

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.10.01РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

ТУРДИБАЕВ АБДУВАЛИ АБДУЖАЛОЛОВИЧ

**ТЕХНИК ЧИГИТДАН ПАХТА МОЙИ ОЛИШНИНГ ЭНЕРГИЯ
САМАРАДОР ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯСИ**

05.05.07. – Қишлоқ хўжалигида электр технологиялар ва электр ускуналар

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

ТОШКЕНТ–2020

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

**Оглавление автореферата диссертации доктора
философии (PhD) потехническимнаукам**

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

| | |
|---|----|
| Турдибаев Абдували Абдужалолович Техник чигитдан пахта мойи олишнинг энергия самарадор электротехнологияси..... | 3 |
| Турдибаев Абдували Абдужалолович Энергоэффективная электротехнология получения хлопкового масла из технических семян..... | 19 |
| Turdibayev Abduvali Abdusalolovich Energy-efficient electrical technology for producing cottonseed oil from technical seeds..... | 37 |
| Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works..... | 40 |

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.10.01РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

ТУРДИБАЕВ АБДУВАЛИ АБДУЖАЛОЛОВИЧ

**ТЕХНИК ЧИГИТДАН ПАХТА МОЙИ ОЛИШНИНГ ЭНЕРГИЯ
САМАРАДОР ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯСИ**

05.05.07. – Қишлоқ хўжалигида электр технологиялар ва электр ускуналар

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

ТОШКЕНТ–2020

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий атестация комиссиясининг В2020.3.PhD/T1836 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Раджабов Абдурахман

техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Юсубалиев Аширбой

техника фанлари доктори, профессор

Тоиров Олимжон Зувурович

техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Тошкент кимё технология институти

Диссертация ҳимояси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.T.10.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил 4 декабр соат 13⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100000, Тошкент, Қори Ниёзий кўчаси, 39-уй. Тел.: (+998-71)237-09-45; факс: (+998-71)237-38-79, e-mail: admin@tiame.uz).

Диссертация билан Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (_____ -рақам билан рўйхатга олинган) (100000, Тошкент, Қори Ниёзий кўчаси, 39-уй. Тел.: (+998-71)237-09-45; факс: (+998-71)237-38-79, e-mail: admin@tiame.uz).

Диссертация автореферати 2020 йил «23» ноябр кунини тарқатилди.
(2020 йил «23» ноябр даги № 1 рақамли рејестр баённомаси).



Б.С. Мирзаев

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

Ж. Алижанов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.н., доцент.

Х.М. Муратов

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

КИРИШ (фалсафа доктори (Phd) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда пахта чигитига ишлов бериб мой олиш жараёни учун юқори самарали технология ва техник воситаларни яратиш долзарб ҳисобланмоқда. “Дунё бўйича ҳар йили 23 млн. тонна пахта хом ашёси етиштирилиб, 30-35 фоиз чигит ва ундан 5,5 млн. тоннадан кўпроқ мой олинишини ҳисобга олсак”, чигитдан мой олиш жараёнида энергия тежамкор усуллар ва техник воситаларни ишлаб чиқиш ҳамда жорий этиш муҳим ўрин эгалайди. Дунё миқёсида пахта мойига бўлган талаб ортиб бораётганлиги сабабли сифатли ёғ-мой маҳсулотларига бўлган талабни қондириш ва шу билан бир қаторда ёғ-мой ишлаб чиқаришда энергия самарадор замонавий технологиялар ва воситалардан фойдаланишга алоҳида эътибор қаратилмоқда¹.

Жаҳонда энергия ресурслар нарҳини ошиб бориши, ишлаб чиқариш корхоналарида энергия тежамкорлик масаласи илгари сурилади. Ёғ-мой ишлаб чиқариш корхоналарида маҳсулот таннарҳини асосий қисмини энергияга бўлган ҳаражатлар ташкил этиб, у умумий энергия балансида 96% ни ташкил этаётганлиги сабабли уларда ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш, чигитдан олинаётган мойнинг миқдорини ошириш ва сифатини яхшилаш, технологик йўқотиш ва энергия сарфларини камайтириш учун маҳсулотга электротехнологик усул билан бирламчи ишлов бериш ва уни амалга оширадиган техник воситани ишлаб чиқиш, ишлаб чиқишга қаратилган илмий тадқиқот ишларини олиб бориш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Республикамизда ёғ-мой маҳсулотларининг бир бирлик миқдорига сарфланаётган нисбий энергия сарфи ривожланган Европа давлатлари, АҚШ ва Японияга нисбатан 3-4 марта катта эканлиги сабабли ёғ-мой ишлаб чиқариш саноатини замонавий юқори самарали ускуналар ва янги энергия самарадор технология билан таъминлашни босқичма-босқич амалга ошириш бўйича кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегиясида мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш, экологик тоза маҳсулотлар ишлаб чиқариш белгиланган. Жумладан, “пахта ва ёғ-мой саноати корхоналарини модернизациялаш ва қайта техник жиҳозлаш, пахта маҳсулотлари, пахта мойи ва ёғ-мой маҳсулотлари сифатини оширишни таъминлайдиган замонавий самарали технологиялар ва ишланмаларни жорий этиш” муҳим масалалардан бири этиб белгиланган². Мазкур вазифаларни амалга оширишда, жумладан Республикамизда ёғ-мой ишлаб чиқариш соҳасида

¹<https://www.businesswire.com/news/home/20191015005872/en/World-Cotton-Seyed-Oil-Market-Analysis-Forecast-Size>

²Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7-февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ПФ-4947-сонли фармони Ўзбекистон Республикаси конун ҳужжатлари тўплами, 2017 йил, 6-сон, 70-модда.

техник чигитдан пахта мойи олишни жадаллаштиришда ва энергия тежамкорликка эришида, замонавий техника ва технологияларни амалиётда қўллаш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-№4947-сон “Ўзбекистон Республикаси янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони ва 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3238-сон “Замонавий энергия самарадор ва энергия тежайдиган технологияларни янада жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ҳамда 2019 йил 16 январдаги ПҚ-4118-сон “Ёғ-мой тармоғини янада ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар ва соҳани бошқаришда бозор механизмларини жорий этиш тўғрисида”ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларга мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. “Энергетика, энергия ва ресурс тежамкорлиги” устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Техник чигитдан пахта мойи олиш технологиясини такомиллаштириш бўйича В.Г. Щербаков, А.М. Голдовский, В.М. Копейковский, С.И. Данильчук, Г.И. Гарбузова, Б.Е. Кириевский, П.П. Демченко, В.В. Ключкин, Р.Д. Брайн, С.Р. Грегори, Е. Хернандез, Б.Р. Савой, С.У. Смит, Ж.Т. Котрен, Л.А. Жонес, С.С. Кинг, П.Ж. Ваклийан, П.Ж. Ван каби олимлар томонидан катта ҳажмдаги тадқиқотлар олиб борилган.

Мамлакатимизда техник чигитдан олинадиган пахта мойининг миқдорини ошириш, сифат кўрсаткичларини яхшилаш, ва технологик жараёнларда энергия самарадорликка эришиш бўйича И.И. Мехмонов, Х.Ф. Джураев, Т.Р. Шомурадов, К.Х. Гафуров, Д.Ш. Базарбаева, У.А. Саидмуратов., З. Салимов, З. Сабиров, А.У. Усманов, К.О. Додаев, Х.Ф. Джураев, П.Х. Юлдашев, техник чигитдан олинаётган мой миқдорини ошириш ва сифат кўрсаткичларини яхшилашда бирламчи электрофизик таъсирлар билан ишлов бериш бўйича А. Усмонов, А.А. Артиков, А.Ф. Сафаров, А.Х. Маматкулов, Қ.П. Серкаева, А. Йўлчиев ва бошқа олимлар томонидан тадқиқотлар олиб борилган.

Мазкур тадқиқотларда техник чигитдан пахта мойи олишининг янги усулларини яратиш, чигитга бирламчи механик, кимёвий ва электрофизик таъсирлар билан ишлов бериш, уларнинг оптимал режим ва параметрларини танлаш орқали олинаётган мой миқдори ва сифатини ошириш, энергия самарадорликка эришиш бўйича муайян бир ижобий натижаларга эришилган. Аммо, мазкур тадқиқотларда чигитнинг мойи ажралиб чиқишига қаршилик қилувчи тўқима ва ҳужайраларини электрофизик таъсир этиб парчалаш орқали олинаётган пахта мойи миқдорини ошириш ва энергия самарадорлигига эришиш масалалари ўрганилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ҚХА-9-129-2015 рақамли “Мойли экин маҳсулотларини қайта ишлаш жараёнларининг энергия самарадор электротехнологиясини яратиш” (2015-2017) мавзусидаги лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади – чигитга электрофизик таъсир этиш орқали пахта мойини олишнинг энергия самарадор электротехнологиясини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг вазифалари:

техник чигитдан пахта мойи олишдаги мавжуд технологиялар ва техник воситаларнинг технологик ва энергетик кўрсаткичларини таҳлилий тадқиқ этиш;

турли электрофизик таъсирларни (электр токи, электр майдони, импульсли электр разряди ва бошқаларни) чигитдан пахта мойини олишга таъсирини ўрганиш бўйича дастлабки экспериментал тадқиқотлар ўтказиш ва юқори самарали электрофизик таъсирни аниқлаш;

аниқланган юқори самарали электрофизик таъсирни маҳсулотга ва ундан мой олиш даражасига таъсири бўйича назарий тадқиқотлар олиб бориш;

пахта мойи олишда электр ишлов бериш технологиясини режими ва параметрларини тажрибавий тадқиқ этиш;

техник чигитдан пахта мойи олиш электротехнологиясини ва техник воситасини ишлаб чиқариш шароитида синовлардан ўтказиш ва техник-иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти – техник чигитдан мой олишда электр импульсли ишлов бериш жараёни ва уни амалга оширадиган қурилма.

Тадқиқотнинг предмети - техник чигит мағзининг янчилмасига электр ишлов бериш ва мой олиш жараёнининг кечиш қонуниятлари, режим ва параметрларига таъсир этувчи факторлар билан боғлиқлиги.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида электр импульсли ишлов бериш назариясининг замонавий усуллари, чигитга импульсли таъсир этишнинг сабаб ва оқибатларини таҳлил қилишда тизимли ёндошув услубларига асосланган таҳлил усулидан, тадқиқотни ўтказишда математик таҳлил, эҳтимоллар назарияси, математик статистика, тажрибаларни режалаштириш услубларидан, техник ускуна самарадорлигини аниқлашда синов натижаларини аналитик ҳисоблаш, энергетик ва техник-иқтисодий самарадорликларни баҳолаш услубларидан фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги куйидагилардан иборат:

техник чигитдан пахта мойи олишда чигит мағзининг янчилмасига электр импульсли ишлов бериб, мой чиқиш миқдорини кўпайтирадиган энергия самарадор электротехнология ишлаб чиқилган;

мой олинадиган чигит янчилмасига электр импульсли ишлов бериш орқали мой чиқиш миқдорини оширадиган электротехнологик жараённинг режимлари аниқланган ва оптимал параметрлари асосланган;

пахта чигитдан мой ишлаб чиқарадиган технологик линия учун электр импульсли ишлов бериш ускунаси ишлаб чиқилган;

электр импульсли ишлов бериш усулида қурилманинг конденсатор сифими ва импульслар сонига боғлиқ ҳолда чигит хужайралари ва тўқималарининг шикастланиш даражаси аниқланган;

чигит янчилмасидан олинадиган мой миқдорини ошириш учун пресслаш жараёнида янчилмага электр импульсли ишлов берадиган қурилма параметрлари ва мой чиқиш миқдори орасидаги боғлиқликлар ҳамда мой олиш технологик жараённинг унумдорлиги, энергия ва иқтисодий самарадорлиги аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

техник чигитдан пахта мойи олишнинг энергия самарадор электротехнологияси ва техник воситаси ишлаб чиқилган;

техник чигитдан пресслаб олинадиган пахта мойи миқдорини 4,5-5% га оширишни таъминлайдиган электр импульсли ишлов беришнинг режим ва параметрлари аниқланган ҳамда янги электротехнологик усулда якуний маҳсулот олишгача бўлган жараёнлардаги энергия сарфини 35% га камайтиришга эришилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги, изланишларнинг замонавий услуб ва ўлчаш воситаларидан фойдаланилган ҳолда ўтказилган бўлиб, техник чигит янчилмасига электр импульсли ишлов кўрсаткичларини назарий жиҳатдан асослашда олий математика, электротехника ва биофизика қонунлари ва усулларига амал қилинганлиги, тажриба натижаларига математик статистик усуллари билан ишлов берилганлиги, тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган чигит янчилмасига электр импульсли ишлов бериш қурилмасининг тажриба синовларидаги ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти пахта мойи олишда чигит янчилмасига дастлабки электр импульсли ишлов бериб, жараёндаги умумий энергия сарфини камайтириш ва мой чиқиш миқдорини ошириш имконини берувчи энергия тежамкор электротехнология ишлаб чиқилганлиги, қурилма параметрлари ва мой чиқиш миқдори орасидаги функционал боғлиқлик ва қонуниятлар аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти чигитдан пахта мойи олиш жараёнларига чигит янчилмасига электр импульсли ишлов бериш асосидаги энергия самарадор электр технологияни қўллаш билан олинадиган мой миқдорини 4,5-5% га ошириш, сифат кўрсаткичларини яхшиланиши ва сарфланаётган электр энергиясини 35 % гача камайиши таъминланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Техник чигитдан пахта мойи олишнинг энергия самарадор электротехнологияси бўйича олинган натижалар асосида:

техник чигитдан пахта мойи олиш усулига Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган (“Техник чигитдан пахта мойи олиш усули”, №IAP 06223-2020 й.). Натижада чигит мағзининг янчилмасига электр импульсли ишлов бериб, мой олиш миқдорини ошириш ва электр энергияси сарфини камайтириш имконини берадиган технология ва ускуна ишлаб чиқиш имкони яратилган;

чигит мағзининг янчилмасига электр импульсли ишлов бериб, мой олиш технологияси “Ўзёғмойсаноат” уюшмасига қарашли “Тошкент ёғ-мой” АЖ мой экстракция заводида жорий этилган (“Ўзёғмойсаноат” уюшмасининг 2020 йил 6 июлдаги ОЗ/3-755-сонли маълумотномаси). Натижада техник чигитдан пахта мойи олишда мавжуд технологияга нисбатан пресслаш жараёнида олинадиган мой миқдорини 4,5-5% га ошириш имконини берган;

пахта чигитидан мой ишлаб чиқарадиган технологик линия учун электр импульсли ишлов бериш ускунаси “Ўзёғмойсаноат” уюшмасига қарашли “Тошкент ёғ-мой” АЖ мой экстракция заводида жорий этилган (“Ўзёғмойсаноат” уюшмасининг 2020 йил 6 июлдаги ОЗ/3-755-сонли маълумотномаси). Натижада чигитдан мой олиш жараёнида электр энергияси сарфини 35% га камайтириш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 9 та халқаро ва 3 та республика илмий-анжуманларида муҳокамадан ўтган. Тадқиқот натижалари бўйича 2014, 2015, 2016 йилларда бўлиб ўтган Республика “Инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар” ярмаркасида иштирок этилган. Диплом ва фахрий ёрлиқ билан тақдирланган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 20 та илмий иш чоп этилган, шулардан, 1 та монография, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 8 та мақола, жумладан, 7 таси Республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 110 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ишнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари шакллантирилган, тадқиқотнинг объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялар тарақиёти устивор йўналишларига мослиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги, амалий натижалари ва ишончлилиги, уларнинг амалиётга жорий этилиши баён қилинган, чоп этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг “Ўсимлик мойи олиш технологияси, техник воситалари ва энергия самарадорлик кўрсаткичларининг таҳлили” деб номланган биринчи бобида диссертация мавзуси доирасида хорижий ва республикамиз олимлари томонидан олиб борилган илмий тадқиқот ишлари ва нашр этилган адабий маълумотлар шарҳланган. Жумладан, ўсимлик мойи олишда мавжуд технологиялар ва техник воситалар, ўсимлик мойи ишлаб чиқариш жараёнларининг энергетик кўрсаткичлари таҳлили, техник чигитга ва чигит янчилмасига мой олишдан олдин бирламчи ишлов бериш усуллари ва уларнинг таҳлили, техник чигитдан пахта мойи олиш миқдорини оширишга энг кўп таъсир этувчи электрофизик ишлов бериш усуллари аниқлаш бўйича дастлабки экспериментлар натижалари бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг “Техник чигитга электр импульсли ишлов бериш ва мой олиш технологик жараёнларини назарий тадқиқ этиш” деб номланган иккинчи бобида техник чигит янчилмасидан мойни ажратиб олишга таъсир қилуви омилар ва уларнинг боғлиқлик ифодалари келтирилган.

Ўсимлик маҳсулоти хужайраси шикастланиш даражаси ўзгариши ва электр импульсли ишлов бериш қонунияти орасидаги боғлиқликни аниқлашда электр импульсли ишлов беришнинг асосий омилари (U , C , n) ва материалнинг шикастланиш даражаси S кўрсаткичлари орасидаги боғлиқликни аниқлаш керак.

А.Х. Вахидов тадқиқотларида ўсимлик материалларига (данакли меваларга) сувда электр импульсли ишлов бериш жараёни тенгламаларини аниқлаган, яъни ўсимлик материалга электр импульсли ишлов беришда шикастланиш даражасини (S) қуйидагича тавсифлаган:

$$S = S_0 e^{\left[\frac{(W_k - W_c)n}{K} \right]} + S_m \left[1 - e^{\left[\frac{(W_k - W_c)n}{K} \right]} \right], \quad (1)$$

Бунда: S_0 ва S_m - ўсимлик материали шикастланиш даражасининг бошланғич ва максимал қиймати; n - импульслар сони, дона; K_i - аввалги импульсга нисбатан кейингисида шикастланиш эффекти камайишини характерловчи коэффициент; W_k - конденсаторда тўпланган энергия; W_c - маҳсулот хажмидан ўтувчи энергия:

$$W_k = \frac{1}{2} \cdot CU^2; \quad (2)$$

$$W_c = \int_0^T \frac{\delta^2(t)}{\gamma_c} dt = \frac{E_0^2 \cdot \gamma_c \cdot T}{2} \left(1 - \frac{1}{e^2} \right), \quad (3)$$

Бунда: δ - электр токининг зичлиги; γ_c - ишлов берилаётган маҳсулотнинг солиштирма электр ўтказувчанлиги; T - доимий разряд вақти.

$$\delta(t) = \delta_0 \cdot e^{-\frac{t}{T}} \quad \text{ва} \quad \delta_0 = E_0 \cdot \gamma_c, \quad (4)$$

Бунда: E_0 - электр майдон кучланганлиги; t - разрядланиш вақти.

(1,2,3) ифодаларни умумлаштирган ҳолда данакли мева маҳсулотларининг хужайрасини шикастланиш даражаси куйидагича ифодалаган:

$$S = S_0 e^{\frac{n}{K}(0,87E_0^2\gamma_c \cdot T - CU^2)} + S_m \left[1 - e^{\frac{n}{K}(0,87E_0^2\gamma_c \cdot T - CU^2)} \right] \quad (5)$$

Бу ифодадан кўриниб турибдики, данакли меваларни қайта ишлашдан олдин электр импульсли ишлов бериш билан хужайраларининг шикастланиш даражаси разряд кучланиши – (U) га, конденсатор сиғими – (C) га, маҳсулотнинг солиштирма электр ўтказувчанлиги – (γ_c) га, электр майдон кучланганлиги – (E_0) га, доимий разряд вақти – (T) га ва импульслар сони – (n) га боғлиқ.

5-ифодадаги E-электр майдон кучланганлиги диэлектр материаллар учун, (U) ишлов берилаётган кучланиш ва (h) электродлар орасидаги масофага боғлиқ:

$$E = \frac{U}{h} \text{ ; } \text{ В/м,} \quad (6)$$

Бунда h - электродлар орасидаги масофа ишлов берилаётган маҳсулот қалинлигига боғлиқ.

Шуларни инобатга олган ҳолда, А.Х. Вахидов томонидан қўлланилган хужайра шикастланиш даражасини аниқловчи 5-ифодани куйидагича ёзишимиз мумкин:

$$S = S_0 e^{\frac{n \cdot f}{K \cdot h}(E_0^2 \gamma_c^* \cdot T - CU^2)} + S_m \left[1 - e^{\frac{n \cdot f}{K \cdot h}(E_0^2 \gamma_c^* \cdot T - CU^2)} \right], \quad (7)$$

бунда S_0 ва S_m - ўсимлик материали шикастланиш даражасининг бошланғич ва максимал қиймати; K_i - аввалги импульсга нисбатан кейингисида шикастланиш эффекти камайишини характерловчи коэффициент, бу импульслар сони ва ишлов берилаётган маҳсулот турига боғлиқ. Чигит мағзи янчилмаси учун K_0 , 35-0,52 оралиғида ўзгариши аниқланган; f - ишлов берилаётган маҳсулотнинг намлик даражаси, %; h - ишлов берилаётган маҳсулот қалинлиги.

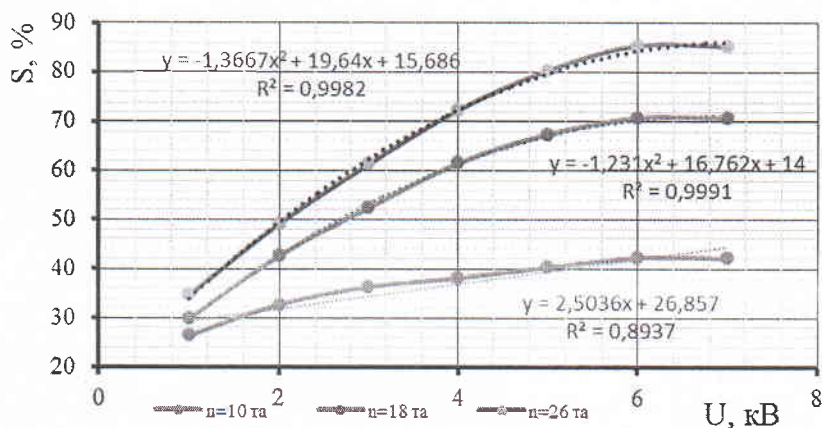
Ушбу ифодадан маълумки, чигит мағзи янчилмасидаги мой тутиб турувчи тўқималарни шикастланиш даражаси (U)га, конденсатор сиғими (C) га, импульслар сони (n)га боғлиқ.

Келтирилган назарий ифода чигит мағзи янчилмасидан мой олишдан олдин электр импульсли ишлов беришнинг самарадорлигини характерлайди.

Диссертациянинг **“Техник чигитга электр импульсли ишлов бериш ва мой олиш жараёнлари параметрларини экспериментал тадқиқ этиш”** деб номланган учунчи бобида техник чигит янчилмасидан пресслаб мой олишдан олдин электр импульсли ишлов беришнинг режим ва параметрларини аниқлаш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқот

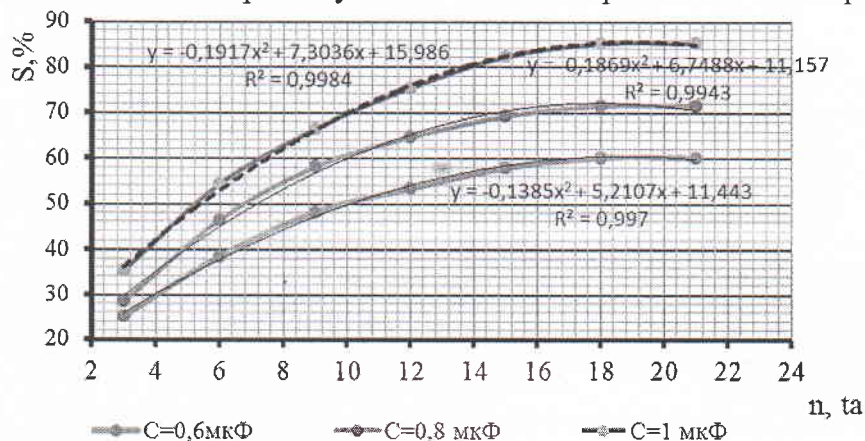
натижалари келтирилган.

Электр импульс таъсирини ифодаловчи асосий омиллар сифатида қуйидагилар қабул қилинди: разряд кучланиши (U), конденсатор сиғими (C), импульслар сони (n), чигит янчилмасининг намлиги (f) ва ишлов берилаётган маҳсулот қалинлиги (h). Чигит янчилмасига электр импульсли ишлов бериш самарадорлигини баҳолаш ва ишлов берилаётган маҳсулотни характерлаш учун мой тутиб турувчи тўқима ва хужайраларнинг шикастланиш даражаси (S) қабул қилинди.



1-расм. Чигит янчилмасидаги мой тутиб турувчи тўқималарнинг шикастланиш даражасини импульсли разряд кучланишга боғлиқлик графиги ($C=0,8\text{мкФ}$)

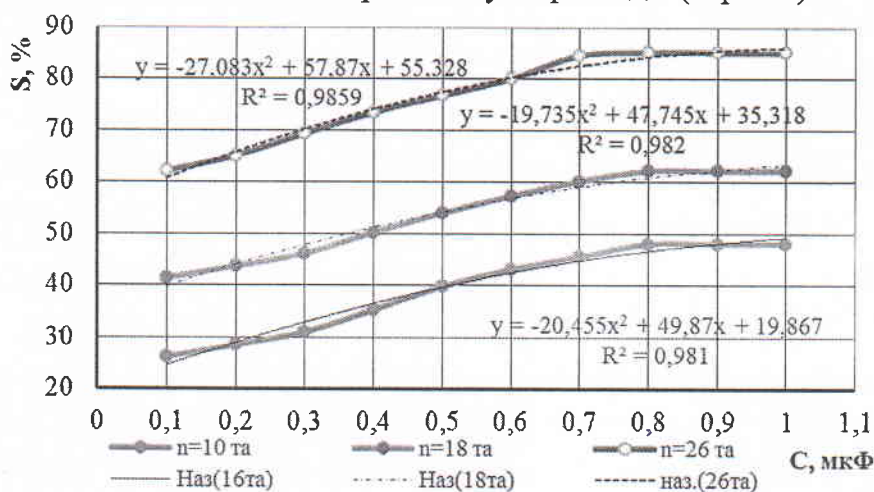
Келтирилган графикдаги (1-расм) эгри чизиклар таҳлилидан қуйидагилар аниқланди. Маҳсулотга ишлов берилаётган разряд кучланиши 6 кВ гача ошиши билан чигит янчилмасидаги мой тутиб турувчи тўқималарнинг шикастланиш даражаси ошади. Кучланишни ошишини давом эттирганда шикастланиш эффекти ўзгармайди. Разряд кучланиши 6кВ га етганида чигит янчилмасидаги хужайра тўқималарининг шикастланиш даражаси 80-85% да электр импульсли ишлов беришнинг таъсири тўхтайтиди.



2-расм. Чигит янчилмасидаги мой тутиб турувчи тўқималарнинг шикастланиш даражасини импульслар сонига боғлиқлик графиги ($U=6\text{кВ}$)

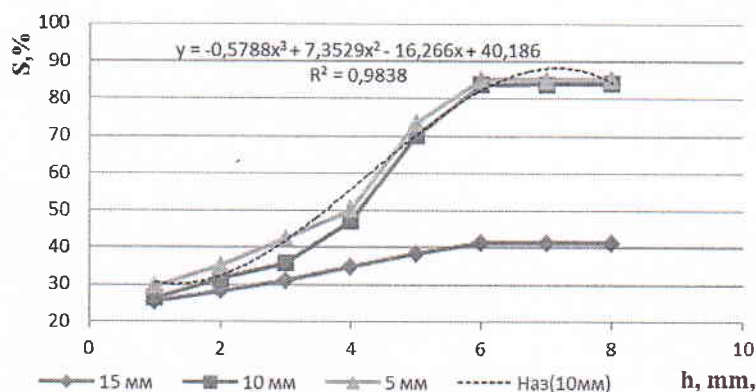
Олинган эксперимент натижаларидан шу нарса маълум бўлдики, маҳсулотга берилаётган импульслар сони ошиши билан хужайранинг шикастланиш даражаси кескин ошиб боради. Импульслар сони 18-20 донадан ошганда шикастланиш даражаси ўзгармас ҳолатга келади. Импульслар сонини 18-20 донадан ошириш шикастланиш даражасига таъсир этмайди ва аксинча ортиқча энергия сарфига олиб келади (2-расм).

Тажрибаларда электр импульсли ишлов беришда конденсатор сиғимини 0,8 мкФ бўлиши чигит янчилмасидаги мой тутиб турувчи хужайра тўқималарини 80-85% гача шикастлаши учун етарли эканлиги аниқланди. Конденсатор сиғимни 0,8 мкФ дан оширилгани билан хужайра тўқималарининг шикастланиш даражаси ўзгармайди (3-расм).



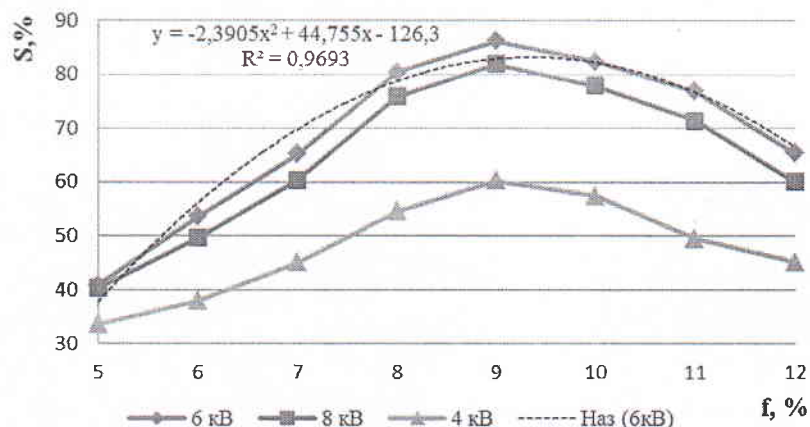
3-расм. Мой тутиб турувчи тўқималарнинг шикастланиш даражасини конденсатор сиғимига бўғлиқлик графиги

Мойли экин маҳсулотларига электр импульсли ишлов беришда ишлов берилаётган янчилма қалинлиги муҳим аҳамиятга эга. Ўтказилган тажриба натижаларига кўра мой тутиб турувчи тўқима ва хужайранинг шикастланиш даражаси чигит янчилмасининг қалинлиги 9-10 мм бўлганда 80-85% бўлади. Ишлов берилаётган маҳсулот қалинлигининг ортиши шикастланиш даражасининг камайишига олиб келади (4-расм).



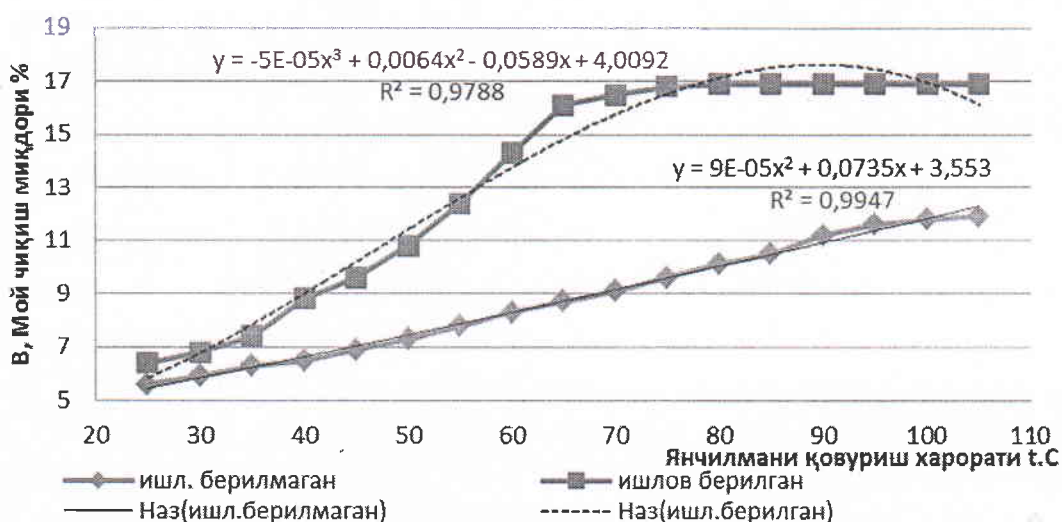
4-расм. Шикастланиш даражасини янчилма қалинлигига бўғлиқлик графиги

Тажриба натижалари асосида олинган график эгри чизикларидан шу нарса маълумки, электр импульсли ишлов бериш билан маҳсулот таркибидаги мой тутиб турувчи тўқималарни шикастланиш даражаси янчилма намлиги 9-10% бўлганда энг юқори бўлади. Маҳсулот намлигини 10% дан ошиши тўқима ва хужайраларнинг шикастланиш даражасини камайтиради (5-расм).



5-расм. Мой тутиб турувчи тўқималарнинг шикастланиш даражасини янчилма намлигига боғлиқлик графиги

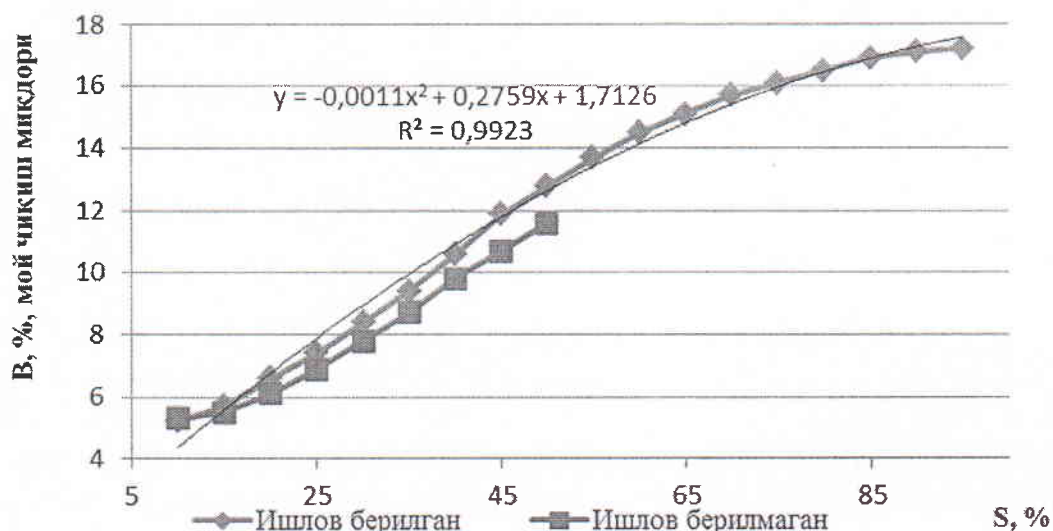
Ўтказилган тадқиқот натижаларидан шу нарса маълумки, чигит янчилмасига электр импульсли ишлов берилгандан кейин қовуриш ҳарорати 70-75⁰С га етганда мой чиқиши миқдори 17% гача ошади. Бунда 70-75⁰С мойнинг қовушқоқлигини камайтириш учун керак. Кейинги ҳарорат ошиши билан мой чиқиш миқдори ўзгармайди (6-расм).



6-расм. Электр импульсли ишлов берилган янчилмани пресшлаш жараёнида мой чиқшининг ҳароратга боғлиқлик графиги

Амалда қовуриш жараёнида маҳсулотнинг ҳарорати 105-110⁰С га етказилади. Чигит янчилмасини қовуриш ҳароратини камайтириш билан ортиқча сарфланаётган энергияни тежаш имконияти мавжуд.

Олинган тажриба натижалари шуни кўрсатадики, чигит янчилмасидаги хужайралар ва мой тутиб турувчи тўқималар қанчалик кўп шикастланса мой чиқиш миқдори шунча ошади (7-расм).



7-расм. Электр импульсли ишлов берилган чигит янчилмасини преслаш жараёнида мой чиқишининг шикастланиш даражасига боғлиқлик графиги

Амалдаги технология бўйича чигит мағзини механик ва иссиқлик билан ишлов берилганда маҳсулот таркибидаги мой тутиб турувчи тўқималарни 45-50% атрофида шикастланишига эришилади ва мой чиқиш миқдори 11-12%ни ташкил қилади. Электр импульсли ишлов бериш билан шикастланиш даражасини 80-85% гача етказиш ва шунинг ҳисобига мой чиқиш миқдорини 16-17% гача ошириш мумкин (7-расм).

Чигит мағзи янчилмасига электр импульсли ишлов бериб, мой олиш жараёнини ифодаловчи математик модели қуйидаги кўринишда олинди.

$$S = 35,78 + 1,6 \cdot U^2 + 1,03 \cdot n^2 + 35,55 \cdot C^2 + 2,15 \cdot f^2 + 1,78 \cdot h^2 - 2,84 \cdot U - 3,84 \cdot n - 297,7 \cdot C - 9,92 \cdot f + 0,04 \cdot U \cdot n - 3,82 \cdot U \cdot C - 0,11 \cdot U \cdot f - 0,01 \cdot U \cdot h + 2,39 \cdot n \cdot C + 0,07 \cdot n \cdot f + 0,08 \cdot n \cdot h - 2,8 \cdot C \cdot f + 2,75 \cdot C \cdot h + 0,03 \cdot f \cdot h \quad (8)$$

Математик моделнинг регрессион ва дисперсион таҳлиллари асосида барча коэффицентлари аҳамиятга эга ва математик модель жараёни адекватлик билан ифодаланади.

Эксперимент натижалари асосида техник чигитдан мой олиш чигит янчилмасига электр ишлов бериб, мой тутиб турувчи тўқималарнинг шикастланиши даражасининг ($S_{\text{опт}}$) қуйидаги оптимал параметрлари аниқланди; янчилмага ишлов бериладиган разряд кучланиши 6 кВ, импульслар сони 18 та, конденсатор сиғими 0,8мкФ, янчилманинг намлиги 9%; ишлов бериладиган янчилма қалинлиги 10 мм бўлганда мой олиш миқдорини ошишига ва энергия тежалишига имкон беради.

Диссертациянинг “Техник чигитдан мой олиш электротехнологиясини ишлаб чиқариш шароитида синовдан ўтказиш ва энергия

самарадорлигини баҳолаш” деб номланган тўртинчи бобда яратилган техник чигитдан пахта мойи олиш электротехнологиясини амалиётга жорий этиш бўйича маълумотлар ва иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари келтирилган.

Юқорида келтириб ўтилган, лаборатория шароитида олинган натижалар асосида техник чигитдан пахта мойи олишда электр импульсли ишлов бериш қурилмасини лойиҳалашга техник топшириқ ишлаб чиқилган.

“Тошкент ёғ-мой” комбинати АЖ мой экстракция заводида ишлаб чиқариш шароитида электр импульсли ишлов бериш билан техник чигитдан пахта мойи олишнинг технологик режим ва параметрларини текшириш бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижалари 1-жадвалда келтирилган.

Ишлаб чиқариш шароитида тажрибаларни ўтказиш учун техник чигитнинг таркибий кўрсаткичлари Тошкент ёғ-мой комбинати марказий лабораториясида таҳлил қилинди.

1-жадвалдан кўришиб турибдики, электр импульсли ишлов берилган чигит янчилмасидан пресслаб мой олингандан кейин кунжара таркибидаги қолдиқ мой 3-4% ни ташкил қилмоқда. Бу пресслаш жараёнида амалдаги технологияга нисбатан 4.5-5% кўпроқ мойни ажратиб олиш имконини яратади.

Ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган синовлар асосида иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари аниқланди. Иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари ишлаб чиқаришнинг мавжуд технологияси ва чигит янчилмасига пресслашдан олдин электр импульсли ишлов бериш электротехнологиясини қўллаш орқали ҳисобланди.

1-жадвал

Техник чигит янчилмасига электр импульсли ишлов берилганда мой олиш жараёнига таъсири

| № т/р | Сана | Ишлов бериладиган маҳсулот кўрсаткичлари | | Электр импульс параметрлари | | Олинган маҳсулот кўрсаткичи | | Мойнинг умумий чиқиш микдори, % |
|------------------------------------|------|--|--------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | | Минерал ва органик аралашмалар, % | Янчилма намлиги, % | Кучлан иш, кВ | Ишлов бериш муддати, сек. | Чигитнинг мойлиги и, % | Кунжарада қолган мой микдори, % | |
| Ўзанинг “Султон” навининг чигити | | | | | | | | |
| 1 | II | 1,195 | 8.5 | 6 | 12 | 20.5 | 3.362 | 17.138 |
| 2 | III | 1,324 | 9.2 | 6 | 13 | 17.3 | 3.148 | 14.152 |
| 3 | IV | 1,953 | 9.7 | 6 | 15 | 16.1 | 3.484 | 12.616 |
| Ўзанинг “Порлоқ” навининг чигити | | | | | | | | |
| 1 | II | 1,143 | 8.4 | 6 | 12 | 21.1 | 3.244 | 17.865 |
| 2 | III | 1,531 | 8.8 | 6 | 13 | 18.6 | 3.39 | 15.21 |
| 3 | IV | 2,013 | 9.1 | 6 | 15 | 16.7 | 4.785 | 11.915 |
| Ўзанинг “Наманган” навининг чигити | | | | | | | | |
| 1 | II | 1,155 | 8.7 | 6 | 12 | 20.1 | 3.176 | 16.924 |
| 2 | III | 1,629 | 9.1 | 6 | 13 | 18.4 | 3.529 | 14.871 |
| 3 | IV | 1,983 | 9.5 | 6 | 15 | 15.9 | 4.057 | 11.843 |
| Ўзанинг “С65-24” навининг чигити | | | | | | | | |
| 1 | II | 1,301 | 8.5 | 6 | 12 | 21.0 | 3.105 | 17.895 |
| 2 | III | 1,714 | 8.7 | 6 | 13 | 19.2 | 2.97 | 16.23 |
| 3 | IV | 2,473 | 9.3 | 6 | 15 | 17.2 | 2.873 | 14.327 |

Ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган синовлар асосида иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари аниқланди. Иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари ишлаб чиқаришнинг мавжуд технологияси ва чигит янчилмасига пресслашдан олдин электр импульсли ишлов бериш электротехнологиясини қўллаш орқали ҳисобланди.

1 тонна мой олиш учун амалдаги технология ва таклиф этилаётган технология бўйича умумий солиштирма электр энергияси сарфи аниқланди.

$$W_{\text{ум}1} = W_{\text{тозалаш1}} + W_{\text{намлаш1}} + W_{\text{чакиш1}} + W_{\text{сепарация1}} + W_{\text{янчил1}} + W_{\text{ум.ков.1}} + W_{\text{пресс1}} + W_{\text{ков1}} = 34,27 + 42,50 + 82,5 + 46,59 + 62,6 + 48,19 + 97,3 + 56,47 = 470,42 \frac{\text{кВт} \cdot \text{с}}{\text{т}}$$

$$W_{\text{ум}2} = W_{\text{тозалаш2}} + W_{\text{намлаш2}} + W_{\text{чакиш2}} + W_{\text{сепарация2}} + W_{\text{янчил2}} + W_{\text{ум.ков.2}} + W_{\text{пресс2}} + W_{\text{ков2}} = 24,19 + 30 + 58,23 + 32,89 + 15 + 34,63 + 69,93 + 40,59 = 305,46 \frac{\text{кВт} \cdot \text{с}}{\text{т}}$$

Амалдаги ва таклиф этилаётган технология бўйича 1 тонна тозаланмаган пахта мойи олиш учун солиштирма электр энергия сарфларининг фарқи

$$\Delta W = W_1 - W_2 = 470,42 - 305,46 = 164,96 \frac{\text{кВт} \cdot \text{с}}{\text{т}}$$

Техник чигит янчилмасига электр импульсли ишлов бериш орқали 1 тонна тозаланмаган пахта мойи олиш учун солиштирма электр энергияси сарфи 35% тежалади, чигитдан олинаётган мой миқдори 4,5-5% га ошади.

Тошкент ёғ-мой комбинати АЖ корхонасининг йиллик ишлаб чиқариш қуввати 94,5 минг тонна. Чигит янчилмасига электр импульсли ишлов бериш билан ёғ-мой ишлаб чиқариш корхоналарида қўлланилаётган амалдаги технологияга нисбатан пресслаб мой олиш жараёнида 1 тонна чигитдан қўшимча 50кг мой олинади.

Пахта мойи олишда чигит янчилмасига электр импульсли ишлов бериш билан олинadиган 1 тонна пахта мойи олишда 169,96 кВт·соат электр энергияси тежалса, бир йилик ишлаб чиқариш қувватига боғлиқ ҳолда 2730407,4 кВт·с электр энергияси тежалади. Электр энергиясини бугунги кундаги тариф бўйича нархи (450сўм) лигини инобатга олсак, 1228683330 сўм тежалади.

Техник-иқтисодий кўрсаткичлар таҳлилига кўра пахта мойи олишда таклиф этилаётган электр импульсли ишлов бериш электротехнологиясини амалиётга қўллаб сарфланадиган электр энергиясини 35% га камайтириш билан 1228683330 сўм тежалади. Бу олинган фойдадан электр импульс курилмасин нархи 23000000 сўмни айирсак, кутилаётган йиллик иқтисодий самарадорлик 1205683330 сўмни ташкил қилади.

ХУЛОСА

“Техник чигитдан пахта мойи олишнинг энергия самарадор электротехнологияси” мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар

тақдим этилди:

1. Техник чигитдан пахта мойи олиш технологиялари ва техник воситалар конструкциясининг ҳолати ва ривожланиш истиқболи ҳамда уларнинг технологик иш жараёнларини такомиллаштириш бўйича ўтказилган тадқиқотлар чигитдан пахта мойи олишда қўлланилаётган технологияни такомиллаштириш ва уни амалга оширишда қўлланиладиган ускунани ишлаб чиқиш имконини яратди.

2. Техник чигитдан пахта мойи олиш жараёнида чигит янчилмасига электр импульсли ишлов бериш бошқа электрофизик таъсирларга нисбатан чигит тўқимаси ва хужайраларини шикастланиш даражасини анча ошириш имконини берди.

3. Чигит янчилмасига электр импульсли ишлов беришда разряд кучланиши, конденсатор сиғими, импульслар сони, маҳсулот намлиги ва ишлов бериладиган маҳсулот қалинлигининг мақбул қийматларида чигит тўқималари ва хужайраларини етарли шикастланишига эришиш мумкинлиги аниқланди.

4. Техник чигитдан мой олишда чигит янчилмасига электр ишлов бериб, мой тутиб турувчи тўқималарининг юқори шикастланиш даражасига разряд кучланиши 6 кВ, импульслар сони 18 та, конденсатор сиғими 0,8мкФ, янчилманинг намлиги 9% ва қалинлиги 10 мм бўлганда эришилади.

5. Янчилмага электр импульсли ишлов берилганда маҳсулотдаги мой тутиб турувчи тўқималарнинг максимал даражада шикастланиши кейинги ковуриш жараёнида берилётган 100-105⁰С ҳароратни 70-75⁰С га тушириш билан олинаётган мой миқдорига нисбатан энергия сарфини камайтиришни таъминлайди.

6. Техник чигитдан пахта мойи олиш технологияси ва уни амалга ошириш учун яратилган қурилмани ишлаб чиқариш жараёнида қўлланилганда мавжуд технологияга нисбатан мой олишни 4,5-5 % га кўпайтириш, пахта мойи ишлаб чиқариш учун сарфланадиган электр энергиясини 35 % гача камайтириш ва 1205683330 сўм иқтисодий самара олишга имкон берди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.DSc.03/30.12.2019.Т.10.01 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ИНСТИТУТЕ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Турдибаев Абдували Абдужалолович

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ХЛОПКОВОГО МАСЛА ИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СЕМЯН**

05.05.07 – «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

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

ТАШКЕНТ – 2020

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером B2020.3.PhD/T1836.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

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

Научный руководитель:

Раджабов Абдурахмон

доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Юсубалиев Аширбой

доктор технических наук, профессор

Тоиров Олимжон Зувурович

доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

Ташкентский институт химических технологий

Защита диссертации состоится «4» декабрь 2020 г. в 13⁰⁰ часов на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.T.10.01 при Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (Адрес: 100000, г.Ташкент, ул. Кары Ниязи, 39. Тел.: (+99871) 237-09-45, факс: (+99871) 237-46-68, e-mail: admin@tiame.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (регистрционный номер _____). Адрес: 100000, г. Ташкент, ул. Кары Ниязи, 39. Тел.: (+99871) 237-09-45, факс: (+99871) 237-46-68, e-mail: admin@tiame.uz).

Автореферат диссертации разослан «23» ноябрь 2020 года.
(протокол рассылки № 1 от «23» ноябрь 2020 г).



Б.С.Мирзаев

Председатель научного совета по присуждению ученых степеней доктора наук, д.т.н., профессор

Ж. Алиджанов

Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, к.т.н., доцент

Х.М.Муратов

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней доктора наук, д.т.н., профессор

Введение (Аннотация диссертации доктора философии PhD)

Актуальность и необходимость темы диссертации. Проблема создания энергоэффективной электротехнологии технических средств для получения хлопкового масла из технических семян по всему миру остается актуальной. Если учесть, что “Ежегодно в мире выращивается 23 млн. тонн хлопкового сырья, и из него получают 30-35 процентов семян хлопка из него получают более 5,5 млн. тонн хлопкового масла”, разработка и внедрение энергоэффективных технологий и технических средств получения хлопкового масла из технических семян является важным узлом переработки хлопка сырца. Так как на мировом уровне растет потребность к хлопковому маслу, для удовлетворения спроса на качественную продукцию растительного сырья уделяется должное внимание на использование современных энергоэффективных технологий и технических средств в технологических процессах масло-жир производства¹.

Во всем мире повсеместный рост цен на энергоресурсы выдвигает вопросы энергосбережения в производственных предприятиях. В предприятиях масло-жир производства основную долю себестоимости продукции занимают расходы на энергию, и в общем энергобалансе занимают до 96%. Вследствие чего, важное место занимают научно-исследовательские работы по совершенствованию технологий производства продукции, повышению качества и выхода масел из хлопковых семян, предварительная обработка семян электротехнологическими способами для снижения технологических потерь продукции и расхода энергии, также совершенствование технических средств для реализации новых технологий. Так как относительный расход энергии на производство единицы продукции масло-жир производства в нашей Республике в 3-4 раза больше, чем в развитых странах Европы, США и Японии, в масло-жир комбинатах реализуются широкомасштабные мероприятия по оснащению производства современными высокоэффективными оборудованием и энергосберегающими технологиями. В стратегии дальнейшего развития Республики Узбекистан по пяти приоритетным направлениям в 2017-2021 годах отмечены вопросы укрепления продовольственной безопасности страны и производство экологически чистой продукции. В том числе модернизация и техническое переоборудование промышленных предприятий переработки хлопка и масло-жир производства, установлены как один из важных вопросов внедрения современных энергоэффективных технологий и разработок, обеспечивающие повышение качества продукции из хлопка, хлопкового масла и продукции масло-жир производства². Один из важных вопросов в реализации этих задач в Республике является ускорение

¹ <https://www.businesswire.com/news/home/20191015005872/en/World-Cotton-Seyed-Oil-Market-Analysis-Forecast-Size>

² Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-4947 от 7 февраля 2017 г. «О Стратегии дальнейшего развития Республики Узбекистан» Сборник законодательного документа Республики Узбекистан, 2017 г., № 6, ст. 70

производства хлопкового масла из технических семян и достижение энергоэффективности, практическое применение современных методов и технологий.

Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года под номером ПФ-4947 “О стратегии дальнейшего развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годы” и Решения Президента Республики Узбекистан от 23 августа 2017 года под номером ПК-3238 “О мерах по дальнейшему внедрению энергоэффективной и энергосберегающей технологий” и от 16 января 2019 года под номером ПК-4118 “О дополнительных мерах по дальнейшему развитию отрасли масло-жир производства и создание рыночного механизма управления сферы”, а также задачи, намеченные в материалах других нормативно-правовых документов касающихся этим действиям, явились основой для формирования задач и выполнения диссертации по этой тематике.

Связь исследований с приоритетными направлениями развития науки и технологии Республики. Исследования выполнены в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии республики II. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение»

Уровень изученности проблемы. По совершенствованию технологии получения хлопкового масла из технических семян выполнен большой объем исследовательских работ учеными, такими как В.Г.Щербаков, А.М.Голдовский, В.М.Копейковский, С.И.Данильчук, Г.И.Гарбузова, Б.Е.Кириевский, П. П. Демченко, В. В. Ключкин, Р.Д. Ё Брайн, С.Р. Грегори, Е. Хернандез, Б.Р. Савой, С.У. Смит, Ж.Т. Котрен, Л.А. Жонес, С.С. Кинг, П.Ж. Ваклийан, П.Ж. Ван и другие.

В нашей республике также выполнены исследования по повышению выхода получаемого масла из технических семян хлопка, по улучшению показателей качества продукции и по повышению энергоэффективности технологического процесса, такими учеными как И.И. Мехмонов, Х.Ф. Джураев, Т.Р. Шомурадов, К.Х. Гафуров, Д.Ш. Базарбаева, У.А. Саидмуратов., З. Салимов, З.Сабиров, А.У. Усманов, К.О.Додаев, Х. Ф.Джураев, П.Х. Юлдашев. Исследования по использованию методов предварительной обработки сырья электрофизическим воздействием для увеличения выхода масла получаемого из технических семян и повышения качества продукции выполнены такими учеными как А.Усмонов, А. А. Артиков, А.Ф. Сафаров, А.Х. Маматкулов, Қ.П. Серкаева, А. Йўлчиевлар и другими авторами.

В этих исследованиях получены положительные результаты по созданию новых способов получения хлопкового масла из технических семян, по обработке сырья химическими, механическими и электрофизическими воздействиями, определению оптимальных режимов и параметров с целью повышения выхода и качества масла получаемого из сырья, по обеспечению энергоэффективности процесса. Однако, в этих исследованиях не изучены вопросы улучшения выхода масла и энергоэффективности процесса разрушением сопротивляемости клеток и

тканей, к выделению масла из семян при помощи электрофизического воздействия на сырьё.

Связь исследований с планами научно-исследовательских работ ВУЗа, где выполнена диссертация. Диссертационные исследования выполнены в соответствии пункта ҚХА-9-129-2015 по теме “Создание энергоэффективной электротехнологии процессов переработки продукции получения хлопкового масла” плана научно-исследовательских работ Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

Цель исследований: разработка энергоэффективной электротехнологии получения хлопкового масла электрофизическим воздействием на семена.

Задачи исследований:

анализ существующих технологических и энергетических показателей технологий и технических средств получения хлопкового масла из технических семян;

проведение предварительных экспериментальных исследований по изучению различных электрофизических воздействий (электрический ток, электрическое поле, импульсный электрический разряд и другие) на выход хлопкового масла из семян, определение самой эффективной из электрофизических воздействий.

проведение теоретических исследований по определению степени воздействия выбранного, самого эффективного способа воздействия на сырьё и определить степень выхода масла из семян;

экспериментальные исследования режимов и параметров технологии электрообработки в процессе получения хлопкового масла;

проведение производственных исследований и испытаний электротехнологии и технических средств получения хлопкового масла из технических семян и определение технико-экономической эффективности.

Объект исследований – процесс электроимпульсной обработки для получения масла из технических семян и установка для её реализации.

Предмет исследований – взаимосвязь факторов, влияющих на закономерности, режимы и параметры процесса электрообработки и получения масла, на измельчение технических хлопковых семян.

Методы исследований. В процессе исследований электроимпульсной обработки применены современные методы теории электроимпульсной обработки, при изучении и анализе причин и последствий электроимпульсной обработки семян применены методы анализа, основанные на системном подходе, при проведении теоретических и экспериментальных исследований применены математический анализ, теория вероятности, математическая статистика, методы планирования эксперимента, аналитический расчет результатов испытаний при определении экономической эффективности технического устройства.

Научная новизна исследований заключается в следующем:

разработана энергоэффективная электротехнология электроимпульсной обработки массы измельчённых семян для получения масла из технических семян хлопка;

обоснованы оптимальные параметры и определены режимы электротехнологического процесса электроимпульсной обработки массы измельчённых семян хлопка для повышения выхода получаемого масла из технических семян хлопка;

разработана установка электроимпульсной обработки для технологической линии производства хлопкового масла из семян хлопка;

определена степень повреждения клеток и ткани семян в зависимости от количества импульсов и емкости конденсатора установки с применением метода электроимпульсной обработки массы измельчённых семян хлопка;

определена взаимосвязь между параметрами установки электроимпульсной обработки массы измельчённых семян хлопка в процессе прессования, с целью повышения выхода масла из сырья, количеством получаемого масла из пресса, также определены производительность технологического процесса получения масла, энергетическая и экономическая эффективность предложенного метода.

Практические результаты исследований следующие:

разработана энергоэффективная электротехнология и технические средства получения хлопкового масла из технических семян;

определены режимы и параметры электроимпульсной обработки, позволяющие увеличить выход хлопкового масла из прессованной массы технических семян на 4,5-5%, также сокращен расход энергии на 35% в процессах получения масла с использованием нового электротехнологического метода.

Достоверность результатов исследований. Достоверность результатов исследований подтверждается применением современных методов и средств измерения, теоретическим обоснованием показателей электроимпульсной обработки массы измельчённых технических семян, выполненных в соответствии с законами и методами высшей математики, электротехники и биофизики, результаты экспериментальных исследований обработаны методами математической статистики, наличием положительных результатов производственных испытаний установки, разработанной в результате исследований и внедрением в производство установки электроимпульсной обработки массы измельчённых технических семян.

Научная и практическая ценность результатов исследований. Научная ценность результатов исследований заключается в следующем: разработана энергоэффективная электротехнология предварительной электроимпульсной обработки массы измельчённых семян, позволяющая повысить выход масла и сокращение количества общих энергозатрат, определена функциональная зависимость и закономерности между параметрами установки и выхода масла.

Практическая ценность результатов исследований заключается в следующем: в процессы получения масла из технических семян хлопка на

основе применения энергоэффективной электротехнологии электроимпульсной обработки массы измельченных семян выход получаемого масла увеличился на 4,5-5%, повысилось качество масла и сокращен расход электрической энергии на 35%

Внедрение результатов исследований. На основе полученных результатов исследований энергоэффективной электротехнологии получения хлопкового масла из технических семян:

получен патент на изобретение агентства Интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на способ получения хлопкового масла из технических семян. (“Способ получения хлопкового масла из технических семян”, №IAP 06223-2020 г.). Разработана технология и оборудование, позволяющие увеличить количество получаемого масла и снизить потребление электроэнергии за счёт электроимпульсной обработки массы измельчённых семян.

технология получения хлопкового масла электроимпульсной обработкой массы измельчённых семян внедрена в АК маслоэкстракционного завода “Тошкент ёғ-мой” объединения “Ўзёғмойсаноат” (Справка объединения “Ўзёғмойсаноат” от 6 июля 2020 г. под номером ОЗ/3-755). В результате увеличился выход получаемого масла на 4,5-5% относительно существующей технологии;

в результате внедрения установки электроимпульсной обработки массы измельчённых семян в линию получения хлопкового масла из технических семян АК маслоэкстракционного завода “Тошкент ёғ-мой” объединения “Ўзёғмойсаноат” (Справка объединения “Ўзёғмойсаноат” от 6 июля 2020 г. под номером ОЗ/3-755) позволяет сократить расход электрической энергии на процесс получения хлопкового масла на 35%.

Апробация результатов исследований. Результаты исследований обсуждены в 9 международных и 3 республиканских научных конференциях. По результатам исследований 2014, 2015, 2016 годов принимали участие в Республиканской ярмарке “Инновационные идеи, технологии и проекты”. Награждены дипломом и почетной грамотой.

Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликованы 20 научных работ, в том числе, 1 монография, в признанных и рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан научных изданиях для опубликования результатов исследований докторских диссертаций 8 статей, в том числе 7 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

Объем и содержание диссертации. Диссертация состоит из введения четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 110 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость работы, сформулированы цель и задачи исследований, охарактеризованы объект и

предмет исследований, изложены соответствие исследований с приоритетными направлениями развития науки и технологии Республики, научная новизна, практические результаты и достоверность исследований, внедрение результатов исследований в производство, приведены сведения о публикациях по результатам исследований, объем и содержание диссертации.

В первой главе диссертации под названием **“Технологии и технические средства получения растительного масла, анализ показателей эффективности”** анализированы опубликованные работы в нашей Республике и за рубежом по теме диссертации. В том числе анализированы существующие технологии и технические средства получения растительного масла, анализ энергетических показателей процессов производства растительного масла, способы предварительной обработки технических семян и измельченной массы семян хлопка и их анализ, также приведены сведения по результатам предварительных исследований, для определения наиболее существенно влияющих электрофизических способов воздействий на технические семена по увеличению выхода масла из сырья.

Во второй главе диссертации под названием **“Теоретические исследования технологических процессов электроимпульсной обработки технических семян и получения хлопкового масла”** приведены факторы влияющие на выделение масла из измельченной массы технических семян и формулы их взаимосвязи.

При определении степени повреждения клеток и ткани растительного продукта и закономерностью электроимпульсной обработки необходимо установить взаимосвязь между основными факторами электроимпульсной обработки (U, C, n) и показателей степени повреждения материала S .

А.Х. Вахидов в своих исследованиях получил уравнения процесса электроимпульсной обработки в воде растительного материала (для косточковых плодов) и определил выражение степени повреждения (S) растительного материала при электроимпульсной обработке в следующем виде:

$$S = S_0 e^{\left[\frac{(W_k - W_c) \cdot n}{K} \right]} + S_m \left[1 - e^{\left[\frac{(W_k - W_c) \cdot n}{K} \right]} \right], \quad (1)$$

где: S_0 и S_m - начальные и максимальные значения степени повреждения растительного материала; n - количество импульсов, штук; K_i - коэффициент, характеризующий ослабление эффекта повреждения при последующем импульсе относительно предыдущего; W_k - энергия накопленная в конденсаторе; W_c - энергия проходящая через объем материала, которые определяется следующим образом:

$$W_k = \frac{1}{2} \cdot CU^2; \quad (2)$$

$$W_c = \int_0^T \frac{\delta^2(t)}{\gamma_c} dt = \frac{E_0^2 \cdot \gamma_c \cdot T}{2} \left(1 - \frac{1}{e^2}\right), \quad (3)$$

где: δ - плотность электрического тока; γ_c - удельная электропроводимость обрабатываемого материала; T - постоянное времени разряда.

$$\delta(t) = \delta_0 \cdot e^{-\frac{t}{T}} \quad \text{и} \quad \delta_0 = E_0 \cdot \gamma_c, \quad (4)$$

где: E_0 - напряженность электрического поля; t - продолжительность протекания разряда.

Обобщая уравнения (1,2,3) получено выражение степени повреждения продукции косточковых плодов в следующем виде:

$$S = S_0 e^{\frac{n}{K}(0,87E_0^2\gamma_c \cdot T - CU^2)} + S_m \left[1 - e^{\frac{n}{K}(0,87E_0^2\gamma_c \cdot T - CU^2)} \right] \quad (5)$$

Как видно из этого выражения, степень повреждения клеток продукции косточковых плодов при предварительной их электроимпульсной обработке зависит от напряжения разряда – (U), емкости конденсатора – (C), удельной электропроводимости обрабатываемого материала – (γ_c), напряженности электрического поля – (E_0), постоянной времени разряда – (T) и количества импульсов – (n).

В выражении (5) напряженность электрического поля E для диэлектрических материалов зависит от напряжения импульса (U) и расстояния между электродами (h):

$$E = \frac{U}{h}. \quad \text{В/м} \quad (6)$$

При этом расстояние между электродами h зависит от толщины обрабатываемого материала.

Учитывая вышеизложенное выражение (5), использованное А.Х Вахидовым, определяющее степень повреждения клеток материала при электроимпульсной обработке можно записать в следующем виде:

$$S = S_0 e^{\frac{n \cdot f}{K \cdot h}(E_0^2 \gamma_c^* \cdot T - CU^2)} + S_m \left[1 - e^{\frac{n \cdot f}{K \cdot h}(E_0^2 \gamma_c^* \cdot T - CU^2)} \right], \quad (7)$$

где: S_0 и S_m - начальное и максимальное значение степени повреждения растительного материала; K_i - коэффициент характеризующий ослабление эффекта повреждения при последующем импульсе относительно предыдущего, это зависит от количества импульсов и вида обрабатываемого

продукта. Для измельченных технических семян значение этого коэффициента определено в пределах $K_0, 35-0,52$; f - степень увлажненности обрабатываемого материала, %; h - толщина слоя обрабатываемого материала.

Из последнего выражения видно, что степень повреждения клеток измельченной массы семян, поддерживающих масло в растительном материале зависит от напряжения разряда (U), емкости конденсатора (C), количества импульсов (n).

Приведенное теоретическое выражение характеризует эффективность предварительной электроимпульсной обработки перед получением масла из измельченной массы технических семян.

В третьей главе диссертации под названием **“Экспериментальные исследования параметров процесса электроимпульсной обработки технических семян и получения масла”** приведены результаты экспериментальных исследований по определению режимов и параметров предварительной электроимпульсной обработки перед получением масла прессованием из измельченной массы технических семян.

В качестве основных факторов воздействия электроимпульсной обработки приняты следующие параметры: напряжение разряда (U), емкость конденсатора (C), количество импульсов (n), степень увлажненности обрабатываемого материала (f) и толщина слоя обрабатываемого материала (h). Для оценки эффективности электроимпульсной обработки измельченной массы семян и для характеристики обрабатываемого продукта принята степень повреждения (S) клеток и тканей, поддерживающая масло в материале.

Из анализа кривых, приведенных в графике (рис.1) были определены следующее. При достижении напряжения разряда обрабатываемого материала до 6 кВ, степень повреждаемости клеток, поддерживающее масло в измельченной массе семян, возрастает. При дальнейшем увеличении напряжения разряда эффект степени повреждаемости клеток остается неизменным. При достижении напряжения разряда до 6кВ, степень повреждаемости клеток измельченной массы семян доходит до 80-85% и рост воздействия электроимпульсного разряда на материал останавливается.

Полученные результаты экспериментальных исследований показывают, что при увеличении количества импульсов степень повреждаемости клеток резко возрастает до количества импульсов 18-20 штук, при дальнейшем увеличении количества импульсов повреждаемость клеток остается постоянной, лишь увеличивается расход энергии на процесс обработки (рис.2).

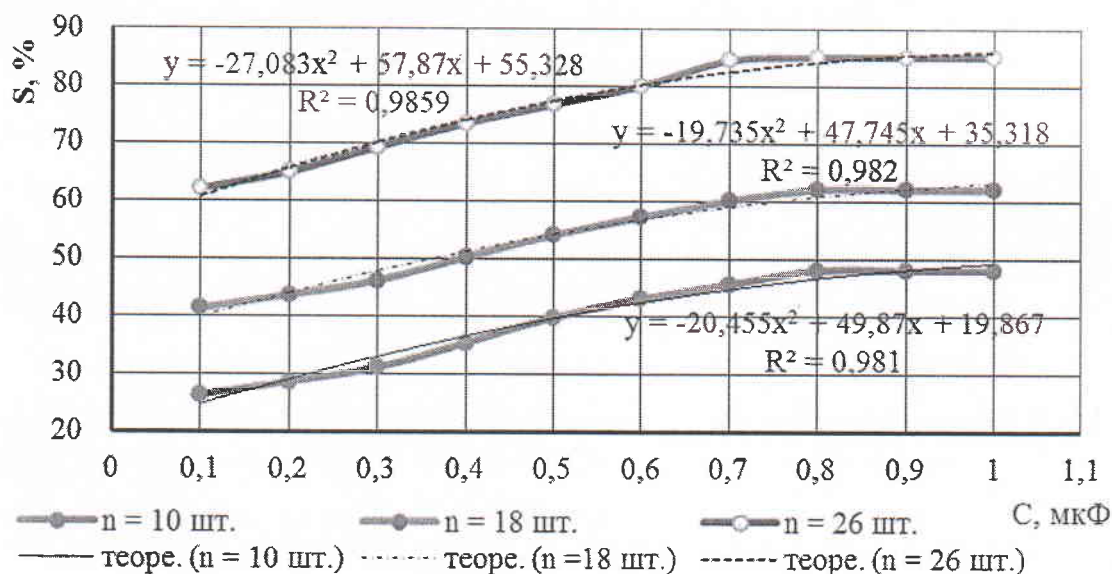


Рис.3. График зависимости степени повреждения клеток поддерживающее масло от емкости конденсатора

При электроимпульсной обработке продуктов, содержащие растительное масло, особое значение имеет толщина обрабатываемой измельчённой массы. Результаты проведенных экспериментальных исследований показывают, что для доведения степени повреждения клеток измельчённой массы семян, поддерживающее масло в объеме до 80-85% при электроимпульсной обработке, необходимая толщина массы измельчённого материала составляет 9-10 мм. При увеличении толщины массы измельчённого материала степень повреждения клеток снижается (рис.4).

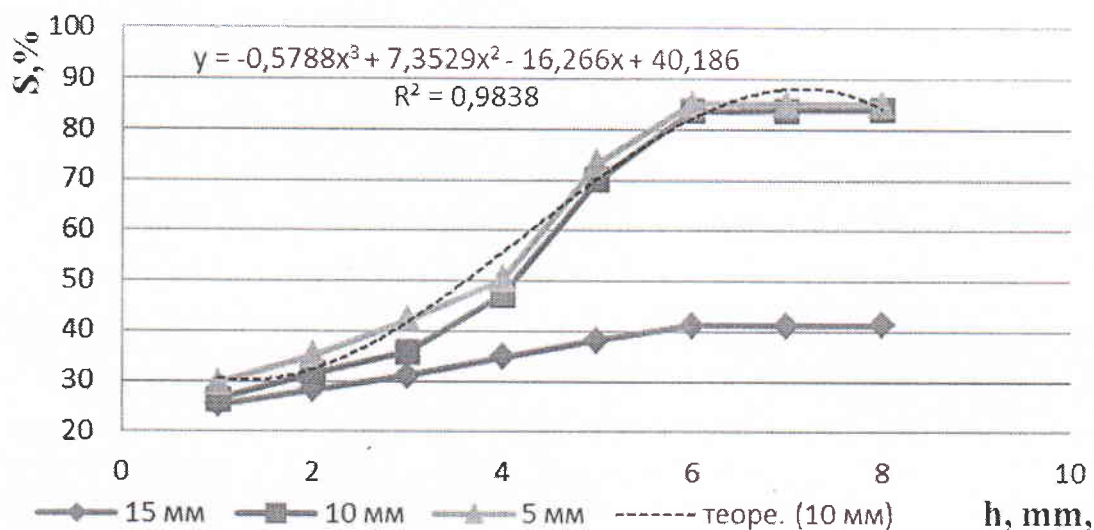


Рис.4. График зависимости степени повреждения клеток от толщины массы измельчённого материала

Полученные в результате экспериментальных исследований кривые зависимостей степени повреждения клеток измельчённой массы семян,

поддерживающее масло в объеме от влажности обрабатываемого материала показывают, что наилучшая степень повреждения клеток получена при влажности материала 9-10%. При увеличении влажности материала более 10% снижается степень повреждения клеток измельченной массы (рис.5).

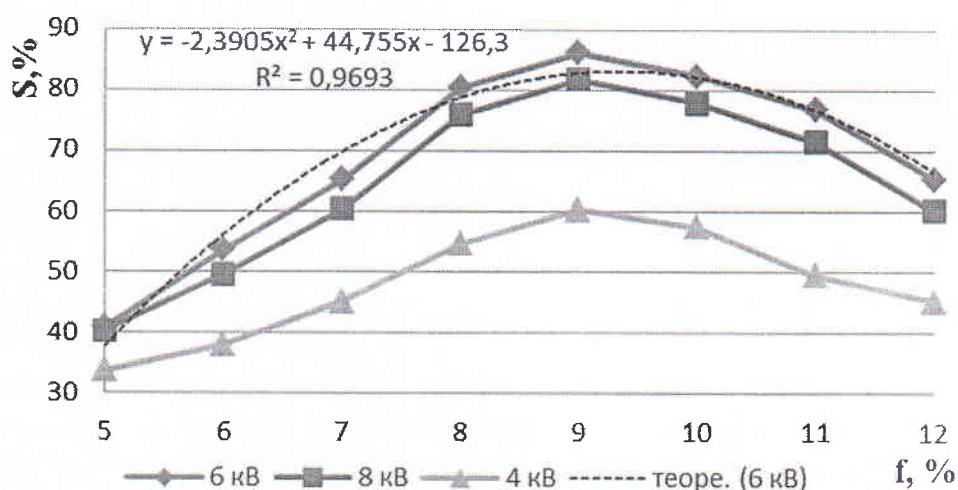


Рис.5. График зависимости степени повреждения клеток поддерживающее масло в материале от влажности измельченной массы

В экспериментальных исследованиях определено, что при обжаривании материала до температуры 70-75⁰С, после электроимпульсной обработки повышается выход растительного масла до 17%. При этом для снижения липкости масла необходима температура 70-75⁰С. При дальнейшем повышении температуры величина выхода масла остается неизменной (рис.6)

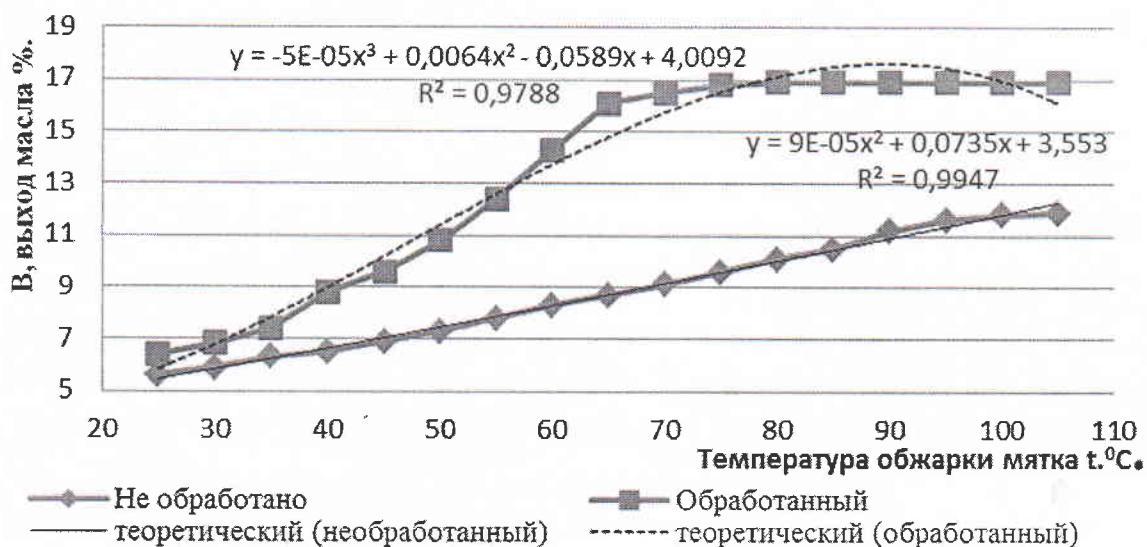


Рис.6. График зависимости выхода масла в процессе прессования электроимпульсно обработанной массы измельченных семян от температуры обжаривания

На практике при обжаривании температура материала доходит до 105-110⁰С., снижением температуры обжаривания можно сэкономить излишнюю расходуемую энергию. Полученные результаты экспериментальных исследований показывают, что чем больше степень повреждения клеток измельчённой массы семян, поддерживающее масло в объеме, тем больше будет количество выхода масла (рис.7).

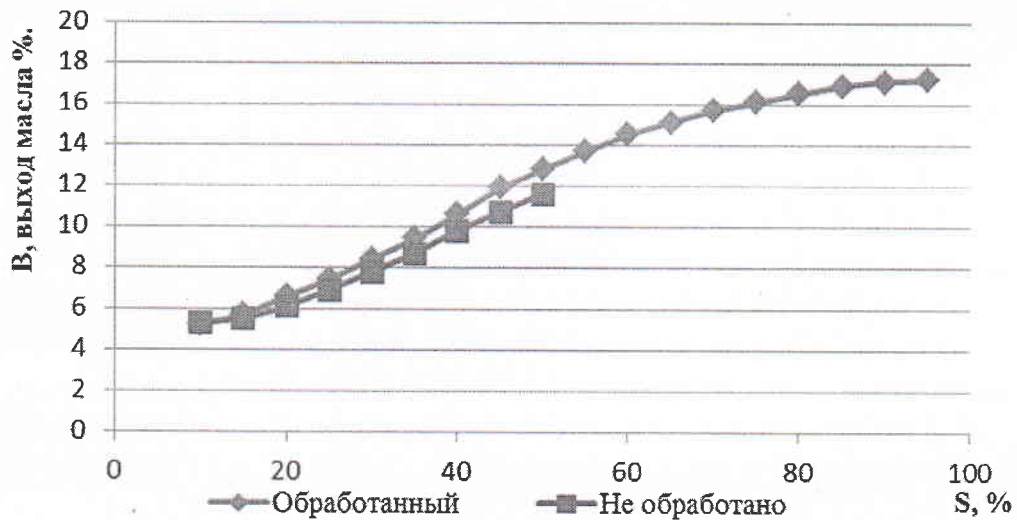


Рис.7. График зависимости выхода масла в процессе прессования электроимпульсно обработанной массы измельчённых семян от степени повреждения клеток материала

По существующим технологиям с механической и тепловой обработкой, добиваются степени повреждения клеток измельчённой массы семян, поддерживающее масло в объеме практически до 45-50%, и при этом количество выхода масла из сырья составляет в пределах 11-12%. После электроимпульсной обработки материала степень повреждения клеток измельчённой массы семян доводится до 80-85% и за счет этого количество выхода масла из сырья увеличивается до 16-17% (рис.7).

Математическая модель процесса получения масла из измельчённой массы семян после электроимпульсной обработки имеет следующий вид:

$$S = 35,78 + 1,6 \cdot U^2 + 1,03 \cdot n^2 + 35,55 \cdot C^2 + 2,15 \cdot f^2 + 1,78 \cdot h^2 - 2,84 \cdot U - 3,84 \cdot n - 297,7 \cdot C - 9,92 \cdot f + 0,04 \cdot U \cdot n - 3,82 \cdot U \cdot C - 0,11 \cdot U \cdot f - 0,01 \cdot U \cdot h + 2,39 \cdot n \cdot C + 0,07 \cdot n \cdot f + 0,08 \cdot n \cdot h - 2,8 \cdot C \cdot f + 2,75 \cdot C \cdot h + 0,03 \cdot f \cdot h \quad (8)$$

Регрессионный и дисперсионный анализ математической модели показал, что все коэффициенты значимы и математическая модель выражена адекватно. По результатам экспериментальных исследований получения масла из измельчённых семян после электроимпульсной обработки получены следующие оптимальные параметры степени повреждения клеток ($S_{\text{опт}}$) измельчённой массы семян поддерживающее масло в объеме: напряжение разряда электроимпульсной обработки измельчённых семян - 6кВ, количество импульсов - 18, емкость конденсатора - 0,8мкФ, влажность

измельчённой массы семян - 9%; толщина слоя измельчённой массы при электроимпульсной обработке - 10 мм, при которых увеличивается количество выхода масла из материала и снижается расход энергии на технологический процесс.

В четвертой главе диссертации под названием **“Проведение производственных испытаний электротехнологии получения масла из технических семян и оценка энергоэффективности предложенного устройства”** приведены показатели экономической эффективности и сведения внедрения в производство созданной электротехнологии получения хлопкового масла из технических семян.

На основе вышеприведенных результатов исследований проведенных и полученных в лабораторных условиях разработано техническое задание на проектирование устройства электроимпульсной обработки для получения хлопкового масла из технических семян.

Результаты исследований проведенные по проверке технологических режимов и параметров получения хлопкового масла из технических семян с электроимпульсной обработкой в производственных условиях маслоэкстракционного завода АК комбината “Тошкент ёғ-мой” приведены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние электроимпульсной обработки материала на выход масла из измельчённой массы семян

| № п/п | Дата | Показатели обрабатываемого материала | | Параметры электроимпульсной обработки | | Показатели получаемого материала | | Общее количество выхода масла, % |
|-------------------------------------|------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| | | Класс семян подготовленные к обработке | Минеральные и органические добавки, % | Влажность измельчённых семян, % | Напряжение кВ | Продолжительность обработки, сек. | Содержание масла в семенах | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Семена хлопчатника сорта “Султон” | | | | | | | | |
| 1 | II | 1,195 | 8.5 | 6 | 12 | 20.5 | 3.362 | 17.138 |
| 2 | III | 1.324 | 9.2 | 6 | 13 | 17.3 | 3.148 | 14.152 |
| 3 | IV | 1.953 | 9.7 | 6 | 15 | 16.1 | 3.484 | 12.616 |
| Семена хлопчатника сорта “Порлок” | | | | | | | | |
| 1 | II | 1,143 | 8.4 | 6 | 12 | 21.1 | 3.244 | 17.865 |
| 2 | III | 1.531 | 8.8 | 6 | 13 | 18.6 | 3.39 | 15.21 |
| 3 | IV | 2.013 | 9.1 | 6 | 15 | 16.7 | 4.785 | 11.915 |
| Семена хлопчатника сорта “Наманган” | | | | | | | | |
| 1 | II | 1,155 | 8.7 | 6 | 12 | 20.1 | 3.176 | 16.924 |
| 2 | III | 1.629 | 9.1 | 6 | 13 | 18.4 | 3.529 | 14.871 |
| 3 | IV | 1.983 | 9.5 | 6 | 15 | 15.9 | 4.057 | 11.843 |
| Семена хлопчатника сорта “С65-24” | | | | | | | | |
| 1 | II | 1,301 | 8.5 | 6 | 12 | 21.0 | 3.105 | 17.895 |
| 2 | III | 1.714 | 8.7 | 6 | 13 | 19.2 | 2.97 | 16.23 |
| 3 | IV | 2.473 | 9.3 | 6 | 15 | 17.2 | 2.873 | 14.327 |

Для проведения экспериментальных исследований в производственных условиях основные показатели технических семян определялись и анализировались в центральной лаборатории Ташкентского масло-жир комбината.

Как видно из таблицы 1, остаточное масло в отжиме после прессования измельчённой массы семян с электроимпульсной обработкой материала, составляет 3-4%. Предложенная установка получения масла электроимпульсной обработкой материала в процессе прессования позволяет выжить из массы измельчённых семян на 4,5-5% больше масла чем при существующей технологии

На основе проведенных испытаний в производственных условиях определены показатели экономической эффективности. Показатели экономической эффективности рассчитывались с применением электротехнологии электроимпульсной обработки перед прессованием измельчённых семян, сравнивая с существующей технологией производства хлопкового масла.

При этом определены общее количество удельного расхода электрической энергии приведенной к 1 тонне производимого масла для существующей и предложенных технологий.

$$W_{об1} = W_{очистка1} + W_{увлаж1} + W_{разобрит1} + W_{сепарация1} + W_{раздавит1} + W_{обжарка1} + W_{пресс1} + W_{ков1} = 34,27 + 42,50 + 82,5 + 46,59 + 62,6 + 48,19 + 97,3 + 56,47 = 470,42 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{т}}$$

$$W_{об2} = W_{очистка2} + W_{увлаж2} + W_{разобрит2} + W_{сепарация2} + W_{раздавит2} + W_{обжарка2} + W_{пресс2} + W_{ков2} = 24,19 + 30 + 58,23 + 32,89 + 15 + 34,63 + 69,93 + 40,59 = 305,46 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{т}}$$

Разность удельного расхода электрической энергии на производство 1 тонны неочищенного хлопкового масла для существующей и предложенной технологий имеет следующий вид:

$$\Delta W = W_1 - W_2 = 470,42 - 305,46 = 164,96 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{т}}$$

С применением электроимпульсной обработки массы измельченных технических семян сэкономлено 35% удельного расхода электрической энергии на производство 1 тонны неочищенного хлопкового масла, выход масла из семян увеличился на 4,5-5%.

Годовая производственная мощность Ташкентского масло-жир комбината предприятия АК - 94,5 тысяч тонн. С применением электроимпульсной обработки измельчённой массы технических семян в предприятия масло - жир производства, можно получить дополнительно с каждой тонны семян 50 кг масла, по сравнению с существующей технологией.

Если электроимпульсной обработкой измельчённой массы технических семян на производство 1 тонны масла экономия электрической энергии составляет 169,96 кВт·ч, в течении года общее количество сэкономленной электрической энергии пропорционально производственной мощности составит 2730407,4 кВт·ч. Если учесть стоимость электрической

энергии по тарифу (450сум/кВт ч) общая экономия средств составляет 1228683330 сум.

Из анализа технико-экономических показателей видно, что применение предлагаемой электротехнологии электроимпульсной обработки измельчённой массы технических семян позволяет снизить расход электрической энергии на 35 % и общая экономия средств составляет 1228683330 сум. Если отнять из этой суммы стоимость установки электроимпульсной обработки - 23000000, имеем ожидаемый годовой экономической эффект, что составит 1205683330 сум.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по диссертации доктора философии PhD на тему “Энергоэффективная электротехнология получения хлопкового масла из технических семян” сделаны следующие выводы:

1. Проведенные исследования по изучению состояния технологий и технических средств получения хлопкового масла из технических семян, также конструкций технических средств и перспектив их развития, совершенствования технологий их рабочих процессов, позволили усовершенствовать технологию и разработать устройство, используемое для реализации способа получения хлопкового масла из технических семян.

2. Электроимпульсная обработка измельченной массы семян в процессе извлечения хлопкового масла из технических семян позволила значительно повысить степень повреждения ткани и клеток семян по сравнению с другими электрофизическими эффектами.

3. Получена возможность достаточного повреждения клеток и тканей технических семян при электроимпульсной обработке измельченной массы семян с оптимальными параметрами обработки, как напряжение разряда, емкость конденсатора, количество импульсов, влажность и толщина слоя обрабатываемого материала.

4. При получении масла из технических семян с электроимпульсной обработкой измельченной массы семян, высокая степень повреждения клеток поддерживающее масло в массе материала получается при напряжении разряда 6 кВ, количества импульсов 18 штук, емкости конденсатора 0,8мкФ, влажности измельченной массы семян 9% и толщины слоя материала при электроимпульсной обработке 10 мм.

5. При электроимпульсной обработке измельченной массы семян высокая степень повреждения клеток поддерживающее масло в массе материала позволяет снизить температуру тепловой обработки с 100-105⁰С до 70-75⁰С, что обеспечивает снижение расхода энергии приведенной на количество получаемого хлопкового масла.

6. Предлагаемая технология получения хлопкового масла из технических семян и разработанная установка для практической реализации способа в технологических процессах производства хлопкового масла,

позволяет увеличить выход масла на 4,5-5 % относительно существующей технологии, сократить расход электрической энергии на производство масла на 35 % и получить годовой экономический эффект в размере 1205683330 сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC
DEGREES DSc.03/30.12.2019.T.10.01 AT THE TASHKENT INSTITUTE OF
IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS**

**TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL
MECHANIZATION ENGINEERS**

TURDIBAYEV ABDUVALI ABDUJALOLOVICH

**ENERGY-EFFICIENT ELEKTRICAL TEHNOLOGY FOR PRODUCE
COTTONSEED OIL FROM TECHNICAL SEEDS**

05.05.07 – Electrotechnologies and electrical equipment in agriculture

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

TASHKENT – 2020

The theme of doctoral (DSc) dissertation is registered at the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2020.3.PhD/T1836

The dissertation was performed at Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific council (www.tiame.uz) and at the Information and educational portal «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Scientific consultant:

Radjabov Abdurakhman

Doctor of Technical Science, Professor

Official opponents:

Yusubaliev Ashirboy

Doctor of Technical Science, Professor

Toirov Olimjon Zuvurovich

Doctor of Technical Science, Professor

Leading organization:

Tashkent Institute of Chemical Technology

The defense of the dissertation will be held at 13⁰⁰ on "4" december 2020 year at the scientific council meeting DSc.03/30.12.2019.T.10.01 at the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (at the address: 39, Kari Niyazi street, Tashkent city, 100000. Tel: (+99871) 237-09-45; Fax: (+99871) 237-38-79, e-mail:admin@tiame.uz).

The dissertation is available at the Information-resource center of the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (registration number). Address: 39, Kari Niyazi street, Tashkent city, 100000. Tel: (+99871) 237-09-45; Fax: (+99871) 237-38-79, e-mail:admin@tiame.uz.

Abstract of the dissertation is posted 23 november 2020.
(Mailing Protocol No 1 dated 23 november 2020)



B.S.Mirzaev

Chairman of Scientific Council on awarding Scientific degrees, doctor of technical sciences, Professor

J. Alidjanov

Scientific secretary of Scientific Council awarding scientific degrees, Candidate of technical science, docent

X.M.Muratov

Chairman of Scientific seminar under the Scientific Council on awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of research: development of energy efficient electrical technology for producing cottonseed oil by electrophysical action on seeds.

The object of research is the process of electric pulse treatment for obtaining oil from industrial seeds and an installation for its implementation.

The scientific novelty of the research is as follows:

developed an energy-efficient electrical technology for electro-pulse processing of a mass of crushed seeds to obtain oil from industrial cotton seeds;

the optimal parameters have been substantiated and the modes of the electrotechnological process of electric pulse processing of the mass of crushed cotton seeds have been determined to increase the yield of the oil obtained from industrial cotton seeds;

the installation of electric pulse treatment for the technological line for the production of cottonseed oil from cottonseeds;

the degree of damage to the cells and tissue of seeds was determined depending on the number of pulses and the capacitance of the capacitor of the installation using the method of electro-pulse processing of the mass of crushed cotton seeds;

defined relationship between the Fitting parameters electro mass processing cotton seed crushed during the pressing process in order to improve the oil yield of the raw materials, the amount of oil produced from the press, also identified performance obtaining processing oil, energy and cost-effectiveness of the proposed method.

Approbation of research results. The research results were discussed in 9 international and 3 republican scientific conferences. According to the research results of 2014, 2015, 2016, we took part in the Republican fair "Innovative ideas, technologies and projects". Awarded with a diploma and a certificate of honor

The structure and scope of the thesis. The thesis consists of an introduction to four chapters, conclusions, a bibliography and annexes. The volume of the thesis is 110 pages..

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Турдибаев А.А., Вахидов А.Х., Хуррамова З. Техник чигитдан пахта мойи олишда электрофизик усулларнинг таъсири // Агро илм журнали. – Тошкент, 2012. №2. – Б. 77-78. (05.00.00. №3).
2. Раджабов А., Эшпулатов Н.М., Турдибаев А.А. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш жараёнларининг энергетик самарадорлигини оширишнинг илмий-методологик асослари // Энергия ва ресурс тежаш муаммолари. – Тошкент, 2014. №1. – Б. 49-57. (05.00.00. №21).
3. Вахидов А.Х., Саломов М.Н., Турдибоев А.А. Электроимпульсли ишлов беришнинг чигит янчилмаси хужайраси структурасининг шикастналинига таъсири // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. – Тошкент, 2015. №1 (59). – Б. 94-96. (05.00.00. №18).
4. Вахидов А.Х., Холикназаров Ў.А., Турдибоев А.А. Техник чигит янчилмасига электроимпульсли ишлов бериш орқали мой олишнинг оптимал параметрларини асослаш // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. – Тошкент, 2017. №2 (68). – Б.92-96. (05.00.00. №18).
5. Раджабов А., Турдибаев А.А., Акбаров Д.М. The Problems of energy efficiency in extracting fat and oils from cotton seeds and their sufficient solutions// Ирригация ва мелиорация журнали. – Тошкент, 2017. №4 (10). – Б.44-47.(05.00.00№8).
6. Турдибаев А.А., Акбаров Д.М. Техник чигитдан пахта мойи олишда энергетик самарадорликни оширишнинг электротехнологияси //Агро илм журнали. – Тошкент, 2018. Махсус сон. – Б. 71-72. (05.00.00. №3).
7. Турдибаев А.А., Юсупов Ш.Б., Акбаров Д.М. Техник чигитдан пахта мойи олишда мавжуд муаммолар ва уларни чишда электро технологик усуллардан фойдаланиш // Irrigatsiya va melioratsiya jurnali. – Тошкент, 2019. Махсус сон. – Б. 118-122. (05.00.00. №22).
8. Раджабов А., Турдибаев А.А. Техник чигитдан пахта мойи олиш усули// Ихтирога патент. IAP 06223, 2020.
9. Раджабов А., Бердишев А.С., Турдибаев А.А. Техник чигитдан пахта мойи олишда энергия самарадор электротехнологияни кўллаш // Монография. – Тошкент, 2018. – Б. 153.

II бўлим (II часть; II part)

10. Турдибаев А.А., Акбаров Д.М. Electro Technology for Increasing Energetic Efficiency in Cotton. International Scientific Agricultural Journal.- Волгоград, 2018. Volume 1, Issue 2. 61-65p.(05.00.00. №7).
11. Вахидов А.Х., Турдибоев А.А. Ўсимлик мойи олишда техник чигитни намлашнинг аҳамияти ва чигитга электрогидроимпульс ишлов беришнинг таъсири // Аграр соҳа тармоқларида электр энергиясидан

фойдаланиш самарадорлигини ошириш муаммолари мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман маърузалар тўплами. - Тошкент, 25-26 май, 2015.- Б.138-142.

12. Вахидов А.Х., Таджибекова И.Э., Турдибоев А.А. Преимущество использования электрофизических методов при производстве растительного масла // X Международная научно-практическая конференция Аграрная наука – сельскому хозяйству. г. Сборник статей, Книга 3.- Барнаул, 2015.- С.30-31.

13. Вахидов А.Х., Турдибоев А.А., Таджибекова И.Э., Халикназаров У.А. Анализ баланса использованной энергии при увлажнении хлопковых семян в производстве масла. // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития аграрного комплекса». с. Соленое Займище. ФГБНУ «ПНИИАЗ». - Россия, 11-13 мая 2016. - С. 958-960.

14. Ибрагимов М., Турдибоев А., Авлиякулов Р. Ўсимлик мойи олишда энергия тежамкор электротехнологияни қўллаш. // Ишлаб чиқариш корхоналарининг энергия тежамкорлик ва энергия самарадорлик муаммоларини ечишда инновацион технологияларнинг аҳамияти мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. - Қарши, 2016. – Б. 65-67.

15. Вахидов А.Х., Турдибоев А.А., Холикназаров Ў.А. The efficiency of electro hydro impulse in primary processing of cotton seed in oil production // Актуальные проблемы аграрной науки, производства и образования Материалы II международной заочной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов на иностранных языках. – Воронеж, 2016. – С. 98-101.

16. Вахидов А.Х., Турдибаев А.А. Обоснование оптимальных параметров предварительной электроимпульсной обработки дробленного семени хлопчатника при получении масла. // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства Международная научно-практическая конференция, посвящённая году экологии в России. Россия, с. Соленое Займище, 2017. –С.

17. Турдибоев А.А., Акбаров Д.М. Новая электротехнология производства хлопковое масло // Илмий тадқиқот ва кадрлар тайёрлаш тизимида инновацион хамкорликни ривожлантиришнинг муаммолари ва истиқболлари мавзусида халқаро илмий-амалий анжуман. - Бухоро, 2017. –Б. 404-406.

18. Турдибаев А.А., Таджибекова И.Э., Акбаров Д.М. Применение электротехнологических методов при получении хлопкового масла из технического семян. // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. Сборник научных статей III Международной научно-практической Интернет-конференции.- ФГБНУ «ПНИИАЗ», 28 февраля, 2018. – С. 1154-1160.

19. Турдибаев А.А., Акбаров Д.М. Ёғ-мой корхоналарида энергия истеъмоли ва энергия тежаш усулларини қўллаш. // Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари мавзусидаги анъанавий XVII-ёш олимлар, магистрантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий-амалий анжумани. - Тошкент, ТИҚХММИ 12-13 апрель, 2018. – Б. 143-146.

20. Ибрагимов М., Турдибоев А.А. Техник чигитдан пахта мойи олишда энергия тежамкор электротехнологияни қўллаш // Агросаноат тармоқларида электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш муаммолари мавзусидаги халқаро илмий амалий анжуман. - Тошкент, ТИҚХММИ., 28 ноябр, 2018. – Б. 60-64.

21. Турдибоев А.А. Техник чигитдан пахта мойи олишда энергия харажатлари ва энергия самарадорликка эришишнинг электротехнологияси. // “Агросаноат мажмуаси учун фан таълим ва инновация, муаммолар ва истиқболлар” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман. – Тошкент, 2019. - Б. 107-110.

Автореферат “Ирригация ва мелиорация” илмий журнали тахририятида тахрирдан ўтказилди ва унинг ўзбек, рус, инглиз (тезис) тилларидаги матнлари мослиги текширилди. («23» ноябр 2020й)

Босишга рухсат этилди: «__» _____ 2020й 2020йил
Бичими 60x45 ¹/₈, «Times New Roman»
Гарнитурада рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи 2,75. Адади: 100. Буюртма: № ____.

ТТЙЭСИ босмаҳонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўчаси., 5-уй.