показали, что разработанное устройство полностью соответствует требованиям, приведенным в нормативных документах.

При использовании предлагаемого устройства, в процессе отделения семенной сои от бобов, повышается производительность по сравнению с ручным трудом и достигается экономический эффект при отделении одной тонны семян 404 649 сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований по диссертационной работе «Разработка и обоснование параметров устройства для отделения семенной сои от бобов» на получение ученой степени доктора философии (PhD) по техническим наукам сделаны следующие выводы и предложения:

1. Правильная организация семеноводства зернобобовых культур и снижение расходов можно обеспечить путем разработки простого по конструкции устройства для отделения их семян от бобов на уровне агротехнических требований.

2. При минимальной величине действующей силы равной 4,3 N, оказываемой со стороны штифтов закрепленных на валу винтообразно, бобы сои деформируются на 0,0011 m и семена отделяются от них и технологический процесс выполняется. Уменьшение величины действующей силы от этого значения приводит к нарушению технологического процесса.

3. Отделение семенной сои от бобов на уровне агротехнических требований можно обеспечить при длине вертикальной части подающего желоба равным 0,47 m и составлении времени перемещения стеблей сои с бобами в нем 2,1 s и скорости попадания в вертикальной части 0,45 m/s.

4. Для отделения семенной сои от бобов на уровне агротехнических требований при модуле их упругости равном 0,62 МПа, среднем радиусе 0,0045 m и максимальной величине деформации 0,0018 m, максимальная величина действующей силы не должна превышать 7,9 N. Превышение величины действующие силы от этого значения приводит к увеличению повреждаемости семян, что оказывает отрицательное влияние на технологический процесс.

5. Наибольшая полнота отделения семенной сои от бобов и наименьшая степень их повреждаемости обеспечиваются при частоте вращения вала 400 r/min, количестве закрепленных на нем штифтов 18 штук и их длине 165 mm.

6. При использовании разработанного устройства в процессе отделения семенной сои от бобов, повышается производительность по сравнению с ручным трудом и достигается экономический эффект при отделении одной тонны семян 404649 сум.

7. Дальнейшие научно-исследовательские работы необходимо направить на усовершенствование технологического процесса работы устройства и качественное отделение семян других сельскохозяйственных и зернобобовых культур от бобов.

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

**SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE
MECHANIZATION**

PARDAEV OBID RAKHIMBOBOEVICH

**DEVELOPMENT AND SUBSTANTIATION PARAMETERS DEVICE FOR
THAT SEPARATES THE SOWING SOYBEAN SEEDS FROM THE
LEGUMES**

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

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

The theme of the doctoral of philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under No. B2019.2.PhD/T1206

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:

Rosaboev Abduqadir Tukhtakuziyev
candidate of technical science, s.s.e.

Official opponents:

Astanakulov Komil Dullievich
doctor of technical science, professor

Abdurakhmanov Abdukarim Atkhamovich
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 15⁰⁰ on «25» august 2021 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 450). 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 «13» august 2021.
(Mailing protocol No 12 on «13» august 2021).



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 development of a device that ensures the separation of seed shade from the pods at the level of agro-technical requirements and the justification of its design dimensions and operating modes.

The object of the study the technological process of separation of seed soybeans from pods and the device that performs it.

The scientific novelty of the research is as follows:

A simple device has been developed to separate seed soybeans from legumes at the level of agro-technical requirements;

the design dimensions and operating modes of the device are based on the physical and mechanical properties of the shade stems, pods and seeds;

analytical connections and structured mathematical models representing the technological process are derived in connection with the interaction of the beaters with the shadow beads during the operation of the device;

the optimal design dimensions and operating modes of the device for separating the seed shade from the pods were determined by solving regression equations representing the laws of variation of the degree of damage and the completeness of the separation of seeds from the pods under their influence.

Implementation of the research result. Based on the results obtained on the development and justification of the parameters of the device that separates the seed shade from the pods:

The patent for the invention of the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan for the device for separating seed soybeans from legumes (“Device for separating seeds from agricultural crops”, IAP 06249 - 2020). As a result, it is possible to develop a simple, energy-efficient and resource-saving device design for the separation of seed shade from legumes at the level of agro-technical requirements;

The device for separating seed soybeans from legumes was introduced at Geo Agrobiznes farm in Ortachirchik district of Tashkent region and Agro Bio Holding LLC in Yangiyul district (reference of the Ministry of Agriculture 02/023-4560 of December 23, 2020). As a result, there was an increase in labor productivity compared to manual labor in the process of separating the seeds from the pods, and the completeness of the separation of seeds from the pods was 98.3 % and the damage rate was 1.4 %;

Design documentation for the development of a device for separating seed soybeans from beans have been introduced in JSC “BMKB-Agromash” (reference of the Ministry of Agriculture 02/023-4560 of December 23, 2020). As a result, it is possible to produce a device that separates the seed shade from the pods.

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 103 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Росабоев А., Пардаев О. Қишлоқ хўжалик экинлари уруғини ажратадиган қурилмани такомиллаштириш // Агро Илм. – Тошкент, 2017. – №5. – Б. 97. (05.00.00; №3).

2. Rosaboev A.T., Pardaev O.R. Theoretical study of the separation process of soybean seed from bean-pod under influence of rickers // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India, 2020. – Vol. 7. – Issue 5. – PP. 13917-13921. (05.00.00; №8).

3. Росабоев А., Пардаев О. Соя уруғини дуккакларидан ажратадиган қурилманинг юклаш бункери параметрларини асослаш // ҚарМИИ Инновацион технологиялар илмий-техник журнали. – Қарши, 2020. – Б. 54-57. (05.00.00; №38).

4. ЎзР Патенти № IAP 06249. Қишлоқ хўжалик экинлари уруғини ажратадиган қурилма / Росабоев А.Т., Йўлдошев О.К., Тодерич К., Хаитов Б.Б., Имомқулов У.Б., Пардаев О.Р // Расмий ахборотнома, 2020. – 7. – Б. 30-31.

II бўлим (II часть; II part)

5. Росабоев А., Эгамназаров Ғ., Қўйчиев О., Пардаев О. Қишлоқ хўжалик экинларининг уруғини ажратадиган қурилма // Иқтисодий тармоқлар ривожланишини таъминловчи фан, таълим ҳамда модернизациялашган энергия ва ресурстежамкор технологиялар, техника воситалари: муаммолар, ечимлар, истиқболлар: Республика илмий-техник анжумани материаллари. – Жиззах, 2016. – Б. 144-146.

6. Росабоев А.Т., Эгамназаров Ғ.Ғ., Йўлдошев О.К., Пардаев О.Р. Устройство для отделения семян сельскохозяйственных культур // Молодой учёный. Международный научный журнал. – Москва, 2016. – №7.2 (111.2). – С. 70-72.

7. Пардаев О.Р. Уруғларни бошоғи ва поясидан ажратадиган қурилмани ишлаб чиқиш натижаси // Замонавий тадқиқотлар, инновациялар, техника ва технологияларнинг долзарб муаммолари ва ривожланиш тенденциялари: Республика илмий-техник анжумани материаллари.– Жиззах, 2018. – Б. 86-88.

8. Росабоев А.Т., Пардаев О.Р. Соя уруғини ва дуккакларини қозикчалар билан ўзаро таъсир жараёнини тадқиқ этиш // Замонавий тадқиқотлар, инновациялар, техника ва технологияларнинг долзарб муаммолари ва ривожланиш тенденциялари: Республика илмий-техник анжумани. – Жиззах, 2019. – Б. 209-2011.

9. Пардаев О.Р. Соя уруғини дуккагидан ажратадиган қурилма юклаш бункерининг қиялик бурчагини аослаш // Таълим сифатини оширишда инновацион таълим технологияларининг ўрни: муаммо ва ечимлар: Республика

миқёсидаги илмий-амалий анжумани. – Наманган, 2019. –Б. 208-210.

10. Росабоев А., Пардаев О. Обоснование угла наклона загрузочного барабана отделяющего устройство // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 356-360.

11. Росабоев А., Пардаев О. Уруғларни бошоғи ва дуккакларидан ажратадиган курилмани ишлаб чиқиш натижаси // Олий таълим тизимида таълим сифати ва илмий-тадқиқот ишларини ривожлантириш истиқболлари: Республика миқёсида илмий-амалий конференция материаллари тўплами. – Наманган, 2020. – Б. 190-192.

12. Росабоев А.Т., Пардаев О.Р. Соя уруғини дуккакларидан ажратадиган курилманинг юклаш бункерини чиқиш кенглигини асослаш // Журнал Science and Education. – Тошкент, 2020. – №1(1). – Б. 220-226.

13. Росабоев А.Т., Пардаев О.Р. Қозикчалар таъсирида уруғлик сояни дуккакларидан ажралишини назарий тадқиқ этиш // Янги Ўзбекистонни қуриш ва ривожланишида ёшларнинг фаоллиги: Республика миқёсида IV онлайн конференция материаллари тўплами. – Наманган, 2020. – Б. 319-324.

14. Росабоев А., Пардаев О. Дуккакли экинлар уруғчилигини ривожлантириш истиқболлари // Ўзбекистон Республикасида бошоқли дон, ноанъанавий ва мойли ҳамда озуқа экинларини инновацион технологиялар асосида етиштириш истиқболлари: Республика миқёсида илмий-амалий конференция мақолалар тўплами. – Андижон, 2020. – Б. 133-136.

15. Пардаев О.Р. Соя уруғини дуккакларидан ажратиб олишнинг назарий асослари // Ресурс тежамкор ва фермербоп қишлоқ хўжалик машиналарини яратиш ва улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш: Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. – ҚХМИТИ, 2020. – Б. 292-301.

16. Росабоев А., Пардаев О., Махмудов Н.М. Дуккакли экинлар уруғчилигини ривожлантириш учун энергия ва ресурстежамкор курилмалар // Эффективность применение инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве: Материалы Международной научно-практической онлайн-конференции. – Бухоро, 2020. – С. 75-78.

Босишга руҳсат этилди: 12.08.2021йил
Бичими 60x84¹/₁₆, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 2,75. Буюртма № 48. Адади: 50.
ТТЕСИ босмаҳонасида чоп этилган.
100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжаҳон кўчаси, 5-уй.